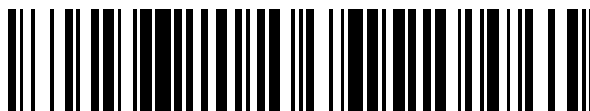


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 852 700**

51 Int. Cl.:

C03C 17/02 (2006.01)

F24C 15/10 (2006.01)

H05B 3/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2010** **E 10000393 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020** **EP 2223900**

54 Título: **Recubrimiento para la zona de visualización de placas de vidrio o vitrocerámica, procedimiento de producción de dicho recubrimiento y su utilización**

30 Prioridad:

27.02.2009 DE 102009010952

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

14.09.2021

73 Titular/es:

**SCHOTT AG (100.0%)
Hattenbergstrasse 10
55122 Mainz, DE**

72 Inventor/es:

STRIEGLER, HARALD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 852 700 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

Recubrimiento para la zona de visualización de placas de vidrio o vitrocerámica, procedimiento de producción de dicho recubrimiento y su utilización

- 5 En el caso de las superficies de cocción de vidrio o vitrocerámica, la importancia del diseño de las zonas en las que se transmite la información a través de pantallas luminosas (LEDs, LCDs, etc.) es cada vez mayor. Especialmente las superficies de cocción de vitrocerámica incolora o ligeramente coloreada y transparente ofrecen posibilidades completamente nuevas en contraste con las superficies de cocción convencionales de vitrocerámica coloreada.

- 10 Las superficies de cocción de vitrocerámica incolora suelen llevar un recubrimiento inferior de color que impide ver el interior de la placa de cocción (cables, soportes metálicos, etc.). Simplemente eliminando el recubrimiento inferior, se pueden crear zonas sin recubrimiento para visualizaciones ("ventanas de visualización"). Detrás de las superficies de visualización pequeñas (unos pocos milímetros) o grandes (p. ej., 10 cm x 30 cm) con formas diferentes, se disponen diferentes LEDs, las llamadas pantallas de 7 segmentos o pantallas LCD completas, de modo que no sólo se pueda visualizar el estado de funcionamiento de la superficie de cocción, sino que además se puedan demandar e indicar recetas, por ejemplo, mediante interruptores táctiles infrarrojos o capacitivos.

- 15 Sin embargo, en dependencia del diseño de la pantalla luminosa puede ser necesario que la superficie de cocción lleve también un recubrimiento en la zona de la pantalla, por ejemplo, para limitar la visión de los componentes electrónicos (placas de circuitos, etc.). Recubrimientos de alta calidad para las zonas de visualización se conocen, por ejemplo, por el documento EP 1 867 613 A1. La transmisión de los recubrimientos de metales preciosos que se proponen está adaptada al espectro visible de la luz y, por lo tanto, permite la disposición de LEDs rojos, blancos o de otros colores, así como el uso de pantallas LCD de colores. Además, apenas dispersan la luz, por lo que la pantalla luminosa es muy brillante y clara. Sin embargo, los elevados costes de fabricación asociados al contenido de metales preciosos de dichas capas y la limitada elección de colores (sólo están disponibles el negro, el marrón, la plata, el oro o el cobre) suponen un inconveniente.

- 20 No obstante, también existen en el mercado recubrimientos de pantalla menos costosos que permiten una elección diversa de colores, en los que se aceptan deliberadamente las limitaciones en términos de calidad de visualización.

- 25 En los documentos FR 2 885 995 A1 y WO 2007/066030 A1, por ejemplo, se proponen recubrimientos basados en formadores de película, como siliconas, poliimidas o poliamidas, para superficies de cocción con zonas de visualización. En este caso, el recubrimiento de la zona de visualización ("capa de visualización") se aplica en huecos de la primera capa de coloración. Al hacerlo, se desea una diferencia de color entre la capa de visualización y la capa de colocación circundante para resaltar la zona de visualización. La diferencia se puede crear o reforzar mediante un reflejo distinto al de la capa de visualización o una pigmentación diferente.

- 30 Una desventaja de las capas de visualización mencionadas en el documento FR 2 885 995 A1 y en el documento WO 2007/066030 A1 es la baja resistencia al rayado y la mayor dispersión de la luz de los elementos de visualización (debido a los pigmentos utilizados con tamaños de grano en el rango de micrómetros). Las pruebas de resistencia a los arañazos en una superficie de cocción disponible en el mercado con una capa de visualización a base de silicona mostraron que una punta de carburo redondeada (radio de la punta: 0,5 mm), orientada perpendicularmente con respecto a la capa y pasada horizontalmente sobre la capa de visualización, produce con una carga inferior a 100 g una huella de arañazo visible a través de la vitrocerámica, es decir, desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, estas capas de visualización requieren un manejo cuidadoso tanto durante la fabricación como durante el montaje posterior para mantener bajos los costes causados por las capas de visualización rayadas (rechazos). Por razones estéticas, la diferencia de color entre la capa de visualización y la capa de coloración es también una desventaja, ya que en la actualidad se desean superficies de cocción de color uniforme.

- 35 De acuerdo con el documento JP 2003 086337 A, las capas de visualización también pueden crear utilizando pinturas de silicato de alquilo (pinturas sol-gel). Según esta memoria japonesa, la capa de visualización basada en sol-gel se aplica como primera capa de pintura sobre toda la superficie de la parte inferior de la superficie de cocción y se retroimprime después con una capa de pintura negra opaca que se retoca en la zona de visualización. La capa de visualización contiene pigmentos de efecto y eventualmente otros aditivos inorgánicos. Debido a la retroimpresión negra, los pigmentos de efecto desarrollan su efecto iridiscente, de modo que las zonas negras retroimpresas tienen un color diferente al de las zonas de visualización no retroimpresas (por ejemplo, la superficie de cocción presenta un color gris metálico en la zona recubierta de dos capas y un color blanco en la zona recubierta de una capa).

- 40 Según el documento JP 2003 297540 A, la diferencia de color entre la zona de visualización y el resto de la zona se puede reducir dotando la zona de visualización con la huella negra en forma de pequeños puntos. De este modo la superficie de cocción tiene una tonalidad aproximadamente uniforme. Sin embargo, las zonas de visualización ya sólo son aptas para pantallas retroiluminadas, pero no se pueden utilizar para pantallas de 7 segmentos, por ejemplo.

Un inconveniente importante de las capas de visualización descritas en los documentos JP 2003 086337 A y JP 2003 297540 A es la dependencia del color de las zonas circundantes (zona caliente, zona fría, etc.) del color de la capa de visualización. Dado que la capa de visualización se aplica como primera capa a toda la superficie de cocción, el color de la capa de visualización también determina siempre el color de las restantes zonas de la superficie de cocción. Esto limita considerablemente la libertad de diseño de una superficie de cocción.

El documento FR 2 894 328 A1 revela una placa de vitrocerámica especial con un recubrimiento especial, un procedimiento especial y un dispositivo especial para la fabricación de la placa de vitrocerámica y un recipiente de cocción especial que comprende la placa de vitrocerámica especial.

Se plantea, por lo tanto, el objetivo de proporcionar capas de visualización coloreadas y transparentes para vidrios o vitrocerámicas, en las que

- la tonalidad del recubrimiento sea independiente de la tonalidad de las restantes zonas del vidrio o de la vitrocerámica,

y el recubrimiento sea

- suficientemente transparente para pantallas luminosas,

- menos costoso que los recubrimientos de metales preciosos,

- más resistente a los arañazos que los recubrimientos convencionales y

- limite suficientemente la visibilidad de, por ejemplo, la placa de cocción.

