



## *Introducción*

# **Deposición de Materiales de Alta Tecnología: La Nueva Frontera de la Tecnología Piezoeléctrica de Inyección de Tinta por Dosificación**

Imagine métodos de fabricación que funcionen a escalas microscópicas y sean lo suficientemente versátiles para producir circuitos electrónicos impresos flexibles, estructuras fotovoltaicas, pantallas de panel plano, placas madre, RFIDs, etiquetas inteligentes, secuencias de material genético o sensores químicos y biológicos.

Bienvenido a la deposición de materiales, la nueva frontera de la fabricación de alta tecnología donde los materiales depositados pueden abarcar desde polímeros emisores de luz tratados con UV y fluidos conductivos hasta “tintas” orgánicas y ADN, y donde su espesor a menudo debe ser controlado hasta unas cuantas diez millonésimas partes de un metro.

Es también donde la inyección de tinta, específicamente inyección de tinta por dosificación, o Piezo DOD – una tecnología asociada tradicionalmente con impresión de formato ancho - está encontrando aceptación rápidamente en el entorno de la deposición de materiales como método de fabricación viable y a menudo valioso.

### ***Inyección de Tinta: La Tecnología de Deposición Perfecta***

Ampliamente definida, la práctica de deposición de materiales involucra cualquier método usado para depositar una capa delgada de material en un sustrato o en capas depositadas previamente en un sustrato.

La inyección de tinta Piezo DOD para impresión de gráficos ciertamente se ajusta a esta definición básica. La impresión de gráficos involucra depositar capas delgadas de tinta para formar texto e imágenes de diversos colores sobre papel, vinilo o sustratos similares, produciendo de esta forma una experiencia visual.

Los cabezales de impresión de inyección de tinta Piezo DOD son también rápidos y precisos. Como ejemplo, los cabezales de impresión fabricados con precisión de la marca Spectra® de FUJIFILM Dimatix, pueden inyectar tintas para aplicaciones de impresión industrial a frecuencias superiores a los 20.000 ciclos/segundo (20 kHz) y a velocidades de impresión de uno y medio (1,5) metros por segundo. Cada una de las boquillas puede disparar gotas por dosificación, simultáneamente en cada ciclo y virtualmente sin “interferencia”, justo en los objetivos deseados. (Para obtener mayor información sobre nuestra patentada tecnología de inyección de tinta, vea la Introducción Corporativa de FUJIFILM Dimatix).

Además, comparada con otras tecnología de deposición, la inyección de tinta Piezo DOD tiene la ventaja adicional de eliminar pasos de fabricación, reduciendo el uso de consumibles y el desperdicio de químicos. Como tecnología digital, los costos de puesta en funcionamiento de producción de inyección de tinta son comparativamente bajos y los materiales costosos como la plata líquida y el ADN son optimizados inyectándolos solamente donde se necesitan.

### ***Un Avance Espectacular***

Sin embargo, para competir en la atmósfera enrarecida de la fabricación de procesos de alta tecnología, Piezo DOD debe ser considerablemente más precisa que la tecnología usada para producir impresiones.

Por ejemplo, la deposición de materiales exige tolerancias de tamaño de gota que exceden a aquellas usadas para producción de impresos por órdenes de magnitud. En lugar de inyectar tinta a los tamaños de gota de 30 a 80 picolitros comunes en la producción de impresos, la deposición de materiales de alta tecnología requiere tamaños de “gota” de fluidos de 10 picolitros (10 trillonésimas partes de un litro) y a menudo de 1 pl o menos.

La deposición de materiales de alta tecnología también requiere que los cabezales de impresión de inyección de tinta manejen una variedad comparativamente amplia de fluidos para una gama virtualmente ilimitada de aplicaciones, en una gama más amplia de tipos de sustratos y a temperaturas que a menudo deben ser controladas más de cerca. (*Vea el cuadro de comparación*).

En resumen, la inyección de tinta Piezo DOD, tuvo que tener un avance espectacular para adecuarse al manejo de la deposición de materiales de alta tecnología.

### ***El Gran Adelanto de Shaped Piezo Silicon™ MEMS***

En Drupa realizada en mayo de 2004, FUJIFILM Dimatix (conocida entonces como Spectra, Inc.) introdujo su gran adelanto, la tecnología de fabricación Shaped Piezo Silicon™ MEMS. Los Sistemas MicroElectroMecánicos, o MEMS, es un avanzado método de fabricación que usa técnicas similares a las usadas en la fabricación de circuitos integrados para crear estructuras de inyección de tinta ultra miniaturizadas dentro del silicio.

