

Cómo el chorro continuo de tinta está cambiando para satisfacer las necesidades futuras en la fabricación

La importancia de una codificación uniforme y de alta calidad en el envasado o etiquetado no puede subestimarse. La creciente globalización ha cambiado la forma en la que muchas empresas operan, las cuales se encuentran en cadenas de suministro muy complejas en las que la información confusa o los códigos de mala calidad pueden tener repercusiones negativas tanto para los consumidores como para las compañías. Se debe codificar la información correcta en el producto adecuado con una precisión absoluta.

”Para las empresas del Reino Unido, la información confusa en el envasado o etiquetado puede constituir un delito en virtud de la legislación de protección del consumidor frente a las prácticas comerciales desleales de 2008.”

(Sitio web de la Cámara de Comercio e Industria de Londres)

Por tanto se requieren sistemas sofisticados de gestión de la cadena de suministro para coordinar el movimiento de los productos entre los proveedores, minoristas y clientes. Esta tecnología avanzada, como por ejemplo la planificación de recursos de empresa (ERP) o los sistemas de ejecución de fabricación (MES), depende considerablemente de la creación y la duración de, en ocasiones, códigos sencillos en una amplia variedad de artículos y productos.

Mientras que una de las funciones del código consiste en enviar el producto adecuado al lugar correcto, los demás aspectos de la codificación y el marcaje tienen un propósito más básico y fundamental. La investigación sobre los consumidores realizada por Domino ha concluido que los códigos más solicitados suelen ser los relacionados con las fechas como “fabricado en” o “consumir antes de”, seguidos de los códigos de trazabilidad de lotes y cumplimiento legislativo (por ejemplo, alérgenos y marcas de seguridad en los alimentos).

Sin embargo, los requisitos en cuanto a los códigos están cambiando. En los próximos cinco años, se prevé que los consumidores muestren un mayor interés por la trazabilidad como medida de protección de la marca y lucha contra la falsificación, por lo que se hará un mayor hincapié en la calidad y durabilidad del código impreso.



Las ventajas del inkjet continuo

Las industrias que tienen un alto rendimiento y una alta productividad, como los sectores de las bebidas, alimentación y productos farmacéuticos e industriales, confían significativamente en la impresión con inkjet continuo para crear los códigos necesarios sin que se vea afectada la velocidad de la producción.

El chorro continuo de tinta (o CIJ, por sus siglas en inglés), también denominado inkjet de caracteres pequeños, brinda a la industria un proceso de secado rápido sin contacto. El cabezal de impresión está separado de la superficie que se va a imprimir por una distancia de entre 5 mm y 25 mm, antes de proyectar sobre el artículo las gotas de tinta con carga eléctrica a una gran velocidad, creando así una secuencia de puntos redondeados que forman un código matricial de puntos.

La principal ventaja de la impresión CIJ es su capacidad de proyectar, desde cierta distancia, las gotas de tinta a una velocidad considerable sobre un sustrato en movimiento, con el objetivo de lograr una impresión a gran velocidad. Esto diferencia al inkjet continuo de otras tecnologías de codificación alternativas, y potencialmente de mayor calidad.

La tecnología CIJ es capaz de crear códigos pequeños a unas velocidades increíblemente altas, en múltiples orientaciones y prácticamente en cualquier superficie. Originalmente, CIJ se utilizaba principalmente para codificar sobre metales, vidrio, latas, cartón poroso o semiporoso y papel. Al igual que la industria del envasado ha ido evolucionando, las tintas CIJ también lo han hecho en sofisticación. Según las investigaciones, las nuevas aplicaciones de CIJ favorecen más a los plásticos, entre los que se incluyen los envases flexibles y las botellas y los contenedores de plástico, así como los moldes de plástico y los revestimientos.

Las tintas CIJ se encuentran disponibles en una completa gama de colores para prácticamente cualquier producto y sustrato, entre las que destacan las tintas especializadas capaces de soportar procesos particularmente exigentes, como la esterilización por vapor y la ultracongelación, o las tintas legibles por luz UV utilizadas para combatir las falsificaciones. Este catálogo de tintas crea un proceso versátil de impresión CIJ que se puede utilizar en la mayoría de las aplicaciones de envasado.