Se pretende especialmente proporcionar capas de visualización que tengan un tono casi igual al de la zona circundante. En casos especiales, el recubrimiento debe ser además adecuado para interruptores táctiles capacitivos o los interruptores táctiles infrarrojos.

La solución de esta tarea compleja se consigue con un sistema de recubrimiento que comprende:

un recubrimiento transparente para zonas de visualización de placas de vidrio o vitrocerámica recubiertas por completo y

un recubrimiento completo no transparente;

pudiéndose obtener el recubrimiento transparente mediante los siguientes pasos de procedimiento:

- i) aplicación del recubrimiento transparente en los huecos del recubrimiento no transparente en forma de lámina a modo de una pintura sol-gel con silicatos de alquilo como agentes formadores de película; y

- ii) creación del recubrimiento transparente mediante un tratamiento térmico de la pintura aplicada a una temperatura inferior o igual a 200 °C;

en cuyo caso el recubrimiento creado a partir del formador de película por tratamiento térmico está reticulado a través de los grupos reactivos de los silicatos de alquilo y presenta residuos orgánicos no hidrolizables directamente unidos al silicio.

Según una forma de realización, las pinturas de silicato de alquilo se aplican a las zonas en las que el recubrimiento inferior opaco se ha dejado libre. Al dotar la superficie de cocción en primer lugar de un recubrimiento opaco, como el que se describe en el documento DE 100 14 373 C2 o DE 10 2005 018 246 A1, y al presentar el recubrimiento zonas libres ("ventanas de visualización") a las que se aplica, en un paso de recubrimiento separado, una pintura de silicato de alquilo, es posible elegir las tonalidades del recubrimiento opaco y de la capa de visualización de forma totalmente independiente. Dado que la capa de visualización basada en silicatos de alquilo no tiene que contener ningún metal noble, es considerablemente más económica que la solución conocida por el documento EP 1 867 613 A1. Además, debido a su estructura vítrea, las capas de silicato de alquilo son más resistentes a los arañazos que las capas orgánicas convencionales mencionadas en el documento FR 2 885 995 A1 o en el documento WO 2007/066030 A1, especialmente cuando la cocción se realiza a 200 °C o a temperaturas inferiores.

La pintura puede aplicarse a la zona libre por medio de pulverización, inmersión, vertido, brocha, serigrafía, tampografía u otros procesos de estampación. El proceso de serigrafía ofrece la ventaja de que el grosor de la capa de la pantalla se puede definir con precisión a través del grosor del tejido, de modo que se puedan producir grosores de capa constantes en el proceso de fabricación con un alto grado de precisión, incluso en amplias zonas planas. Este aspecto es de especial importancia para las capas de visualización porque permite ajustar la transmisión de la luz de los elementos de iluminación de forma definida y mantenerla constante en toda la zona de visualización. Los espesores de capa adecuados están en el rango de 2 - 20 µm, preferiblemente de 5 - 12 µm. Con espesores de capa inferiores a 2 µm, las capas de la pantalla ya no son suficientemente opacas y su resistencia al rayado es inferior a 100 g. Con espesores de capa superiores a 20 µm, la transmisión de las capas de la pantalla es demasiado baja para la luz visible

y los efectos de dispersión aumentan fuertemente, por lo que la pantalla luminosa ya no se puede reconocer con suficiente claridad. Con espesores de capa elevados también se pueden producir problemas de adherencia

Además, con el proceso de serigrafía, no se necesita una compleja tecnología de enmascaramiento (como en el caso de la pulverización) para la aplicación selectiva de la pintura en las zonas libres. E incluso si el recubrimiento de la zona alrededor de la zona de visualización es muy grueso (hasta 60 μm), de modo que la capa de visualización tenga que imprimirse en una cavidad, no surge sorprendentemente ningún problema a la hora de recubrir la zona de visualización empotrada, a pesar del escalón que hay que salvar.

Especialmente cuando la capa de visualización se imprime solapando el recubrimiento en la zona restante en aproximadamente 1 - 5 mm, no se producen zonas no humedecidas en los bordes, es decir, en los bordes donde termina el recubrimiento de la zona circundante.

La impresión solapada de la capa de visualización sobre el recubrimiento de la zona circundante es ventajosa. Esto se debe a que, debido a las tolerancias de fabricación existentes, la precisión con la que se produce la alineación de la plantilla para la impresión de la capa de visualización en relación con todas las demás capas ya impresas (incluida la decoración de la cara superior) suele ser de 0,3 a 1,0 mm. Por lo tanto, sin un solapamiento con el recubrimiento de la cara inferior circundante, podrían quedar zonas de visualización sin recubrir debido a las tolerancias de fabricación causadas por el desplazamiento de la plantilla. Sin embargo, si se prevé un solapamiento suficientemente grande de la capa de visualización con el recubrimiento circundante, se puede garantizar que toda la zona de visualización quede siempre completamente cubierta por la capa de visualización.

Un requisito importante en este contexto es que la capa de visualización se adhiera suficientemente al recubrimiento circundante. En el caso de las capas de visualización basadas en silicatos de alquilo se ha comprobado que se consigue una unión especialmente buena con otras pinturas de silicato de alquilo, en particular con los sistemas mencionados en los documentos DE 103 55 160 B4 y DE 10 2005 018 246 A1. La gran fuerza de adhesión de las capas entre sí se basa presumiblemente en su similitud química y estructural. Las capas de visualización basadas en silicatos de alquilo según la invención también se adhieren suficientemente a las capas de metales preciosos, como las que se describen en el documento DE 10 2005 046 570 A1 o en el documento EP 1 867 613 A1.

Los problemas de adherencia se producen, por otra parte, cuando la capa circundante contiene principalmente (más del 50% en peso en relación con la capa seca) siliconas (polisiloxanos) como formadores de película. En este caso, la adherencia interlaminar puede mejorarse si se añade a la capa de visualización entre un 0,5 y un 10% en peso, y en casos especiales hasta un 30% en peso, de silicona. Con contenidos de silicona superiores al 30 % en peso, la resistencia al rayado cae por debajo de los 100 g. Como consecuencia de la silicona añadida también aumenta la impermeabilidad del recubrimiento de la pantalla al agua, al aceite y a otros líquidos, con lo que se reduce la tendencia de la capa de la pantalla a formar manchas en contacto con los líquidos. La adherencia puede comprobarse mediante la llamada "prueba TESA", en la que se frota una tira de película adhesiva transparente sobre el recubrimiento, arrancándola después con un tirón (Tesafilm tipo 104, Beiersdorf AG). Si el recubrimiento no se puede desprender de la vitrocerámica con la tira adhesiva, de modo que no se aprecien daños desde el punto de vista del usuario, entonces el recubrimiento inferior es suficientemente adhesivo.

Como formadores de película adecuados se consideran silicatos de alquilo, por ejemplo, ácido ortosilícico, ácidos polisilícicos, ésteres del ácido ortosilícico o ésteres de los ácidos polisilícicos con uno o más radicales orgánicos no hidrolizables que son solubles en disolventes orgánicos y curan por reacción con la humedad atmosférica. Son especialmente adecuadas las aguas salinas (soles) que pueden prepararse por hidrólisis parcial y policondensación de silanos con organosilanos, según los documentos DE 043 38 360 A1 y EP 1 611 067 B1, por ejemplo, a partir de metiltrietoxisilano y tetraetoxisilano.