En el desarrollo del método Shaped Piezo Silicon™, FUJIFILM Dimatix llevó la tecnología MEMS un paso más allá. Al fabricar un mecanismo completo de cabezales de impresión en una pastilla de silicio – básicamente un cabezal de impresión en un chip – el método Shaped Piezo Silicon™ produjo una nueva generación de cabezales de impresión capaces de soportar una gran variedad de fluidos, desde tintas tradicionales hasta diversos fluidos funcionales tales como materiales metálicos basados en nano partículas.

A diferencia de algunos métodos de deposición, que inundan una superficie con fluidos funcionales, la inyección de tinta es tanto precisa como aditiva, capaz de depositar la cantidad exacta de material en los lugares exactos donde se necesita, sin desperdicios. Esta precisión hace innecesario reflejar y dar forma, raspar y recuperar material de desperdicio – realzando dramáticamente el atractivo de la inyección de tinta para su uso con fluidos y recubrimientos agresivos, conductivos y reactivos que a menudo deben ser depositados en lugares precisos y en cantidades controladas con precisión.

El avance de FUJIFILM Dimatix en ingeniería de fabricación transformó a la tecnología Piezo DOD de un método adecuado principalmente para producción industrial de impresos a uno que ofrece también posibilidades y ventajas singulares para deposición de materiales y fabricación con nano tecnología.

**Desarrollo en una Nueva Dirección**

Para comercializar su avanzada tecnología, en mayo de 2005 FUJIFILM Dimatix abrió formalmente su sede en Silicon Valley, incluido su Centro de Desarrollo Avanzado e instalación de fabricación MEMS en Santa

Clara, California. En junio de 2005, a la empresa, fundada en 1984 como Spectra, Inc., se le cambió el nombre a Dimatix para reflejar su expansión hacia la deposición digital de materiales.

Los cabezales de impresión de inyección de tinta Piezo DOD patentados de la empresa ya eran conocidos en todo el mundo por su capacidad para inyectar sosteniblemente tinta y muchos otros fluidos a altas frecuencias y con precisión excepcional, sin comprometer la precisión de colocación de las gotas; y por sus ciclos de alto rendimiento y larga vida – cualidades que permiten a los OEM e integradores de sistemas diseñar sistemas avanzados para producción industrial de impresos que sean rápidos, confiables y económicos.

	Deposición de Materiales	Gráficos de Producción
<b>Mercados</b>	Virtualmente ilimitados: Electrónica, Pantallas, Ciencias Biológicas, Química, Mecánica 3-D, Óptica, Energía Fotovoltaica, etc.	Limitados: Marcado y Codificación Industrial, Impresión de Formato Ancho, Decoración de Productos
<b>Tipos de Sustratos</b>	Virtualmente ilimitados: Plástico, Vidrio, Cerámica, Silicio, Sustratos Flexibles de Membranas, Geles y Películas Delgadas hasta Papel	Muy Amplios: Papel y Vinilo hasta Vidrio, Plástico, Metales, Cerámica, Alimentos, etc.
<b>Tipos de "Tinta" (Fluido Funcional)</b>	Virtualmente ilimitados: Adhesivos, Tintas Adhesivas, Compuestos a prueba de rayas y anti reflectivos; Polímeros emisores de luz tratados con UV, Tintas Conductivas y Dieléctricas; "Tintas" Orgánicas, Plata Líquida, Enzimas, ADN, etc.	Amplios: Acuosa, solventes, Tintas tratadas con UV y de Mezcla caliente; Colorantes Comestibles, etc.
<b>Compatibilidad de Fluidos con el Cabezal de Impresión</b>	Crítica	Importante
<b>Tamaño de Gota</b>	1 pl a 10 pl	30 a 80 pl
<b>Velocidad de Gota</b>	Crítica	Importante
<b>Velocidad de Inyección (Frecuencia de Disparo)</b>	Importante	Crítica
<b>Precisión de Inyección (no interferencia)</b>	Crítica	Importante
<b>Uniformidad de Inyección</b>	Crítica	Importante
<b>Larga Vida del Cabezal</b>	Importante	Crítica
<b>Estabilidad Térmica</b>	Crítica	Importante

## **Productos de Deposición de Materiales de FUJIFILM Dimatix**

El grupo de Deposición de Materiales continúa aprovechando la tecnología de inyección de tinta y procesos de fabricación de MEMS de silicio líderes en la industria de FUJIFILM Dimatix, para producir productos y sistemas de cabezales de impresión de precisión y alto rendimiento para la deposición de gotas con tamaño de picolitro de fluidos funcionales, tales como plata líquida en nano partículas y tintas orgánicas en todos los tipos de superficies.

