Tintas en base acuosa para la aplicación ink-jet

J. Uso, J. Gimeno, R. Porcar y J. Manrique

FERRO SPAIN, S.A. Ctra. Valencia-Barcelona, km 61,5; Almazora (Castellón)

Este trabajo ha sido premiado con un Alfa de Oro en la 38 edición de los premios Alfa de Oro, otorgados por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, durante la Feria Internacional de Cerámica de Valencia CEVISAMA 2014

1. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los últimos años, la evolución de la tecnología ink-jet adaptada a la producción cerámica ha experimentado cambios de forma constante y considerable, por lo que las exigencias técnicas de las tintas ink-jet empleadas son cada vez mayores. Por este motivo los laboratorios de I+D de **FERRO** han trabajado para desarrollar un nuevo conjunto de tintas que garantice mejoras y avances con respecto a las actuales. Fruto de este trabajo es un nuevo set de tintas en base agua que aporta soluciones adaptadas a las exigencias de los fabricantes cerámicos y da respuesta a las diversas necesidades de la tecnología ink-jet en la producción cerámica.

En la misión de continuar siendo pionera en la aplicación de la tecnología ink-jet en el sector cerámico, Ferro sigue aportando mejoras constantes que ahora se concretan en la consecución de un paso definitivo en la **APLICACIÓN INKJET INTEGRAL**. Por primera vez se consigue obtener una pieza cerámica esmaltada 100 % en tecnología digital con productos ink-jet en solvente acuoso.

Con la presentación de la **TECNOLOGIA INKJET EN BASE ACUOSA**, Ferro resuelve definitivamente las dificultades para llegar a este preciado pero difícil objetivo que va a aportar enormes ventajas a todo el sector.

Para ello se han desarrollado nuevos sets de tintas acuosas dirigidos a todo el espectro de necesidades del sector cerámico.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESTA NUEVA TECNOLOGÍA

2.1. Solventes y aditivos compatibles con el agua

- **Mayor respeto al medio ambiente:** Tanto durante el proceso de su fabricación como después en su aplicación no generan ningún tipo de residuo peligroso que requiera ningún tratamiento específico distinto del que requiere un esmalte o serigrafía convencional.
- **Mayor respeto a los trabajadores:** Fácil de manipular y totalmente exentas de olores.

- **Facilidad de cambio tinta en las máquinas:** Para cualquier tipo de cambio, tanto si es de un color a otro como si es a algún efecto cerámico, solo será necesario pasar agua para asegurar la eliminación total de la tinta anterior.
- **Total compatibilidad con el resto de aplicaciones:** Tanto respecto del esmalte base como de las posibles distintas aplicaciones posteriores (granillas, discos de protección, fumes, serigrafías espesadas, etc). Siendo el solvente/aditivo en base agua, su integración con las aplicaciones convencionales acuosas es perfecta, sin ningún tipo de efecto hidrofóbico.
- **Fácil eliminación durante el proceso de cocción:** Dado su bajo punto de descomposición, su eliminación en el horno se produce a los pocos metros de su entrada, por lo que no altera en nada la calidad final de la pieza acabada, ni en el soporte por la posible presencia de corazón negro ni en el acabado superficial del esmalte por la presencia de defectos por mala desgaseificación.

Además esta rápida eliminación en el horno favorece una atmósfera de cocción más oxidante, lo cual es mejor para la conservación de los elementos internos del horno (refractarios, mecheros, etc).

2.2. Tintas de tamaño de partícula superior a una micra

Las tintas digitales actuales se producen en medios solventes a un tamaño de partícula < 1 micra, esto requiere de procesos largos de molienda con molinos especiales que tienen altos consumos energéticos.

Ferro ha motivado a los fabricantes de cabezales para que desarrollaran una nueva tecnología de cabezales capaces de aplicar en medio acuoso tintas de un tamaño de partícula superior a las actuales de una micra. Al mismo tiempo que ya estábamos desarrollando la nueva generación de tintas cuyas principales características son que su tamaño de partícula es superior a 1 micra y que el medio solvente es acuoso.

Los fabricantes de cabezales han desarrollado una nueva generación, cuya característica principal es la de ser un cabezal piezoeléctrico, que puede trabajar en base agua y con tintas de

tamaño de partícula D90 3 micras. Además, su capacidad de descarga es mayor, pudiendo depositar hasta 150 gramos/m² de material.

El nuevo sistema de solventes/aditivos en base agua junto con un nuevo proceso de molienda permite la reducción del tamaño de partícula con una curva granulométrica muy estrecha, lo cual favorece tanto el desarrollo óptimo del color como que la tinta no se separe durante su almacenamiento.