Los disolventes adecuados, en particular para producir una pasta de pintura serigráfica, son disolventes de baja volatilidad como, por ejemplo, el acetato de butilcarbitol, el terpineol, el metoxipropanol (VD = 38), el butilglicol (VD = 165) o el butildiglicol (VD > 1200) con un índice de evaporación (VD) superior a 35 y un punto de ebullición superior a 120 °C (VD_{diétiléter} = 1). Los disolventes de baja volatilidad y alto punto de ebullición tienen, por una parte, la función de mantener la pintura líquida en la pantalla, es decir, procesable. Por otra parte, es importante que la concentración de la pintura se mantenga constante durante el proceso, de modo que se puedan conseguir espesores de capa reproducibles y, en consecuencia, una transmisión constante del recubrimiento. Una concentración constante de la pintura durante el procesamiento sólo puede lograrse con cantidades suficientes de disolventes poco volátiles en la pintura, porque los disolventes poco volátiles (VD < 10) o medianamente volátiles (VD = 10 - 35) ya se evaporarían durante la impresión de la pintura y, por lo tanto, la concentración de la pintura cambiaría de forma inaceptable.

Sin embargo, los experimentos también mostraron que los disolventes altamente volátiles, como el etanol (VD = 8,3), o los disolventes medianamente volátiles, como el acetato de butilo (VD = 11), pueden estar presentes en ciertas cantidades sin que se produzcan cambios de transmisión inadmisiblemente elevados debido a la evaporación del disolvente y al aumento de concentración asociado durante el proceso de serigrafía. En particular, la proporción de disolventes altamente volátiles no debe ser superior a la proporción de disolventes de baja volatilidad. La solución de formador de película y disolvente, que también se denomina sol, debe estar compuesta por un 30 - 60% en peso de organosilanos precondensados formadores de película y un 70 - 40% en peso de disolventes.

Un sol de este tipo es casi incoloro después del secado o de la coadura. Por lo tanto, para reducir la transmisión del revestimiento es necesario añadir pigmentos. Son adecuados los pigmentos que son térmicamente estables hasta 200 °C durante al menos un corto periodo de tiempo (1 - 10 minutos). Normalmente, la capa de visualización no tiene que soportar temperaturas más elevadas, en primer lugar porque los elementos de visualizadores de 7 segmentos o las pantallas LCD dispuestas debajo no permiten temperaturas más elevadas, por lo que estas zonas de visualización se prevén en la zona fría de la superficie de cocción, y en segundo lugar porque los interruptores táctiles suelen estar dispuestos en las proximidades de las zonas de visualización y la superficie de cocción en la zona de los interruptores debe estar más fría que 60 °C para que el usuario no se queme los dedos al manejar la superficie de cocción.

Por lo tanto, además de los pigmentos inorgánicos que son muy estables térmicamente, los pigmentos orgánicos también son adecuados. Debido a los requisitos legales para los equipos eléctricos y electrónicos es preciso que los pigmentos no contengan plomo, cromo hexavalente (Cr^{+VI}), cadmio ni mercurio. Se consideran apropiados pigmentos inorgánicos de color y pigmentos negros, como pigmentos de óxido de hierro, pigmentos de óxido de cromo o pigmentos oxidados de fase mixta con estructura de rutilo o espinela y pigmentos blancos inorgánicos (óxidos, carbonatos, sulfuros). Como ejemplos de pigmentos adecuados se indican pigmentos rojos de óxido de hierro de hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), pigmentos negros de óxido de hierro con la composición aproximada Fe_3O_4 y pigmentos de fase mixta azul de cobalto CoAlO_4 , marrón de hierro y zinc ($\text{Zn,Fe}\text{FeO}_4$), marrón de hierro y cromo ($\text{Fe,Cr}\text{Fe}_2\text{O}_4$), negro de hierro y manganeso ($\text{Fe,Mn}\text{Fe}_2\text{O}_4$), negro de espinela $\text{Cu(Cr,Fe)}_2\text{O}_4$ así como pigmentos blancos TiO_2 y ZrO_2 .

Para conseguir efectos especiales en la coloración también se pueden emplear pigmentos inorgánicos de brillo (pigmentos de efecto metálico, pigmentos nacarados y pigmentos de interferencia). Como pigmentos de efecto metálico se utilizan de manera adecuada partículas en forma de plaquetas de aluminio, cobre o aleaciones de cobre y zinc.

Como pigmentos orgánicos pueden utilizarse pigmentos azoicos (por ejemplo, naftol AS, dipirazolona), pigmentos policíclicos (por ejemplo, quinacridona, perileno) o pigmentos de complejos metálicos (por ejemplo, pigmentos de ftalocianina de cobre).

El diámetro medio de las partículas de los pigmentos suele estar en el rango de 1 - 25 μm (preferiblemente de 5 - 10 μm). El D90 debe ser inferior a 40 μm (preferiblemente a 6 - 15 μm), el D50 debe ser inferior a 25 μm (preferiblemente a 6 - 8 μm) y el D10 debe ser inferior a 12 μm (preferiblemente a 2 - 5 μm). Los pigmentos en forma de plaqueta deben tener una longitud de borde máxima de 60 - 100 μm (preferiblemente de 5 - 10 μm) para que la pasta de pintura pueda imprimirse sin problemas con anchos de malla de 140 - 31 (correspondientes a un ancho de malla de 36 μm) o 100 - 40 (correspondientes a un ancho de malla de 57 μm). Con pigmentos más gruesos se obtienen capas que dispersan demasiado la luz visible, por lo que la pantalla luminosa ya no puede verse con suficiente claridad. Cuanto más finos sean los pigmentos, menos dispersa la luz visible la capa de visualización y más clara (nítida) se vuelve la visualización. Con los tamaños de grano mencionados suele producirse una dispersión del 5 - 40 % (rango de longitudes de onda: 400 - 800 nm) (véase el documento EP 1 867 613 A1).

Cuando se utilizan pigmentos con tamaños de grano inferiores a 1 μm , la dispersión puede reducirse a menos del 5 %. Sin embargo, el esfuerzo necesario para dispersar las nanopartículas y estabilizar la pasta de color, así como los costes asociados, no guardan una relación favorable con la ganancia de calidad de visualización de estos recubrimientos de baja dispersión.

El contenido de pigmento en el recubrimiento horneado debe ser del 2 al 45 % en peso, preferiblemente del 25 al 40 % en peso. Con un contenido de pigmentos inferior al 2 % en peso, la transmisión del recubrimiento de la pantalla es demasiado alta, de modo que no se impide suficientemente la visión del interior de la placa de cocción. Con un contenido de pigmento superior al 45% en peso, la transmisión de la capa de visualización es demasiado baja, por lo que las indicaciones luminosas no pueden verse con suficiente claridad.

Con los contenidos de pigmentos y los espesores de capa mencionados se consigue una transmisión T_{vis} del 10 - 40 %, en particular del 12 - 18 %, en la gama de luz visible (calculada según la norma DIN EN 410 para el iluminante D65). La relación exponencial que cabe esperar según la ley de Lambert-Beer entre el contenido de pigmentos en la capa de visualización seca y la transmitancia se muestra en la figura 5 como ejemplo para la capa de visualización con la composición E (contenido de pigmento 37,4 %; transmitancia 13,4 %) y contenido de pigmentos variado.