Las impresoras CIJ son también mecánicamente robustas, capaces de imprimir durante largos periodos de tiempo y en entornos exigentes antes de necesitar mantenimiento. Por su fiabilidad, rentabilidad y versatilidad, CIJ sigue siendo la tecnología de codificación de eficacia probada elegida para la gran mayoría de las aplicaciones. Durante más de tres décadas, se ha utilizado para mostrar información sobre salud y seguridad, ayudar a trasladar y

organizar productos y ofrecer protección de la marca a millones de compañías y consumidores.

Retos para la codificación inkjet en los mercados actuales que están en constante evolución

Mientras que la impresión inkjet continuo se ha ganado su puesto y longevidad como la tecnología de codificación preferida, cierto es que no ha sido objeto de una innovación tecnológica significativa. Mientras tanto, los progresos tecnológicos en los entornos de fabricación han supuesto mejoras significativas en las técnicas de producción, velocidad y líneas de productos. Del mismo modo, los avances digitales han hecho posible una mejora en la trazabilidad y los clientes esperan y exigen disponer de más información en sus productos.



Los sistemas de impresión inkjet continuo que millones de empresas utilizan hoy en día son en parte el resultado del trabajo de John William Strutt, el 3.er Lord Rayleigh. Strutt fue un físico británico del siglo XIX que documentó la repetitividad de frecuencia, el proceso matemático aplicado en el chorro de tinta de caracteres pequeños. Observó que la generación de gotas de tinta de mayor calidad se conseguía cuando las gotas se producían a una frecuencia específica.

En las industrias globalizadas, en las que se mueven millones de productos cada año con implicaciones para la salud y seguridad de billones de consumidores de todo el mundo, la codificación de calidad es crucial para cualquier empresa. Una codificación de mala calidad puede tener numerosas repercusiones; no obstante, se puede argumentar que la industria del inkjet continuo no ha podido mantener el ritmo de las industrias en las que opera.

El inkjet continuo se enfrenta a numerosos desafíos: los mercados globalizados han generado una creciente necesidad de trazabilidad y lucha contra las falsificaciones; las expectativas de los consumidores y la legislación hacen que aumente la demanda de información detallada del producto en el envase; y la competencia entre marcas impulsa la creatividad en las promociones de los envases, muchos de los cuales utilizan los códigos como parte de la activación de las campañas multicanal.

En un sentido práctico, los entornos de producción contemporáneos necesitan que todos los procesos puedan soportar unas condiciones exigentes y velocidades extremas, mientras que la miniaturización de las piezas y componentes en muchas de las industrias de fabricación exige nuevos niveles de precisión en la codificación.

La trazabilidad supone el marcate de los productos de una manera que puedan someterse a un seguimiento a través de acciones complejas interrelacionadas, desde la fase de producción, pasando por la distribución hasta llegar al punto de consumo. La implementación de un sistema de codificación ha demostrado ser una herramienta eficaz para los fabricantes y minoristas a la hora de maximizar la productividad y optimizar la gestión tanto interna como externa de la cadena de suministro. Es en este aspecto donde la trazabilidad también demuestra ser una solución práctica, ya que permite analizar los artículos o lotes en una sola tirada o realizar un seguimiento de ellos a lo largo de la cadena de suministro mediante códigos de serialización.



El aumento de productos falsificados, con un mayor riesgo asociado para la salud y seguridad de los consumidores, ha llevado a la aplicación de una legislación más estricta en los productos, cuya trazabilidad es cada vez más un requisito fundamental.

