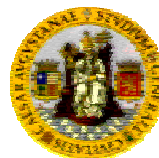




INGEGRAF

XVI CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA GRÁFICA



TÉCNICAS DE PROTOTIPADO RÁPIDO

SÁNCHEZ JIMÉNEZ, F. Javier; FERNÁNDEZ DE LA PUENTE, Arturo; LLORENTE
GENIZ, Julian

Universidad de Sevilla, España
Escuela Universitaria Politécnica
jsanchez@us.es

RESUMEN

El prototipado rápido, podemos definirlo como la manera más rápida de obtener una réplica exacta tridimensional de un diseño generado mediante aplicación CAD en 3D.

Estos modelos físicos pueden ser únicamente estéticos y útiles para el estudio del mercado potencial al que van dirigidos, o pueden cumplir con algunas o buena parte de los requerimientos mecánicos que tendría la pieza definitiva, ofreciendo en este caso la posibilidad de realizar pruebas funcionales y de homologación antes de que existan ni siquiera los moldes preliminares.

En esta comunicación se pretende exponer las técnicas y tecnologías más actuales para la realización de dichos prototipos.

Palabras clave: Prototipo, diseño asistido por ordenador.

ABSTRACT

In that paper we offer a description of the new techniques and technologies to make rapid prototyping.

Key words: Prototyping, Computer aided design.

1. Introducción

Desde el principio existió la voluntad de reproducir, de crear a imagen y semejanza la forma ideada. Desde el concepto a la forma existió un proceso laborioso en mayor o menor medida.

Para eso el hombre hizo de sus manos el medio que daría forma a los objetos que determinarían su evolución, el objeto ideado, el objeto diseñado: herramientas, utensilios, arte, belleza, ...

Hizo uso de la ciencia para crear los elementos que diesen materia y armonía a sus creaciones.

El prototipado rápido es un procedimiento mediante el cual se introducen coordenadas matemáticas, creadas mediante técnicas CAD/CAM, que son procesadas para realizar modelos a escala de forma rápida.

2. Principales tecnologías

Las principales tecnologías y técnicas utilizadas en la realización de prototipado rápido pueden agruparse en cuatro grandes grupos, que pueden apreciarse en la figura 1 adjunta.

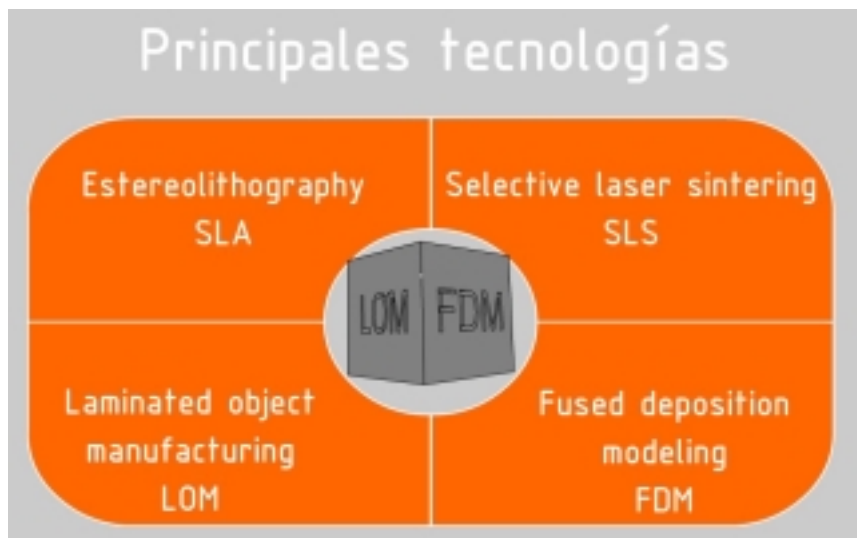


Figura 1: Principales tecnologías de prototipado rápido .

3. Estereolitografía

La estereolitografía (Estereolithography, SLA) es un procedimiento en el cual se solidifica una resina fotocurable (resinas Epoxi y resinas acrílicas) en estado líquido mediante la acción de un láser ultravioleta. Esta solidificación se va realizando por capas hasta completar la pieza.