Dado que el sol pigmentado es demasiado líquido para su aplicación en serigrafía, la viscosidad debe aumentarse añadiendo sustancias de relleno. De lo contrario, la pintura gotearía a través de la malla de la pantalla después de la aplicación y el procesamiento sería imposible o al menos muy difícil.

Entre los agentes espesantes y tixotrópicos adecuados, que no cambian el tono y la transmisión de la pintura, se encuentran los poliácridatos, polisiloxanos (resinas que son sólidas a 20 °C), sílices pirogénicas o los derivados de la celulosa. Especialmente los ácidos silícicos son adecuados para aumentar la viscosidad (en el sol ácido, los derivados de la celulosa se descomponen y la pasta de pintura sólo sería estable durante unos días). Sin embargo, la proporción de sílice (basada en la capa cocida) no debe superar el 15 % en peso; siendo ideal para las pinturas de impresión la proporción inusualmente alta de 4 a 10 % en peso. Si la proporción de ácido silícico supera el 15 % en peso, la viscosidad de la pintura de impresión es demasiado alta, por lo que ya no se obtiene una película cerrada, es decir, en la capa de visualización aparecen pequeñas zonas sin recubrir. En estos puntos, los elementos de iluminación

brillarían de forma desproporcionada a través de la superficie de cocción, perturbando la impresión estética. A niveles inferiores al 1% en peso, la viscosidad de la pintura es demasiado baja, con lo que la pintura gotearía a través de la malla de la pantalla.

5 Para optimizar la imagen impresa, se pueden añadir a la pintura antiespumantes, agentes humectantes y agentes de nivelación (por ejemplo, un 0,1 - 2 % en peso de polisiloxano con una viscosidad de 5000 - 50000 mPa · s).

10 Se obtienen capas de visualización con un tono de color igual o comparable al del recubrimiento de la zona circundante utilizando el mismo pigmento o (en el caso de varios pigmentos) los mismos pigmentos que en la capa circundante, manteniendo la proporción de los pigmentos entre sí y reduciendo únicamente el contenido total de pigmentos (respectivamente en relación con la capa seca) de normalmente un 42 – 46 % en peso en la capa circundante al 25 – 90 %, en especial al 60 - 85% del valor original - lo que corresponde a un contenido total de pigmentos de la capa de visualización seca del 25 – 39 % en peso. Por lo tanto, dependiendo del color y de la finura de los pigmentos, así como de la malla metálica utilizada, a veces se necesitan contenidos totales de pigmentos muy diferentes en la capa de visualización para ajustar la transmitancia adecuada.

15 Sin embargo, el color para la zona de visualización no se puede preparar simplemente añadiendo disolvente a la pintura utilizada para la zona circundante. La viscosidad de la pintura obtenida sería demasiado baja, y el procesamiento por serigrafía sería imposible porque la pintura gotearía a través de la malla metálica. En cambio, la disminución del contenido total de pigmentos se debe llevar a cabo aumentando el contenido de sol y la cantidad de agentes espesantes o tixotrópicos (por ejemplo, sílice), dentro de los límites antes mencionados.

20 Así se pueden producir, por ejemplo, capas de visualización comparables en color a las capas opacas de silicato de alquilo descritas en el documento DE 103 55 160 B4 (cuya transmisión T_{vis} es inferior al 2 %) que son tan transparentes que las pantallas de 7 segmentos encendidas o las pantallas LCD brillan con suficiente intensidad y quedan suficientemente ocultas cuando están apagadas.

Como ya se ha mencionado, la pintura obtenida puede imprimirse en placas de vidrio o vitrocerámica utilizando mallas de pantalla de una finura de 140 - 31 o 100 - 40.

25 No se recomiendan mallas más gruesas porque con ellas se obtiene una imagen impresa irregular con variaciones en el grosor de las capas que perjudican considerablemente la calidad de la visualización. A continuación, el recubrimiento puede secarse y hornearse. El objetivo del secado es eliminar los disolventes del recubrimiento. El secado puede realizarse a temperatura ambiente o hasta 200 °C. Normalmente, dependiendo de la temperatura, son suficientes desde unos minutos hasta unas horas para el secado, especialmente de 1 a 45 minutos a 100 - 200 °C.

30 Como consecuencia de la posterior cochura se producen enlaces químicos entre las moléculas formadoras de la película con la eliminación del alcohol (por regla general etanol) y el agua, formándose una red de óxido de silicio en el recubrimiento. El proceso de cochura el recubrimiento se densifica y se vuelve duro y resistente a los arañazos. El secado y la cochura pueden llevarse a cabo en un solo paso, por ejemplo, mediante un tratamiento térmico del recubrimiento a 200 °C durante 45 minutos.

35 La resistencia al rayado del recubrimiento es mayor si durante el proceso de cochura se produce una reticulación lo más completa posible entre los grupos reactivos, en especial entre los grupos de alcoxisilano e hidroxilo, sin que los residuos orgánicos (por ejemplo, los grupos arilo o alquilo) directamente unidos al silicio se escindan térmicamente. La escisión de estos residuos orgánicos que modifican el esqueleto de óxido de silicio, que no están previstos para una reacción de condensación, sólo se suele producir a más de 200 °C (más bien a más de 250 °C). Por lo tanto, es conveniente que no se superen los 200 °C durante la cochura para maximizar la resistencia al rayado de la capa de visualización. Según el método inicialmente descrito, la resistencia al rayado de las capas de visualización obtenidas es de al menos 100 g, y en casos especiales incluso se pueden conseguir 200 g.

40 Debido a la reactividad del sol, la estructura de la capa vítrea también se puede formar, siempre que se disponga de tiempo suficiente, sin cochura y únicamente por reacción con el agua contenida en el aire. Sin embargo, por razones de tiempo y para obtener una estructura de capa definida, se prefiere la cochura a 150 - 200 °C y una humedad del aire definida.

De acuerdo con la invención, el recubrimiento transparente se forma por medio de un tratamiento térmico de la pintura aplicada a una temperatura baja o igual a 200 °C.

50 Si se desea que la superficie de cocción recubierta por la parte inferior sea adecuada para interruptores táctiles de funcionamiento capacitivo (por ejemplo, unidades de control táctil), es necesario que el recubrimiento de silicato de alquilo en la zona de visualización sea eléctricamente no conductor, es decir, que la resistencia eléctrica de la hoja de la capa de visualización esté en el rango de los megohmios, preferiblemente en el rango de los giga- ohmios (a más de $10^9 \Omega/\text{cuadrado}$). Esta propiedad se consigue no utilizando ningún pigmento electroconductor (por ejemplo, polvo de metal, escamas de aluminio, grafito) en la capa de visualización, o limitando al menos la proporción de sustancias electroconductoras en el recubrimiento a una cantidad tan pequeña que quede garantizada una resistencia de la lámina suficientemente alta (por ejemplo, se permite hasta un 10 % en peso de grafito en la capa de visualización con un grosor de capa máximo de 10 μm). En el caso de utilizar escamas de aluminio u otros pigmentos electroconductores

la conductividad eléctrica del recubrimiento también se puede suprimir rodeando los pigmentos con una capa no electroconductora (por ejemplo, escamas de aluminio recubiertas de óxido de silicio).

