

# PINTADO DE ARTÍCULOS DE PLÁSTICO, EN ESPECIAL POLIETILENO

**P** PATENTED TECHNOLOGY

## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

La Universidad de Alicante, junto a la Universidad de Belfast, ha desarrollado un proceso para pintar artículos de plástico mediante una mezcla de pigmento y polímero en polvo. El proceso se ha probado a escala laboratorio y se basa en la fusión 'in situ' de la mezcla pulverizada de polímero y pigmento sobre la superficie de la pieza ya formada. Esta tecnología supera los clásicos problemas del pintado de artículos de plástico y resulta muy apropiada para pintar polietileno. Se buscan socios que estén interesados en adquirir los derechos de la patente.



## INTRODUCTION

Normalmente, el material plástico se protege o colorea introduciendo el pigmento durante su síntesis, de modo que las partículas de pigmento se fijan a los huecos intersticiales de las moléculas de polímero, confiriendo color a toda la pieza de plástico.

Las desventajas que puede tener introducir un paso extra durante la producción de plástico son las siguientes: sólo se puede aplicar un único color y el proceso es irreversible. Se necesita una gran cantidad de pigmento para colorear toda la pieza de plástico. Además, el pigmento se introduce durante la síntesis de la pieza en lugar de pintar únicamente su superficie, y el pigmento añadido durante la fabricación del plástico puede alterar sus propiedades físicas (por ejemplo, resistencia), lo que resulta indeseable.

La tecnología desarrollada se dirige fundamentalmente a superar todos estos problemas y, en particular, para proporcionar un proceso más versátil y barato para pintar varios tipos de superficies (incluido los plásticos).

## TECHNICAL DESCRIPTION

La Universidad de Alicante, junto a la Universidad de Belfast, ha desarrollado un proceso para pintar artículos de plástico mediante un aerosol de polímero y pigmentos en polvo. Esta tecnología es muy apropiada para pintar polietileno.

El proceso se basa en la fusión *in situ* de polímero en polvo combinado con pigmento sobre la superficie de la pieza ya formada. La temperatura de la superficie de la pieza, al igual que el tiempo de contacto entre la pieza y *el pintor*, en su estado pulverizado, se deben controlar rigurosamente.

El polvo que se va a fundir, puede ser una mezcla seca de partículas de polímero y de pigmento, o un lote de pigmento molido concentrado preparado previamente. Este polvo debe tener un tamaño de partícula adecuado y debe alimentar un lecho

fluidizado o un lecho agitado con gas para prevenir la formación de aglomerados.

Se debe considerar la posible deformación de la pieza si está en contacto con el aerosol de pintura o si permanece bajo el chorro durante mucho tiempo. Por lo tanto, se debe controlar el tiempo de permanencia de las piezas en la cámara de pintado. También se debe considerar la seguridad del proceso, pues el chorro está a una temperatura muy elevada.

## EL PROCESO

El proceso comprende las siguientes etapas:

1. Mezclar, en forma pulverizada, el polímero plástico y el pigmento para formar el precursor de pintura:

En general, el plástico pulverizado tiene un tamaño de partícula pequeño, que se puede obtener mediante cualquier proceso convencional, por ejemplo, molienda mecánica o criogénica. Preferiblemente, el polímero en polvo debe tener un tamaño de partícula con un diámetro menor a 0.01mm. Esto producirá una pintura final con una superficie de elevada calidad. Un tamaño de partícula mayor, podría ser interesante en aquellos acabados intermedios que así lo requieren.

2. Fundir el precursor de pintura para formar una pintura líquida:

El precursor de pintura que se va a fundir, puede ser una mezcla seca de polímero pulverizado con el pigmento, o un lote molido con estos componentes.

Preferiblemente, el polímero y el pigmento molido deben estar en una relación entre 4:1 y 9:1. Sin embargo, la relación de polímero molido y pigmento elegida, depende del efecto deseado, por ejemplo, el espesor de la capa de pintura, el rendimiento del recubrimiento de pigmento, su efecto sobre la concentración del líquido de pintura y la resistencia física que requiere la capa.

Simplemente cambiando la concentración y/o el rendimiento de recubrimiento de pigmento, se pueden obtener diferentes rangos de pintura, desde translúcido hasta opaco.

Los componentes del precursor de pintura, con un tamaño de partícula uniforme, se mezclan perfectamente antes de la fusión, por ejemplo, en una columna de lecho fluidizado. Esto fomenta las propiedades y el color uniforme del precursor de pintura y previene la formación de aglomerados.