El nuevo proceso de molienda de estas tintas, combinando varios tipos distintos de molinos, es energéticamente mucho más eficiente que las tintas actuales, siendo el consumo energético específico aproximadamente un 50 % inferior.

2.3. Compatibilidad con todas las tecnologías de producción

- **Monococción:** Estabilidad de tono independientemente de la temperatura de la pieza a su llegada a la impresión. Esto permite la ubicación de las máquinas de inyección en la línea de esmaltado a la distancia que más nos interese en función del resto de las aplicaciones instaladas en ella.
- **Bicocción,** se adapta completamente a las condiciones particulares esta tecnología de producción, evitando la tendencia a la hidrofobia que presentan las tintas actuales con solventes orgánicos.

2.4. Mejora en la sostenibilidad del proceso cerámico

Claramente estas nuevas tintas repercutirán en una mejora de la sostenibilidad del sector cerámico debido a cambio de los solventes orgánicos por agua, la reducción de la energía de fabricación de las tintas y la reducción de las mermas totales en la producción de los productos cerámicos.

3. GAMA DE PRODUCTOS DESARROLLADOS

3.1. Tintas Keraminks 4.0 WB

Tintas cromáticas de alta intensidad en base agua.

Estas tintas con tamaño de partícula de tres micras y en cuya composición interviene como solvente principal el agua tienen una elevada estabilidad en su almacenamiento, aplicación y constancia en el tono.

VENTAJAS:

- **Amplia gama cromática**

Con el objetivo de justificar el mayor espacio de color que se puede alcanzar con las nuevas tintas cromáticas en base agua **KERAMINKS 4.0 WB**, se han desarrollado 4 espacios de color generados a partir de perfiles ICC cocidos.

Para ello se aplicaron las tintas en un plotter industrial, y se midieron las coordenadas cromáticas de las piezas mediante un espectrofotómetro que nos permite determinar cada espacio de color.

Los cuatro espacios de color seleccionados representan una evolución de la gama cromática que se ha alcanzado industrialmente con la evolución de las tintas pigmentadas en estos últimos años.

1. Primer espacio de color: Cuatricromía. Primera configuración de tintas pigmentadas (Ferro) en el 2007.

: Cyan-Marrón- Tintas Amarillo-Negro.

2. **Cuarto espacio de color:** Espacio de color generado a partir de la utilización de **todas las tintas "Keraminks 4.0 WB"** desarrolladas donde se incorpora a la propuesta anterior los colores secundarios (verde, violeta, rojo) también desarrollados en esta serie nueva de tintas.

Tintas: Azul-Marrón-Beige-Amarillo-Pink-Negro-Verde-Violeta-Rojo

Como puede apreciarse en este conjunto de imágenes, el espacio de color ha ido ampliándose ofreciendo una mayor posibilidad cromática.

Cabe destacar que la incorporación de los colores secundarios nos permite, dentro de las limitaciones de ser pigmentos inorgánicos, una muy buena aproximación a los espacios de color que se desarrollan en artes gráficas, fuente de inicio y referencia en la tecnología ink-jet.

- **Saturación del color a alta intensidad sin maticidad:**

Uno de los principales problemas que presentan las tintas actuales es que no se saturan a alta intensidad porque antes de llegar a este punto presentan un aspecto mate.

En las tintas actuales la parte sólida está formada por un 100 % de pigmento inorgánico convencional, así pues en función de la composición química y de fase cristalina de cada pigmento aparecerá un grado de maticidad distinto en el punto de saturación.

Las tintas **Keraminks 4.0 WB** corrigen este problema de la maticidad debido a que la parte sólida está formada por una composición en la que para cada pigmento se ha estudiado la formulación en óxidos modificada respecto de la convencional para aumentar su fundencia además de mejorar la pureza la fase cristalina lo que produce un desarrollo de coloración de mayor luminosidad.

Otro aspecto muy importante que también afecta a la aparición de la refractariedad en las tintas actuales es la sobre-molturación. Algunos pigmentos son difíciles de moler según las exigencias actuales < 1 micra, por lo que en algunos casos para poder alcanzar este tamaño máximo de partícula se generan durante la fase de molienda una importante cantidad de partículas muy pequeñas < 0,5 micras, esto produce un importante aumento de la superficie específica del pigmento, lo que también favorece la aparición de la maticidad.