También se descubrió que las capas de visualización con una transmisión T_{vis} en el rango de luz visible del 20-40 % son adecuadas para los interruptores táctiles infrarrojos. Sin embargo, la transmisión en el rango de luz visible es sólo una medida aproximada de la idoneidad de los sensores de rayos infrarrojos. La que es decisiva es la transmisión de las capas de visualización a 940 nm (la longitud de onda en la que operan los sensores de rayos infrarrojos). Conviene que sea de al menos un 25 %, especialmente de entre el 30 y el 80 %. Por lo tanto, dependiendo del tipo de pigmento, las capas de visualización con una transmisión en el rango de luz visible T_{vis} inferior al 20 % también pueden ser adecuadas para los sensores de rayos infrarrojos (véase, por ejemplo, el ejemplo 2, tabla 7, composición D).

- 5
- 10 Como material de sustrato adecuado para el sistema de recubrimiento se emplean, por ejemplo, vitrocerámicas del tipo $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}-\text{SiO}_2$, en particular vitrocerámicas incoloras que tienen una expansión térmica de $-10 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ a $+30 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ en la gama de temperaturas de 30 - 500 °C, cuya composición conocida se indica, entre otras cosas, en la Tabla 1 que figura a continuación:

Tabla 1 *Composición de sustratos vitrocerámicos adecuados.*

Óxido de elemento	Composición de vitrocerámica [% en peso]		
SiO_2	66 - 70	50 - 80	55 - 69
Al_2O_3	> 19,8 - 23	12 - 30	19 - 25
Li_2O	3 - 4	1 - 6	3 - 4,5
MgO	0 - 1,5	0 - 5	0 - 2,0
ZnO	1 - 2,2	0 - 5	0 - 2,5
BaO	0 - 2,5	0 - 8	0 - 2,5
Na_2O	0 - 1	0 - 5	0 - 1,5
K_2O	0 - 0,6	0 - 5	0 - 1,5
TiO_2	2 - 3	0 - 8	1 - 3
ZrO_2	0,5 - 2	0 - 7	1 - 2,5
P_2O_5	0 - 1	0 - 7	-
Sb_2O_3	-	0 - 4	-
As_2O_3	-	0 - 2	-
CaO	0 - 0,5	0	0 - 1,5
SrO	0 - 1	0	0 - 1,5
Nd_2O_3	-	-	0,004 - 0,4
B_2O_3	-	-	0 - 1
SnO_2	-	-	0 - 0,4
Fuente	EP 1 170 264 B1 Reivindicaciones 14 - 18	JP 2004-193050 A	EP 1 837 314 A1

Las vitrocerámicas contienen al menos uno de los siguientes agentes refinadores: As_2O_3 , Sb_2O_3 , SnO_2 , CeO_2 , compuestos de sulfato o de cloruro.

También son adecuadas las placas de vidrio laminado o flotado de vidrio de aluminosilicato, de vidrio sodocálcico, de vidrio de borosilicato o de vidrio de silicato alcalinotérreo, especialmente si las placas se pretensan química o térmicamente (como se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 414 762 B1).

Además de la aplicación para las zonas de visualización de las superficies de cocción, las pinturas de silicato de alquilo también son adecuadas para las zonas de visualización en paneles de control u otras aplicaciones en las que las placas de vidrio o vitrocerámica se someten a una tensión térmica no superior a los 200 °C.

En un primer ejemplo de realización (capa de visualización gris), se parte de una placa vitrocerámica (1) lisa por ambas caras, incolora, de unos 60 cm de ancho, 80 cm de largo y 4 mm de grosor, con la composición según el documento EP 1 837 314 A1 (Tabla1), que se ha recubierto y ceramizado por la cara superior con un color decorativo cerámico (6) según el documento DE 197 21 737 C1 en un patrón de puntos no aplicado en la zona de visualización (3).

Como se muestra en la figura 1 a continuación se aplicó una primera capa de color opaca (2) de un color sol-gel con la composición (A) según la Tabla 2 a la parte inferior de la placa de vitrocerámica ceramizada (1) mediante serigrafía (malla 54 - 64) en toda la superficie, dejando libre la zona de visualización.

El recubrimiento colorante (2) se secó a 100 °C durante 1 hora y se horneó a 300 °C durante 8 horas. A continuación, se imprimió otra pintura de sol-gel (4) como segunda capa de pintura (capa superior) sobre la primera capa de pintura (2) (también con un ancho de malla de 54 - 64), que se secó a 150 °C durante 30 minutos para conseguir propiedades como una alta resistencia al rayado e impermeabilidad al agua y al aceite. En el documento DE 103 55 160 B4 se ofrecen detalles acerca del recubrimiento inferior de las superficies de cocción vitrocerámicas con capas de sol-gel opacas y coloreadas.

Acto seguido se aplicó una pintura de silicato de alquilo con la composición (B), Tabla 2, a la zona de visualización empotrada (3) mediante serigrafía (malla 100 - 40), con la capa de visualización (5) superpuesta al recubrimiento circundante en aproximadamente 1 mm. La capa de visualización (5) se secó a 150 °C durante 30 minutos.

En otra forma de realización, el orden en el que se aplican la capa de visualización (5) y la capa superior (4) también se puede invertir: en este caso, la capa de visualización (5) se aplica después de la cocción de la capa de coloración (2) en la zona de visualización (3) y la capa superior (4), con la parte libre en la zona de visualización, se aplica a la capa de visualización seca (5), como se muestra en la figura 2.

En la figura 3 se representa una variante perfeccionada de esta forma de realización, en la que la capa de recubrimiento (4) se extiende hacia el interior de la zona de visualización (3) y sólo quedan expuestas algunas zonas pequeñas, por ejemplo, directamente por encima de los elementos de iluminación (7). La ventaja de esta forma de realización consiste en que, incluso en el caso de una iluminación extremadamente fuerte de la placa de cocción (por ejemplo, mediante los focos halógenos de las modernas campanas extractoras), no es posible ver el interior de la placa de cocción en la zona de visualización (3), ya que la capa de recubrimiento (4) reduce la transmisión, con excepción de determinadas zonas (por ejemplo, directamente por encima de los LEDs), a un valor por debajo del 2%.

Como sol se ha utilizado una mezcla de ajuste ácido de metiltrietoxisilano y tetraetoxisilano en acetato de butilcarbitol y etanol. El contenido sólido del sol era del 47,5%.

La composición (B) se obtuvo reduciendo el contenido de pigmentos de la composición (A) al 62% (en relación con las composiciones de las capas cocidas) y ajustando la viscosidad de la pintura de impresión mediante la disminución del contenido de etilenglicol y el aumento del contenido de sílice (Tabla 2 y Tabla 3).