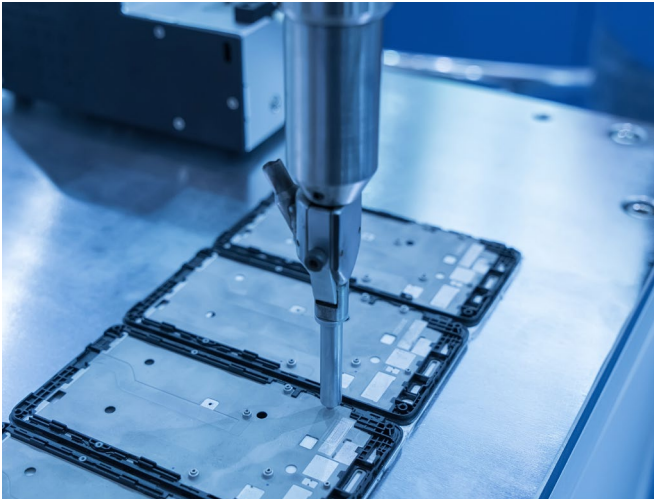
En un estudio realizado por Nielsen y ACMA (Asociación de fabricantes de componentes automovilísticos de la India) se expone que el 20 % de los accidentes automovilísticos en la India se atribuyen a componentes automovilísticos falsos.

Otro reto es la creciente demanda de los consumidores por la transparencia y la información exhaustiva en los productos, algo que la legislación refleja cada vez más. Por ejemplo, en la actualidad, muchos productos de consumo deben mostrar los datos sobre los alérgenos y el origen de los productos, por lo que es necesario imprimir más información de manera clara y legible en un área imprimible pequeña.

La promoción en las estanterías de los comercios es algo que cada vez cobra mayor relevancia en el marketing de marca, como parte de campañas multicanal estrechamente integradas que hacen uso de códigos QR (códigos de matrices 2D variables) para atraer a los consumidores a visitar las páginas web específicamente desarrolladas para la campaña. Estos códigos requieren un nivel de precisión que permita leerlos con la cámara de un smartphone, algo que siempre ha supuesto un reto para la tecnología CIJ.

Mientras tanto, en el entorno de producción van surgiendo nuevos retos para la tecnología CIJ. Gracias a los avances tecnológicos, las líneas de producción se mueven más rápido que nunca y producen un mayor número de productos que deben codificarse.

Por ejemplo, una línea actual de envasado y codificación de latas de refrescos produce 2.000 latas cada minuto o 33 latas de producto por segundo. Por lo tanto, las impresoras CIJ deben poder estar a la altura de las líneas de producción más rápidas. Los avances tecnológicos también pueden motivar que los productos se fabriquen en condiciones extremas como, por ejemplo, la esterilización por vapor y la ultracongelación, o bien estén expuestos a largos periodos en centros de producción húmedos o polvorientos. Los códigos CIJ deben ofrecer la



longevidad y durabilidad necesarias para soportar los entornos más exigentes y mantenerse durante la vida útil del producto.

En algunas industrias, existe la necesidad particular de colocar los códigos de forma extremadamente precisa. Por ejemplo, los productos electrónicos cada vez son más pequeños, lo que significa que los códigos también deben reducirse y ser más precisos. Se trata de una tarea, con frecuencia, bastante complicada para la impresión CIJ, en la que la tinta se proyecta en un objeto en rápido movimiento. También puede darse el caso de que cada componente se codifique de manera individual. Por ejemplo, un teléfono móvil convencional incorpora 1200 piezas, cada una con su propio código individual para poder realizar un seguimiento hasta su origen en la fábrica.

Aunque estas tendencias del mercado y de producción exigen nuevos requisitos para la impresión CIJ, al mismo tiempo muchas de las industrias operan con márgenes cada vez más reducidos y, por lo tanto, buscan más que nunca reducir el coste total de propiedad de sus inversiones tecnológicas.

La importancia de la calidad del código

Mientras que los equipos CIJ antiguos no eran capaces de superar los nuevos retos descritos anteriormente, los atributos positivos de la tecnología llevan a muchos fabricantes a seguir operando habitualmente con impresoras CIJ, actualizando el equipo antiguo con frecuencia a fin de optimizar el rendimiento y quizás ignorando la codificación de calidad inferior.

Sin embargo, la calidad del código es cada vez más crucial, ya que un código ineficaz puede provocar que no se cumplan los requisitos de la cadena de suministro.

La calidad del código impreso se debe a varios factores: una colocación precisa, una inyección con precisión, legibilidad y contraste, buena adherencia y durabilidad frente a las presiones medioambientales y manipulación física.