Las nuevas tintas **Keraminks 4.0 WB** se producen con un nuevo sistema de molienda, combinando varios tipos distintos de molinos. Este nuevo sistema de molturación permite alcanzar el tamaño de partícula deseado con una curva granulométrica muy estrecha y con un porcentaje de partículas pequeñas < 0,5 micras mucho menor que en el caso de las tintas convencionales.

SET DE COLORES: beige, marrón, negro, azul, pink, amarillo, violeta, rojo, verde.

3.2. Introducción a las tintas de efecto cerámico

La evolución en la decoración digital de las piezas cerámicas se ha visto incrementada con la incorporación de las **tintas de efecto**, que combinadas con las tintas de color han permitido mejorar el acabado cerámico de las baldosas. En el transcurso de los últimos años se han incorporado acabados de efecto brillo, mate, opacos y metálico a esta tecnología. Todos ellos basados en tintas de granulometría inferior a 1 micra.

Como continuación de la evolución del desarrollo tecnológico y comercialización de los cabezales ink-jet, **FERRO** ha elaborado un nuevo conjunto de tintas digitales basado en tres conceptos:

- Tintas formuladas en base acuosa
- Mayor tamaño de partícula de los sólidos empleados, cambio de granulometría inferior a 1 micra al rango 3-10 micras
- Mayor cantidad de deposición de material, desde 60 hasta 800 gr/m²

Nuestro objetivo es poder aplicar tintas ink-jet de mayor tamaño de partícula y poder depositar cantidades de material más elevadas. Este hecho supone una mejora considerable en el desarrollo del acabado cerámico deseado y facilita conseguir algunos efectos nuevos. Por estos motivos el presente trabajo ha supuesto la creación de un nuevo conjunto de tintas, **InksNova 4.0 WB**, cuyas características diferenciales son:

- Niveles de deposición hasta 150 gr/m² con granulometría de 3 micras, para el conjunto de tintas de efecto **InksNova 4.0 WB**
- Niveles de deposición superiores a 500 gr/m² con granulometrías mayores de 5 micras y que generan el conjunto de tintas de esmalte **Ferro Digital Glaze 4.0 WB**

3.3. Tintas Inksnova 4.0 WB

Tintas de EFECTOS CERAMICOS en base agua especialmente desarrolladas para el campo de la decoración.

Los principales factores diferenciales del nuevo conjunto de tintas InksNova 4.0 WB :

- Solventes y aditivos compatibles con el agua
- Fabricadas según un proceso de molienda específico. El nuevo sistema de solventes/aditivos en base agua junto con un nuevo proceso de molienda permite la reducción del tamaño de partícula con una curva granulométrica muy estrecha, lo cual favorece el desarrollo del efecto cerámico deseado.
- Mayores niveles de deposición, permiten un mejor desarrollo del efecto cerámico, con una mayor homogeneidad del espesor aplicado y total sincronía de la cantidad con los niveles de material aplicado.
- La aplicación de estos efectos se puede realizar tanto antes como después de la decoración ya que son totalmente compatibles entre sí.
- Total sincronización entre colores y efectos.
- Posibilidad de ampliar el conjunto de efectos cerámicos.
- La superposición de diferentes efectos sobre la misma pieza cerámica, permite potenciar desarrollos selectivos.

- Mejora el nivel de definición en la superposición de tintas. Debido a la mejor compatibilidad entre los solventes de estas tintas y los esmaltes.
- Conjunto de efectos cerámicos desarrollados: Lustre, mate, brillo, metálico, penetrante.

3.4. Digital Glaze Jet 4.0 WB

Dentro del desarrollo de la TECNOLOGIA DE TINTAS ACUOSAS FERRO está especialmente satisfecha de poder aportar al sector cerámico la posibilidad de aplicar ESMALTES por medio de la aplicación digital.

Las principales características son:

- Tamaño de partícula entre 10 y 20 micras.
- Sistema de fabricación desarrollado con molinos de microbolitas para garantizar la homogeneidad en el tamaño de partícula.
- Adecuado comportamiento reológico para conjugar una granulometría más elevada y una baja viscosidad que facilite su aplicación en los inyectores.

Estas tintas presentan las siguientes ventajas:

- Aplicar altas deposiciones: entre 300 y 800 gr/m².
- Crear microestructuras directamente sobre el soporte cerámico.
- Combinar al mismo tiempo varios esmaltes en zonas distintas o mezclados entre sí.
- Posible ampliación a nuevos efectos cerámicos a desarrollar.

Actualmente se puede obtener el siguiente set de efectos: Lustre, nacarado, mate, brillo, opaco, reactivo, rojo intenso y amarillo intenso.