La máquina utilizada para su realización está compuesta, fundamentalmente, por:

- Un láser ultravioleta
- Un recipiente con resina fotocurable en estado líquido
- Un elevador dentro del recipiente

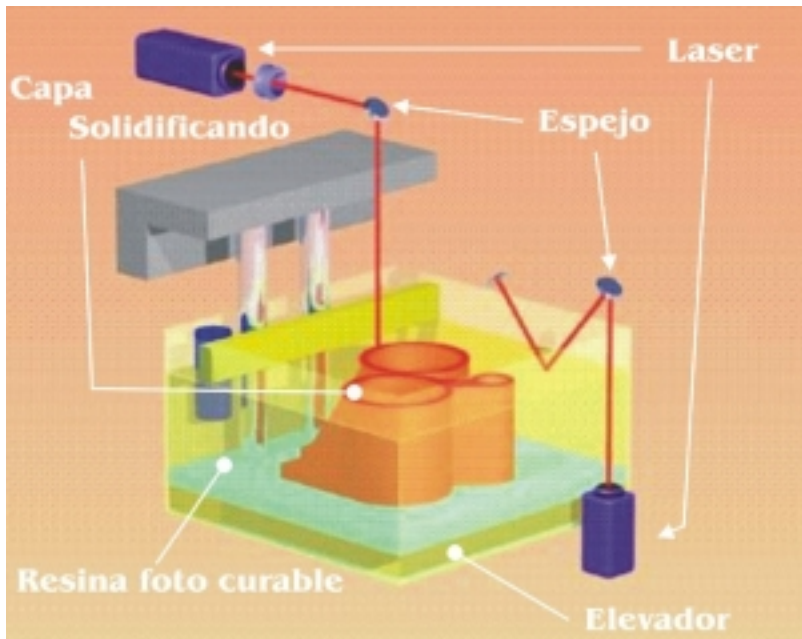


Figura 2: Esquema de Estereolitografía .

El procedimiento que se sigue es el siguiente:

- Al introducir el archivo del modelo en el ordenador, la máquina lo divide en secciones transversales de 0,003”.
- Una vez procesados los datos, el elevador se sitúa a 0,003” por debajo de la superficie de la resina líquida.
- El láser ultravioleta dibuja una sección transversal sobre la superficie del tanque de resina fotocurable, solidificando así la primera capa.
- Una vez que el láser termina de solidificar la primera capa, el elevador baja el espesor indicado por la sección transversal y se solidifica otra nueva capa.
- Este proceso se repite capa por capa hasta que el prototipo esté terminado.

4. Sinterización selectiva por láser

La sinterización selectiva por láser (Selective laser sintering, SLS) es un procedimiento prácticamente similar al anterior, pero con diferencias en cuanto al tipo de material utilizado. En este caso se utiliza un material en polvo, en lugar de utilizar líquido.

La maquina utilizada en este caso consta de:

- Un láser de CO₂
- Un rodillo
- Un elevador
- Dos tanques de polvo



Figura 3: Esquema de Sinterización selectiva por láser.

Respecto al procedimiento que se sigue es el siguiente:

- Se parte del archivo STL de los datos 3D obtenidos en el modelado CAD.
- Se introduce en el ordenador y este lo procesa.
- Se esparce una capa de material SLS en polvo por la superficie de construcción.
- Se sinteriza una sección del archivo CAD.

- Usando la información del archivo, un láser de O₂ dibuja selectivamente una sección transversal del objeto sobre la capa de polvo. A medida que el láser dibuja la sección, el material se sinteriza (calienta y funde) creando una masa sólida que representa una sección transversal del objeto.
- Se repite el proceso, es decir, se vuelve a esparcir otra capa de polvo y el láser la vuelve a sinterizar, hasta terminar la pieza.

5. Fabricación por corte y laminado

La técnica de fabricación por corte y laminado (Laminated object manufacturing, LOM) está basada en la creación de prototipos rápidos a través de la superposición y pegado sucesivo de láminas de papel cortadas por láser.