Tabla 2: Composición de las pinturas de impresión

Componentes de la pintura	Composición en % en peso	
	A (capa de coloración)	B (capa de visualización)
Sol	62,6	75,6
Iriodina 111 (Firma Merck)	18,9	11,2
Grafito (Firma Luh)	6,0	3,5
Ácido silícico HDK N20 (Firma Wacker)	2,3	3,6

Componentes de la pintura	Composición en % en peso	
	A (capa de coloración)	B (capa de visualización)
Etilenglicol	9,9	5,8
Agente antiespumante S (Firma Schwegmann)	0,3	0,3

Tabla :3 *Composición de las capas cocidas*

Componentes de la capa	Composición en % en peso	
	A (capa de coloración)	B (capa de visualización)
Aglutinante	52,3	66,3
Iriodina 111	33,2	20,6
Grafito	10,5	6,5
Ácido silícico	4,0	6,6

- 5 Al aplicar la capa de visualización en un paso de impresión separado (segundo o tercero) en la zona empotrada prevista, el tono de color de la capa de visualización se puede seleccionar independientemente de la capa de coloración circundante. El espesor total de la capa de coloración y de la capa de cubrición es de $35,4 \pm 3,0 \mu\text{m}$. El espesor de la capa de visualización es de $9,3 \pm 1,2 \mu\text{m}$. La capa de visualización se ha podido imprimir sin problemas en la zona empotrada (sin zonas no impresas en los bordes).
- 10 Dado que a partir de la capa de coloración (composición [A]) la formulación de la capa de visualización (composición [B]) se preparó reduciendo el contenido de pigmentos, pero manteniendo la proporción de pigmentos (iriodina: grafito = 3,2 : 1), el tono de la capa de visualización es comparable al tono de la capa de coloración.
- Los valores de color de las dos capas correspondientes se muestran en la Tabla 4. Se registraron con un espectrofotómetro (Mercury 2000, Datacolor) desde el punto de vista del usuario, es decir, a través del sustrato (iluminante: D65, ángulo de observación: 10°). La capa de visualización se midió, por un lado, con la baldosa blanca y, por otro, con la trampa negra como fondo. Los valores de color se especifican según el sistema CIELAB (DIN 5033, Parte 3 "Números Colorimétricos"). Según la norma DIN 6174, la diferencia de color es de $\Delta E = 2,2$ (fondo blanco) y $\Delta E = 4,5$ (fondo negro).
- 15 La dependencia de los colores del fondo es claramente apreciable a la vista de los valores medidos. La diferencia entre los tonos de color (capa de visualización/capa de coloración) se debe esencialmente a las diferencias en el valor L^* (brillo), es decir, el fondo, y era de esperar puesto que la capa de visualización no es completamente opaca, sino que sigue siendo algo transparente y contiene los mismos pigmentos en la misma proporción que la capa de coloración. Como muestran las pequeñas diferencias en los valores de a^* y b^* (cromaticidad), la capa de coloración y la capa de visualización son aproximadamente comparables en términos de cromaticidad ($|\Delta a^*| \leq 0,4$, $|\Delta b^*| \leq 1,4$).
- 20 También podría decirse que la capa de visualización y la capa que proporciona el color tienen el mismo tono con diferente brillo. Por lo tanto, cuando se examina mediante el ojo con visión normal, la diferencia de color sólo se percibe como leve o agradable.
- 25 La peculiaridad de la transición de color de la capa de visualización a la capa circundante (capa de coloración o capa de cubrición) puede reducirse aún más recubriendo la cara superior de la superficie de cocción con el color cerámico mencionado anteriormente en el punto de transición (por ejemplo, con líneas, puntos, símbolos o rótulos).
- 30

Tabla 4: Valores de color de la capa de visualización y de la capa de coloración

Muestra	Valores de color			
	L*	a*	b*	ΔE
Capa de coloración con la composición (A)	60,0	-1,24	2,36	Referencia
Capa de visualización con la composición (B), fondo blanco	61,6	-0,85	3,79	2,2
Capa de visualización con la composición (B), fondo negro	55,7	-1,64	1,44	4,5

La transmisión T_{vis} de la capa de visualización (medida a través del sustrato vitrocerámico) es del orden del 12,6 %. La figura 4 muestra la curva de transmisión de la vitrocerámica sin recubrimiento y de la vitrocerámica recubierta en la zona de visualización.

La dispersión de la capa de visualización determinada por el mismo método que en el documento EP 1 867 613 A1 suele ser del 6 - 18 %, en casos especiales sólo del 3 - 12 %. La figura 6 muestra la variación de la dispersión de la vitrocerámica recubierta con capas de visualización de las composiciones B a F en el rango de longitud de onda relevante de 400 - 800 nm.

La placa de cocción se instaló en una placa de cocción, probándose en condiciones relevantes para la práctica (con iluminación por debajo de campanas de cocina comunes) si la pantalla luminosa encendida (pantalla de 7 segmentos de un panel de control táctil de E.G.O.) es suficientemente reconocible. Dado que los elementos luminosos habituales en la actualidad de la pantalla son claramente visibles desde una distancia de 60 a 80 cm (es decir, brillan a través de la vitrocerámica recubierta con suficiente nitidez y luminosidad), la dispersión y la transmisión de la capa de visualización son suficientes. Con la pantalla luminosa apagada, se comprobó en las mismas condiciones de iluminación si el panel de control táctil puede detectarse a través de la capa de visualización. Dado que el panel de control no era detectable cuando estaba apagado, la capa de visualización limita de forma suficiente la visión de la placa de cocción.

Puesto que la capa de visualización no contiene metales preciosos, resulta considerablemente más económica que los recubrimientos basados en preparaciones de metales preciosos.

La resistencia a los arañazos del recubrimiento es de 200 g, que es más del doble que la de las capas de visualización convencionales con resinas de silicona como formadores de película. La medición de la resistencia al rayado se realizó colocando la punta de carburo (radio de la punta: 0,5 mm) cargada con el respectivo peso (100 g, 200 g, 300 g) perpendicularmente sobre el recubrimiento y moviéndola sobre el mismo a una velocidad de 20 - 30 cm/s en una distancia de aproximadamente 30 cm. La evaluación se realizó desde el punto de vista del usuario a través de la vitrocerámica. La prueba se considera superada con la carga seleccionada si no se aprecian daños desde una distancia de 60 a 80 cm con fondo blanco y luz diurna D65.

Dado que la capa de visualización sólo contiene una pequeña cantidad de un pigmento electroconductor (6,5 % en peso de grafito con referencia a la capa horneada), el recubrimiento se considera adecuado para interruptores táctiles capacitivos. La prueba se realizó con ayuda del mencionado panel de control táctil de E.G.O. Las zonas de cocción se podían conectar sin problemas a través de los interruptores táctiles capacitivos de la unidad. Esto se debe a que la resistencia eléctrica del recubrimiento es superior a 20 G Ω /cuadrado (20 °C).

La resistencia superficial se puede determinar con relativa facilidad con un ohmímetro, colocando los dos electrodos del medidor lo más cerca posible (a una distancia de aproximadamente 0,5 - 1 mm) del recubrimiento. La resistencia indicada por el medidor corresponde aproximadamente a la resistencia del recubrimiento.

La capa de visualización de la composición (B) no es apropiada para interruptores táctiles infrarrojos porque la transmisión en la zona de infrarrojos cercana (a 940 nm) es inferior al 25%, como se muestra en la figura 4.

El ejemplo 2 produce capas de visualización de color gris claro, beige, gris oscuro y gris beige.

La pintura de la pantalla utilizada en el ejemplo 1 puede ser sustituida por las composiciones (C - F), Tabla 5, lo que permite una amplia variedad de colores con diferentes grados de transparencia y una mayor resistencia al rayado.