Hay numerosos motivos por los que un código CIJ podría resultar ineficaz, entre los que se incluyen cuestiones relacionadas con el propio sistema de codificación y el entorno de producción. Del mismo modo, con la introducción de nuevos materiales de envasado, una selección inadecuada del sustrato podría generar un código de mala calidad.

Las elevadas velocidades de producción pueden afectar al código de manera visible, resultando en que los datos no se impriman dentro del área designada para el código o que el código aparezca "estirado" a lo largo de la etiqueta o superficie. Estos errores se producen cuando los productos se mueven demasiado rápido a lo largo de la línea de envasado y la impresora no puede mantener el ritmo, o si la impresora no está configurada correctamente (distancia, ángulo del cabezal de impresión, etc.) para hacer frente a la velocidad de la línea.

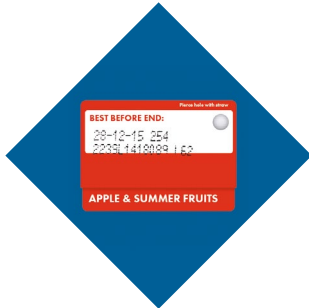
La calidad de impresión puede ser también un problema. En algunos casos, es posible que la resolución del código no sea adecuada, lo que significa que se necesitan más gotas de tinta para lograr la definición deseada. Asimismo, la calidad del código final puede verse afectada también por una formación deficiente de las gotas en el cabezal de impresión. Como resultado, aparecen gotas mal colocadas cerca del código, conocidas como "satélites".

Si se selecciona una tinta de mala calidad o inadecuada, surgen problemas de adherencia que pueden hacer que los códigos aparezcan borrosos o agrietados y sean ilegibles. El contraste de los códigos también puede suponer un desafío en determinadas superficies, como el cristal de ámbar o las botellas transparentes que contienen líquidos oscuros. Aunque se encuentran disponibles colores de contraste, como el amarillo y el blanco, su conocida escasa fiabilidad hace que los fabricantes eviten estas tintas siempre que sea posible.

La investigación de mercado realizada por Domino confirmó que la calidad del código constituye el reto más importante, tanto en el presente como en el futuro. Cuando se les pidió que calificaran la importancia de los problemas relacionados con la codificación en comparación con otros aspectos de la producción, más de la mitad de los encuestados aseguró que un problema de codificación sería de máxima importancia.

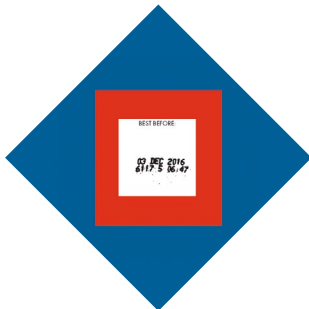
”Rewriting the Rules” del CIJ

Siendo la calidad y la durabilidad de los códigos factores cada vez más importantes, resulta evidente que el inkjet continuo ha de avanzar tecnológicamente con el fin de brindar una repetitividad óptima de las gotas, alta resolución y precisión en los entornos de producción de alta velocidad actuales.



Mantener la calidad del código también supone asegurarse de que el código aparezca en la zona de impresión designada y no en el área de la marca

La clave para resolver los problemas relacionados con la calidad del código puede encontrarse en el cabezal de impresión. Si se consigue una generación consistente de las gotas, el cabezal de impresión puede evitar que se impriman gotas en lugares no adecuados de la superficie de los envases, lo que elimina problemas como los “satélites”.



La presencia de “satélites” de tinta alrededor del código afecta a su legibilidad

Una colocación más precisa de las gotas garantizará una codificación de mayor calidad y permitirá la creación de códigos más pequeños y precisos, como los códigos de barras 2D o variables, cuyo uso se prevé que aumentará considerablemente en los próximos cinco años (Fuente: estudio de Domino).

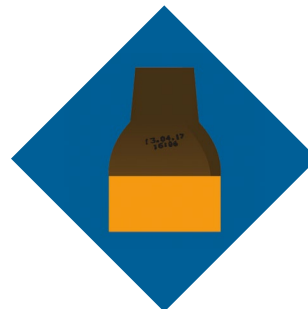


La tinta desempeña un papel fundamental en el proceso y, para conseguir el mejor rendimiento del CIJ, se requiere un control de la presión, temperatura y viscosidad de la misma. Una mejora en la uniformidad y el control del flujo de la tinta también ayudará a reducir la acumulación de tinta en la boquilla, minimizando las paradas de la línea y mejorando la productividad.