La máquina utilizada para su realización está compuesta, fundamentalmente, por:

- Un láser
- Dos rodillos mediante los cuales el papel se va renovando
- Un rodillo que presiona cada capa de papel antes de ser cortado por el láser
- Una plataforma móvil



Figura 4: Esquema de Fabricación por corte y laminado.

En cuanto al procedimiento que se sigue, es el siguiente:

- El láser corta los contornos de la pieza sobre un papel de 0,1 mm de espesor que se corresponde a la altura de la capa en el eje XY.
- Los sectores de papel sobrante, son cortados en cuadrículas para facilitar su remoción. Siempre se recorta el mismo contorno cuadrado
- Posteriormente, los rodillos depositan una nueva capa de papel y se repite el proceso hasta terminar todas las capas

6. Deposición por hilo fundido

En el método de deposición por hilo fundido (Fused deposition modeling, FDM) se opera extruyendo una pequeña cantidad de un termoplástico (poliéster), a través de una diminuta boquilla, formando cada sección y a su vez el objeto tridimensional.

La máquina utilizada para su realización está compuesta, fundamentalmente, por:

- Un cabezal móvil, el cual vierte el filamento de poliéster
- Una plataforma fija
- Rollo de poliéster

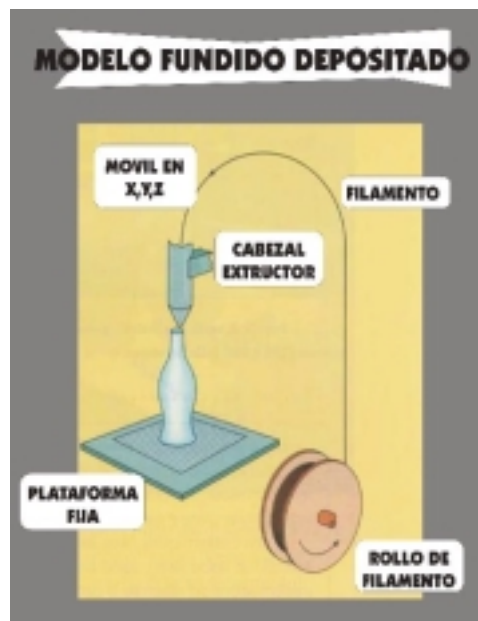


Figura 5: Esquema de Deposición por hilo fundido.

El procedimiento que se sigue consta de los siguientes pasos:

- El material sale del cabezal extractor en un estado semilíquido. El movimiento del cabezal en X e Y define cada sección o capa
- Posteriormente, la plataforma desciende en eje Z dando lugar a una nueva capa sobre la anterior.

7. Conclusiones

Hemos analizado en esta comunicación las técnicas usualmente utilizadas en la obtención de prototipos rápidos de productos, las cuales se han clasificado en cuatro grandes grupos.

Como conclusión podemos enumerar las principales ventajas que presentan cada una de estas técnicas:

Estereolitografía:

- Método económico y rápido.
- Su finalidad es proporcionar una visión física y funcional del diseño.
- Posibles aplicaciones: modelos conceptuales y estética, detalles de partes y exactitud, padrones maestros para procesos secundarios.

Sinterización selectiva por láser:

- Permite hacer ensayos de resistencia y durabilidad.
- Posibilidad de manejar diferentes materiales
- Piezas muy resistentes.
- Posibles aplicaciones: prototipos y patrones de plástico y metal, mecanizados complejos, partes de alta durabilidad, partes con pequeños rasgos, pequeños lotes de piezas metálicas o plásticas.

Fabricación por corte y laminado:

- Materia prima muy económica. A mayor tamaño de pieza, mayor ahorro.
- Precisión de 0,1 mm (altura de la capa).
- La materia prima no se transforma en el proceso, por lo que obtenemos una pieza estable.
- No existe postproceso de curado de la pieza.

Deposición por hilo fundido:

- Gran rapidez (101 mm/seg).
- Tamaño de la pieza a crear sin límite, únicamente los de la máquina (ej.: 304x203x203 mm).
- Pieza obtenida resistente y que no necesita ser mecanizada.
- Material dúctil como cualquier polímero.