Tabla 5: *Composiciones cromáticas de otras pinturas de pantalla*

Componentes de la pintura	Composición en % en peso			
	C (gris claro)	D (beige)	E (gris oscuro)	F (gris beige)
Sol	82,8	69,0	66,9	64,3
Iriodina 111 (Firma Merck)	4,7	14,2	-	4,9
Iriodina 103 (Firma Merck)	-	4,6	14,0	14,2
Iriodina 323 (Firma Merck)	-	-	2,0	2,9
Grafito (Firma Luh)	1,5	1,9	4,6	1,8
Ácido silícico HDK N20 (Firma Wacker)	4,5	3,0	2,7	2,3
Etilenglicol	6,3	7,0	9,5	9,3
Agente antiespumante S (Firma Schwegmann)	0,2	0,3	0,3	0,3

La composición C es una variante más transparente de la composición B. Tras la impresión con la malla 140 - 31 se obtiene una capa de visualización con una transmisión T_{vis} del 32,8% (figura 4) y un espesor de capa de $5,7 \pm 0,4 \mu\text{m}$. La resistencia al rayado es de 100 g. A diferencia de la composición B, la composición C es adecuada para sensores táctiles infrarrojos dado que la transmisión a 940 nm es superior al 30 %.

La tabla 6 muestra las composiciones de las capas de visualización horneadas. Las propiedades de las capas de visualización se resumen en la Tabla 7. Cabe destacar en el caso de la composición D que a pesar de la baja transmisión en la gama de luz visible en el rango infrarrojo (a 940 nm), la transmisión es suficiente para los interruptores táctiles infrarrojos.

Tabla 6: *Composición de las capas de visualización horneadas*

Componente de capa	Composición en % en peso			
	C (gris claro)	D (beige)	E (gris oscuro)	F (gris beige)
Aglutinante	78,5	58,1	57,7	53,9
Iriodina 111	9,5	25,3	-	8,5
Iriodina 103	-	8,1	25,5	25,4
Iriodina 323	-	-	3,6	5,1
Grafito	3,0	3,3	8,4	3,1
Ácido silícico	9,0	5,2	4,9	4,0

Tabla 7: *Propiedades de las capas de visualización*

Propiedad	Composición				
	B (gris claro)	C (gris claro)	D (beige)	E (gris oscuro)	F (gris beige)
Espesor de capa (malla metálica)	9,3 ± 1,2 µm (100-40)	5,7 ± 0,4 µm (140-31)	7,5 ± 0,8 µm (140-31)	8,3 ± 1,3 µm (100-40)	7,3 ± 0,3 µm (100-40)
Transmisión T _{vis}	12,6 %	32,8 %	17,1 %	13,4 %	19,5 %
Transmisión a 940 nm	23,6 %	45,4 %	38,7 %	20,1 %	34,2 %
Idoneidad para sensores táctiles IR	no	sí	sí	no	sí
Idoneidad para sensores capacitativos	sí	sí	sí	sí	sí
Resistencia al rayado	200 g	100 g	100 g	200 g	100 g
Valores de color (medición a través de la vitrocerámica. Capa con fondo de baldosa blanca)	L*	61,6	62,8	67,2	60,1
	a*	-0,85	0,44	0,52	-0,28
	b*	3,79	4,64	4,72	4,08
Visión hacia el interior de la placa suficientemente reducida	sí	sí	sí	sí	sí
Suficientemente transparente para indicaciones luminosas	sí	sí	sí	sí	sí
Dispersión a 400 nm	6 %	16 %	6 %	3,8 %	6,8 %
Dispersión a 800 nm	18 %	31 %	26 %	11,8 %	25,2 %

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recubrimiento que comprende:
un recubrimiento transparente para las zonas de visualización de las placas de vidrio o vitrocerámica con recubrimiento plano y
- 5 un recubrimiento plano no transparente;
obteniéndose el recubrimiento transparente mediante los siguientes pasos de procedimiento:
 - i) aplicación del recubrimiento transparente en los huecos del recubrimiento no transparente en forma de lámina a modo de una pintura sol-gel con silicatos de alquilo como agentes formadores de película; y
 - 10 ii) creación del recubrimiento transparente mediante un tratamiento térmico de la pintura aplicada a una temperatura inferior o igual a 200 °C;
 estando el recubrimiento formado a partir del formador de película mediante tratamiento térmico reticulado a través de los grupos reactivos de los silicatos de alquilo y presentando el mismo radicales orgánicos no hidrolizables unidos directamente al silicio.
2. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 1,
- 15 caracterizado por que
la pintura a partir de la cual se forma el recubrimiento comprende formadores de película, disolventes, pigmentos y sustancias de relleno.
3. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado por que
- 20 la pintura contiene silicatos de alquilo, especialmente ésteres del ácido ortosilícico o ésteres de ácidos polisilícicos.
4. El sistema de recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizado por que
la pintura contiene como disolvente compuestos orgánicos poco volátiles y de alto punto de ebullición con un índice de evaporación VD superior a 35 y un punto de ebullición superior a 120 °C.
- 25 5. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 4,
- caracterizado por que
la pintura contiene como disolvente acetato de butilcarbitol, terpineol, metoxipropanol, butilglicol o butildiglicol.
6. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 4 o 5,
- caracterizado por que
- 30 la proporción de disolventes altamente volátiles ($VD \leq 35$) en la pintura es menor que la de disolventes de baja volatilidad.
7. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- caracterizado por que
- 35 el sol creado por el formador de película y el disolvente comprende un 30-60 % en peso de organosilanos precondensados formadores de película y un 70-40 % en peso de disolvente.
8. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7,
- caracterizado por que
la pintura contiene pigmentos inorgánicos y/u orgánicos.
9. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 8,
- 40 caracterizado por que
el contenido de pigmentos en el recubrimiento tras el tratamiento térmico de la pintura es del 2 al 45% en peso, en especial del 25 al 40% en peso.

10. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 8 o 9,
caracterizado por que
la pintura contiene, como pigmentos inorgánicos, pigmentos cromáticos, pigmentos negros, pigmentos de óxido de hierro, pigmentos de óxido de cromo o pigmentos oxidados de fase mixta con estructura de rutilo o espinela o pigmentos blancos (óxidos, carbonatos, sulfuros) y, como pigmentos orgánicos, pigmentos azoicos, pigmentos policíclicos o pigmentos de complejos metálicos.
11. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10,
caracterizado por que
el diámetro medio de las partículas de los pigmentos está en el rango de 1 a 25 μm , en especial de 5 a 10 μm .
12. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado por que
la pintura se aplica por medio de pulverización, inmersión, fundición, cepillado, aplicación con brocha, serigrafía, tampografía u otros procesos de estampación.
13. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizado por que
después del tratamiento térmico el recubrimiento presenta espesores de capa del orden de 2 a 20 μm , en especial, de 5 a 12 μm .
14. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizado por que
en el caso de diferentes espesores de capa de recubrimiento, el recubrimiento transparente se dispone en rebajes del recubrimiento plano no transparente.
15. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizado por que
el recubrimiento transparente ese dispone de forma que solape el recubrimiento plano no transparente.
16. El sistema de recubrimiento según la reivindicación 15,
caracterizado por que
el solapamiento es de 1 a 5 mm.
17. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16,
caracterizado por que
al recubrimiento transparente se superpone a su vez otra capa de cubrición dispuesta sobre el recubrimiento plano no transparente.
18. El sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 17,
caracterizado por que
el recubrimiento transparente corresponde en los componentes de su composición al recubrimiento plano no transparente que aporta color.
19. Procedimiento para la fabricación de un sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18,
caracterizado por que
el recubrimiento transparente se aplica en los huecos del recubrimiento plano no transparente como una pintura sol-gel con silicatos de alquilo como formadores de película, realizándose la formación del recubrimiento transparente mediante un tratamiento térmico de la pintura aplicada a una temperatura de menos o igual a 200°C.
20. Utilización del sistema de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18 para superficies de cocción, puertas de hornos, paneles de control y zonas de visualización.