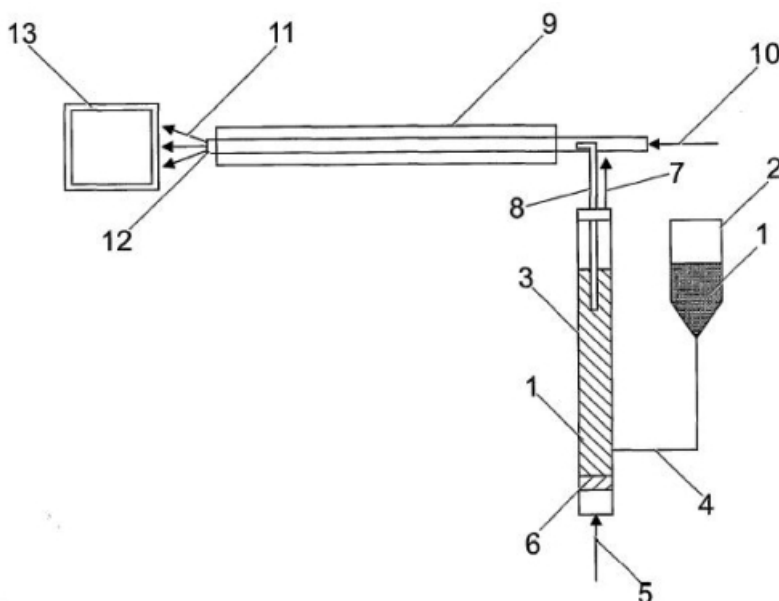
3. Aplicar el líquido mencionado a la superficie que se va a pintar:

El precursor de pintura es entonces fundido para formar un aerosol. Esto se lleva a cabo en un intercambiador de calor, usando aire caliente como medio de calefacción y, como opción, el intercambiador de calor también puede actuar como un dispositivo que genera aerosol usando el aire caliente como gas propulsor para poder aplicar el líquido de pintura sobre la superficie que se pretende pintar. El precursor de pintura se puede calentar antes de la fusión, por ejemplo, calentándolo mediante un chorro de aire en la columna de fluidización.

Es preferible tratar antes el material plástico que se va a pintar. En general, esto incluye calentar la superficie del material plástico, siendo la más adecuada la temperatura a la que se fundirá el polímero en la superficie. Esto mejora la adhesión del líquido de pintura al plástico. No obstante, se puede usar cualquier temperatura por debajo del punto de fusión del material plástico, sin embargo, la restricción de la temperatura y el tiempo de tratamiento serán las que aseguren que no se produce una distorsión de la forma del material plástico. Además, el tratamiento del plástico puede incluir llama, plasma, corona y surcos químicos, son especialmente útiles cuando el polímero pulverizado del precursor plástico no es el mismo, o no es compatible con el material plástico que se pretende pintar. El tratamiento del material plástico antes de ser pintado, mejora la compatibilidad y la adhesión del líquido de pintura, dotándola de mayor resistencia.

Por regla general, el pigmento del precursor de pintura puede ser de cualquier tipo. Preferiblemente, el pigmento ha de ser compatible con el polímero pulverizado del precursor de pintura. El tipo de pigmento también se puede elegir para dotar al líquido de pintura de efectos especiales, por ejemplo, pintura metalizada o efecto de perla.

La siguiente figura muestra un diagrama del proceso:



Donde:

- 1 precursor de pintura.
- 2 alimentador de la columna.
- 3 columna de lecho fluidizado.
- 4 tubo de entrada del precursor de pintura.
- 5 tubo de entrada del aire.
- 6 placa perforada.
- 7 tubo de salida del aire.
- 8 tubo para la transferencia del precursor de pintura.
- 9 calefactor.
- 10 entrada de aire caliente.
- 11 aerosol de pintura líquida.
- 12 salida.
- 13 artículo de polietileno que se va a pintar.

#### TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

##### ASPECTOS INNOVADORES

- La tecnología desarrollada supera los problemas tradicionales del pintado de artículos de plástico: pasos adicionales en la producción de artículos de plástico, multicoloreado, irreversibilidad, cantidad de pigmento, precio, etc.
- La calidad del acabado puede mejorar significativamente, ya que el brillo de la pintura supera al obtenido mediante el proceso convencional.
- Se puede pintar polietileno, un material muy disperso

##### PRINCIPALES VENTAJAS

Algunos de los beneficios de esta tecnología son:

- Se reduce extraordinariamente el consumo de pigmento, ya que sólo se pinta la superficie de la pieza.
- Las propiedades del polímero que forman el cuerpo de la pieza no se alteran.
- Las piezas se pueden pintar de diferentes colores de un modo muy sencillo.
- La compatibilidad de la pintura con el polímero es completa, ya que la pintura es principalmente el mismo polímero.

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

Durante los dos últimos años, se han desarrollado dos prototipos, uno en la Universidad de Belfast y otro en la Universidad de Alicante. Con ellos, se han coloreado con éxito varias muestras. Tanto el prototipo como el proceso todavía necesitan ser optimizados para su uso comercial.

Se pueden ver algunos ejemplos en las siguientes fotos:



Se puede ver el prototipo en la siguiente foto:



#### MARKET APPLICATIONS

Este proceso se puede usar para pintar cualquier superficie, tanto de forma temporal como permanente. Entre estas superficies se incluye: plástico, metal, vidrio, cerámica, etc. Además, se puede utilizar cualquier polímero: polietileno, polipropileno, nylon, espuma de EVA, etc.