Si las gotas no se colocan de forma uniforme, se puede ver gravemente perjudicada la calidad de impresión, lo que a su vez afecta a la legibilidad de los códigos 2D o códigos de barras variables

También es esencial un amplio espectro de tintas para asegurar la mejor cobertura, fiabilidad y rendimiento del mercado. Dado que los sistemas CIJ se utilizan en numerosas y diversas áreas, algunas de las cuales están clasificadas como entornos exigentes, se necesita una variedad de tintas específicas para determinados sectores, por ejemplo las tintas que cumplen los requisitos de EuPIA GMP y la lista suiza para los sectores de las bebidas, la alimentación y los productos farmacéuticos, o las tintas de alta resistencia para el sector industrial. Asimismo, se necesitan tintas que se adhieran de manera fiable a las superficies complejas, incluso después de someterse a procesos de post-impresión difíciles como la esterilización con vapor o la ultracongelación.



Deben tenerse en cuenta los sustratos al seleccionar el color de una tinta, ya que es posible que un código en negro no se lea con claridad en algunas superficies

Para prepararse para el futuro, los sistemas CIJ deben ser lo suficientemente resistentes, partiendo desde el cabezal de impresión, para resistir condiciones de producción exigentes y ofrecer una productividad máxima y un tiempo de inactividad mínimo. También deben ser fáciles de manejar y mantener a fin de ofrecer un bajo coste de propiedad, sin poner en riesgo la eficacia general del equipo. Por ejemplo, el cabezal de impresión debe ser resistente a la contaminación a fin de minimizar los requisitos de limpieza, incluso si se utilizan tintas pigmentadas. La impresora CIJ debe ser capaz también de soportar condiciones de lavado y ofrecer protección contra el vapor y diferentes contaminantes que pueden entrar en contacto con el sistema

Reanalizando la ciencia original de la gota de tinta

Reflejando los requisitos actuales y futuros del mercado y las capacidades tecnológicas necesarias para abordarlos, Domino Printing Sciences Domino presenta hoy la Serie Ax, una nueva gama de impresoras de chorro continuo de tinta optimizadas para los entornos de embalaje industrial más exigentes.

Al desarrollar la nueva serie, Domino ha reescrito las normas de la codificación y el marcaje mediante la revisión de los principios científicos originales del CIJ y la introducción de innovaciones en tres aspectos fundamentales. Esto ha resultado en un exhaustivo rediseño de la tecnología CIJ que revolucionará las expectativas de los clientes en cuanto a productividad, calidad y coste de propiedad.

Los tres "pilares" de la innovación de Domino en la Serie Ax son:

- ◆ El nuevo cabezal de impresión y las tintas i-Pulse. i-Pulse controla la generación de cada gota de tinta, lo que permite ofrecer avances significativos en la precisión, colocación y uso de tinta de la gota, a fin de obtener una calidad de codificado fiable, de alta velocidad y consistente en todo momento.
- ◆ La plataforma electrónica y de software i-Techx, diseñada para optimizar la rentabilidad de los clientes y eliminar errores de codificación al permitir una integración sin problemas en la línea de producción y el entorno de servicio y soporte.
- ◆ El diseño de Domino, un enfoque novedoso en cuanto al diseño total del producto para maximizar la productividad y la facilidad de funcionamiento y ofrecer unas impresoras que sean resistentes y fiables en los entornos más exigentes.

Las innovaciones en la Serie Ax son el resultado de unas labores de investigación y desarrollo exhaustivas y de la colaboración con los clientes de Domino en un amplio abanico de industrias.

Al rediseñar la tecnología CIJ desde cero, Domino pretende lograr que los clientes alcancen el alto nivel de calidad de los códigos que exige su empresa, con un proceso de codificación que les resulte familiar y de eficacia demostrada en la práctica.

Para obtener más detalles acerca de la nueva Serie Ax y la gama completa de soluciones de codificación y marcaje de Domino basadas en tecnología CIJ, visite www.domino-printing.com.