Fig. 1

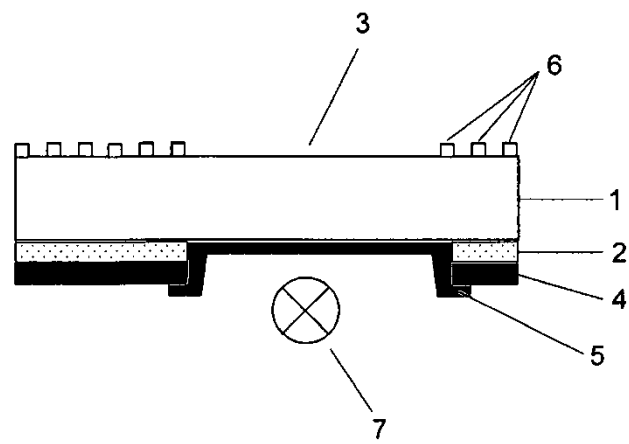


Fig. 2

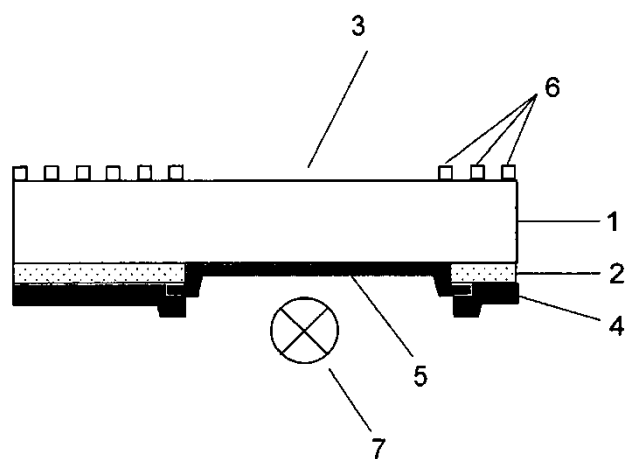


Fig. 3

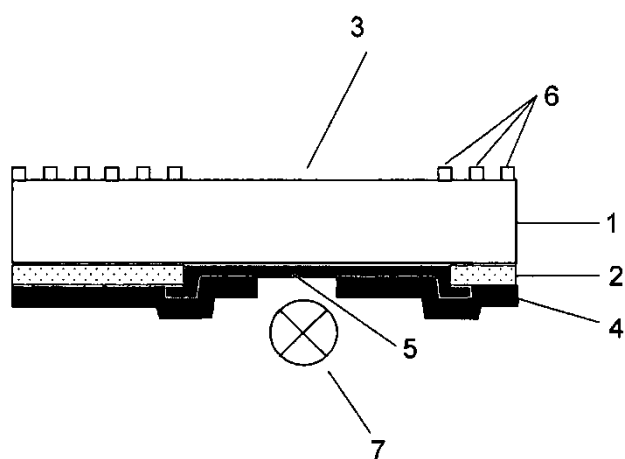


Fig. 4

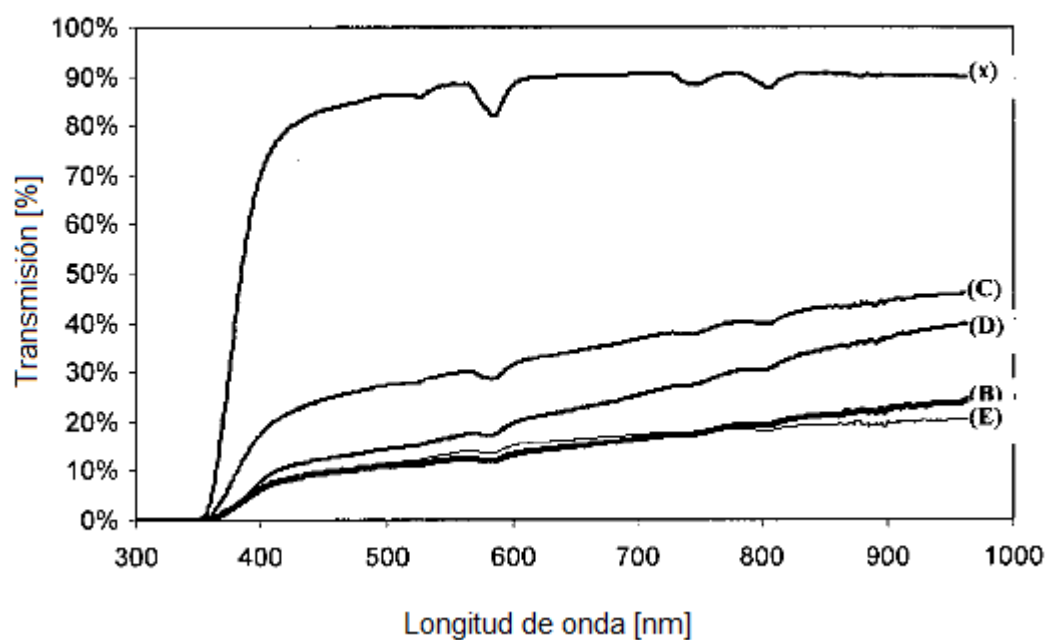


Fig. 5

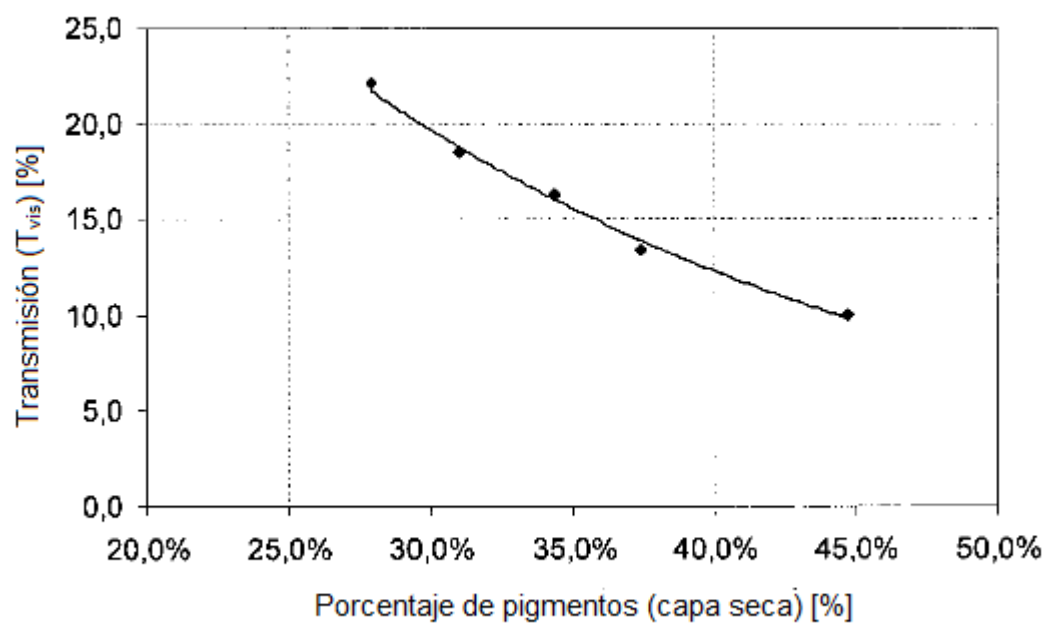


Fig.6