Una aplicación consiste en pintar por dentro armazones o moldes metálicos, premoldeo, para proporcionar una capa duradera al material moldeado, por ejemplo, combinaciones de colores, para espesar una determinada área del molde, o simplemente para añadir una capa protectora.

En los plásticos pintados, el polímero puede ser material termoplástico. Preferiblemente, el polímero en polvo del precursor de la pintura es el mismo polímero que el material plástico que se va a pintar. Como alternativa, el polímero en polvo debe ser compatible con el material plástico que se va a pintar.

En algunas aplicaciones, el pintado se usa como un adhesivo entre la superficie a la que se aplica y una segunda superficie, por ejemplo, entre dos piezas o placas de plástico. Algunas veces, el precursor de pintura incluye uno o más aditivos o materiales de relleno, tales como filtros de UV o microondas, microesferas de vidrio, agentes antibacterianos, etc. Estas sustancias son bien conocidas y permiten realzar las propiedades de la capa de pintura.

#### COLLABORATION SOUGHT

La Universidad de Alicante está buscando socios interesados en:

- Desarrollo de la tecnología para uso comercial.
- Establecer acuerdos de licencia de patentes para adquirir los derechos de uso o comercialización de la tecnología.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Tecnología protegida bajo patente.

Título: ·Spray pigmentation process for coating plastic articles·.

Número de aplicación de la patente británica [0011284.7].

Titularidad: Universidad Belfast y Universidad de Alicante (2001).

#### RESEARCH GROUP PROFILE

El grupo de investigación responsable de esta nueva tecnología (Procesado y pirólisis de polímeros) ha participado en multitud de proyectos financiados y con empresas. Se han publicado artículos en revistas de reconocido prestigio y se han realizado comunicaciones a importantes congresos. El grupo mantiene convenios con diferentes institutos y centros de investigación, tanto nacionales como internacionales. Por otra parte, el grupo dispone de equipos de análisis y procesado de polímeros, así como de dos programas de simulación, el MOLDFLOW para inyección, y el ROTOSIM para moldeo rotacional.

Los primeros proyectos realizados fueron enfocados hacia la optimización de la producción (formulaciones, ciclos y propiedades del producto transformado) de piezas de PVC y PE obtenidas mediante MOLDEO ROTACIONAL. Se estudió la posibilidad del reciclado primario y secundario de las mermas generadas por las empresas transformadoras de plásticos, así como la posibilidad de la utilización de hornos de microondas para la sustitución de los hornos de convección forzada empleados en moldeo rotacional.

Las líneas de investigación en procesado de plásticos se han ido diversificando, si bien se han mantenido parte de las líneas iniciadas en moldeo rotacional abarcando, además, nuevos aspectos como son: el estudio de nuevos sistemas de pigmentación para las piezas de PE, el estudio de materiales espumados, el proceso de espumación y el estudio de nuevos plastificantes posibles

sustitutos del DOP.

Otra línea en la que se está trabajando es el PROCESADO REACTIVO DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS tales como PVC (plastificado y no plastificado), PP y PE.

Se ha realizado un proyecto con una empresa sobre la INYECCIÓN DE MATERIALES ESPUMADOS. Se han estudiado y optimizado los ciclos y formulaciones de PE, EVA y mezclas de los mismos, conteniendo diferentes tipos y concentraciones de espumantes, iniciadores y agentes entrecruzantes.

También se ha estudiado el proceso de INYECCIÓN ASISTIDA POR GAS y su aplicación a diferentes tipos de piezas de PP de gran complejidad con el objeto de reducir costes y mejorar el diseño de moldes para este proceso.

Últimamente se están desarrollando varios proyectos con diferentes empresas sobre temas diversos como la preparación de planchas de resinas epoxi precuradas para su aplicación a tejidos de fibra de carbono, inyección de materiales compuestos con resinas epoxi y diversos agentes de refuerzo para la fabricación de fregaderos, o el diseño de nuevos sistemas de fabricación de hormas para el calzado. También se está trabajando en la aplicación y desarrollo de "plásticos inteligentes" para su uso como sensores en el campo del juguete.

Actualmente, las principales líneas de investigación del grupo son:

- Pirólisis, gasificación y combustión.
- Gestión medioambiental del agua.
- Gestión medioambiental de los residuos industriales.
- Síntesis y optimización de los procesos químicos.
- Rectificación y extracción de mezclas con multicomponentes.
- Carbón activado.
- Equilibrio entre fases sólido-líquido-líquido-sólido.
- Interferometría holográfica.
- Procesado de polímeros.
- Tecnología agroalimentaria.
- Tiempo de permanencia y distribución en los reactores electroquímicos.
- Detección y análisis PCDD/PCDF.

#### MARKET APPLICATION (6)

Calzado y Textil  
Juguete  
Madera y Mueble  
Materiales y Nanotecnología  
Tecnología Química  
Transporte y Automoción