La **Impresora de Materiales Dimatix (DMP)** es un sistema de deposición de materiales de mesa diseñado para inyectar con micro precisión una variedad de fluidos funcionales en virtualmente cualquier superficie, incluyendo plástico, vidrio, cerámica y silicio, al igual que sustratos flexibles de membranas, geles y películas delgadas en productos de papel. Un completo sistema llave en mano, la DMP facilita el desarrollo y prueba de procesos de fabricación y prototipos de productos. También puede usarse para fabricación en bajo volumen de productos desde circuitos flexibles, etiquetas de RFID y pantallas, hasta secuencias de ADN y productos electrónicos que se pueden llevar puestos. Al emplear cartuchos de un solo uso que los investigadores pueden llenar con sus propios materiales fluidos, el sistema DMP minimiza el desperdicio de materiales fluidos de alto precio, eliminando así el costo y complejidad asociados con el tradicional desarrollo y creación de prototipos de productos.

El **Cartucho de Materiales Dimatix** es un cabezal de impresión de inyección de tinta basado en cartucho, usado con la DMP y disponible en volúmenes de gota de 1 pL y 10 pl. Basado en la tecnología patentada Shaped Piezo Silicon™ MEMS de FUJIFILM Dimatix, el Cartucho de Materiales Dimatix de 16 chorros está diseñado para inyección de alto resolución y sin contacto de fluidos funcionales en una amplia gama de aplicaciones. El primer cartucho de 1 pl de la industria, puede depositar atributos tan pequeños como 20 µm (20 millonésimas partes de un metro) para fabricar productos tales como transistores orgánicos de película delgada (TFT) y circuitos impresos. En biotecnología, el Cartucho de Materiales Dimatix permite a los investigadores comprimir estrechamente grandes cantidades de elementos en secuencias de ADN, para permitir análisis más precisos y eficientes. FUJIFILM Dimatix ha despachado más de 25.000 Cartuchos de Materiales Dimatix desde su introducción.

El **Cabezal de Impresión SX3** es un sumamente compacto y liviano mecanismo de inyección híbrido diseñado específicamente para deposición de micro fluidos. El SX3 dosifica un tamaño de gota preciso de 10 pl a través de 128 chorros en línea que pueden ser ajustados individualmente. Una placa de boquillas de silicio con recubrimiento no humectante es compatible con los fluidos agresivos usados en electrónica y otras aplicaciones de fabricación.

El **Cabezal de Impresión SE3** similar al SX3 es un compacto y liviano mecanismo de inyección híbrido diseñado para colocación precisa de una gota ligeramente más grande. El SE3 dosifica un tamaño de gota calibrado de 35 pl a través de 128 chorros en línea que pueden ser ajustados individualmente. La placa de boquillas de silicio tiene un recubrimiento no humectante y es compatible con los fluidos agresivos usados en electrónica y otras aplicaciones de fabricación.

Por su proeza de la Impresora de Materiales Dimatix, en 2006 FUJIFILM Dimatix fue galardonada con un Premio *Nano 50™* de parte de la revista *Nanotech Briefs®*, colocándola en un grupo de elite de tecnologías, productos e innovadores que han impactado o que impactarán significativamente los principales mercados de la nanotecnología, desde la industria automotriz y de electrónica, hasta la biomédica y de materiales.

También en 2006, FUJIFILM Dimatix fue premiada con el primer Premio a la Tecnología Emergente del *Silicon Valley/San Jose Business Journal*, el cual obtuvo en la categoría de Biotecnología por su desarrollo de la DMP. Los Premios a la Tecnología Emergente son un reconocimiento a las empresas de Silicon Valley que crean y llevan al mercado tecnologías de punta que tienen el potencial de causar un impacto profundo sobre la gente y los negocios.

La fortaleza de las tecnologías principales de cabezales de impresión de inyección de tinta de FUJIFILM Dimatix, además de su desarrollo del Shaped Piezo Silicon™ MEMS y la Impresora y Cartucho de Materiales Dimatix, está ayudando a sacar la deposición de materiales fuera del laboratorio y llevarla hacia la corriente principal usando nuevos métodos para fabricar una nueva generación de productos que no eran posibles hace sólo unos cuantos años.

###

Para obtener mayor información, visite [www.dimatix.com](http://www.dimatix.com).

Spectra es una marca registrada y Dimatix y Shaped Piezo Silicon son marcas comerciales de FUJIFILM Dimatix, Inc. Otras marcas son propiedad de sus respectivos titulares.