

**84.56 - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE TRABAJEN POR ARRANQUE DE CUALQUIER MATERIA MEDIANTE LÁSER U OTROS HACES DE LUZ O DE FOTONES, POR ULTRASONIDO, ELECTROEROSIÓN, PROCESOS ELECTROQUÍMICOS, HACES DE ELECTRONES, HACES IÓNICOS O CHORRO DE PLASMA (+).**

- 8456.10 - **Que operen mediante láser u otros haces de luz o de fotones.**
- 8456.20 - **Que operen por ultrasonido.**
- 8456.30 - **Que operen por electroerosión.**
  - **Las demás:**
- 8456.91 - - **Para grabar en seco esquemas (trazas) sobre material semiconductor.**
- 8456.99 - - **Las demás.**

Las máquinas herramienta de esta partida son máquinas que se utilizan para dar forma a piezas de cualquier materia o para trabajarlas en la superficie. Deben satisfacer tres condiciones esenciales:

- 1º) trabajar por arranque de materia;
- 2º) realizar un trabajo de la naturaleza de los ejecutados por las máquinas herramienta equipadas con un útil tradicional;
- 3º) utilizar uno de los siete sistemas siguientes: láser u otro haz de luz o de fotones, ultrasonido, electroerosión, procesos electroquímicos, haces de electrones, haces iónicos o chorro de plasma.

**A. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN MEDIANTE LÁSER U OTROS HACES DE LUZ O DE FOTONES**

La mecanización mediante láser (mecanización fotónica) consiste en bombardear un blanco con fotones. Este grupo comprende principalmente las máquinas de taladrar (metales, cristales semiconductores, rubíes para relojes, etc.), las máquinas para cortar metales u otras materias duras y las máquinas para grabar (cifras, letras, líneas, etc.) materiales diversos muy resistentes.

**B. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN POR ULTRASONIDO**

Las máquinas herramienta de ultrasonido llevan un punzón sometido a vibraciones ultrasónicas y un abrasivo en suspensión en un líquido. Pueden incorporar un tanque de reciclado del abrasivo.

Forman parte de este grupo, principalmente, las máquinas herramienta que realizan:

- 1) el corte de pastillas de semiconductores y el corte o taladrado de sustratos de cerámica para circuitos integrados;
- 2) el rodado de hileras de diamante o de carburos metálicos;
- 3) el taladrado y el conformado de minerales;
- 4) el grabado del vidrio;
- 5) el fresado, brochado o rectificación.

**Sección XVI**  
**84.56<sub>2</sub>**

**C. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN POR ELECTROEROSIÓN**

El principio de esta mecanización es el arranque de metal entre dos electrodos metálicos (la pieza y el útil) por descarga eléctrica brusca de duración muy corta a una cadencia de varios cientos de miles de ciclos por segundo. Este grupo comprende, por ejemplo, las **máquinas eléctricas de chispa** que utilizan electrodos tallados con forma para el taladrado o tallado de metales.

**D. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN POR PROCESOS ELECTROQUÍMICOS**

El principio de este mecanizado es el arranque de metal por electrólisis. La pieza (ánodo) es conductora de la electricidad, así como el útil (cátodo). Los dos se sumergen en un electrolito elegido de forma que el depósito catódico sea imposible y que únicamente pueda producirse una disolución anódica.

Este grupo comprende entre otros:

- 1) Los **aparatos electrolíticos para pulir**, que se utilizan en metalurgia para pulir las muestras antes del examen microscópico.
- 2) Las **afiladoras electrolíticas** para el afilado de herramientas de corte, el tallado de ranuras rompevirutas, el troceado de plaquitas de carburos metálicos, que trabajan con un disco diamantado.
- 3) Las **máquinas de desbarbar** por disolución anódica de piñones de formas diversas.
- 4) Las **máquinas de rectificar** superficies planas, etc.

#### **E. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN POR HACES DE ELECTRONES**

El mecanizado por haces de electrones consiste en bombardear la pieza en una superficie muy pequeña con electrones emitidos por un cátodo, acelerados por un campo eléctrico intenso y focalizados por un sistema de lentes magnéticas o electrostáticas.

#### **F. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN POR HACES TÓNICOS**

El mecanizado se efectúa gracias a un haz que trabaja por acción continua y no por impulsos como el láser.

#### **G. - MÁQUINAS HERRAMIENTA QUE OPEREN POR CHORRO DE PLASMA**

El mecanizado por chorro de plasma se hace por ionización intensa de un gas por medio de una corriente eléctrica a partir de un generador de impulsos magnéticos a tensión elevada. Permite cortar placas a gran velocidad, desbastar y mecanizar esbozos de roscas.

#### **H. - MÁQUINAS HERRAMIENTA PARA GRABAR EN SECO ESQUEMAS (TRAZAS) SOBRE MATERIAS SEMICONDUCTORAS**

Las máquinas herramienta para el grabado en seco de esquemas (trazas) sobre materias semiconductoras forman parte de la cadena de fabricación de los discos (oblas) de semiconductores.

**Sección XVI**  
**84.56<sub>3</sub>/57<sub>1</sub>**

Algunas máquinas grabadoras en seco utilizan la energía de ondas electromagnéticas de alta frecuencia en la banda de longitudes de onda entre 100 y 450 kHz. Otras funcionan en la frecuencia de 13,56 MHz y otras incluso con hiperfrecuencias de 2,45 GHz. La elección de la frecuencia de la energía aplicada puede incidir en la energía de los iones del plasma resultante. En algunos casos, los iones del plasma tienen muy poca energía dirigida. En otros casos, los iones tienen una energía dirigida mayor. En este último caso se trata de un haz de iones.

Los términos utilizados para designar determinadas formas específicas de grabado en seco son «grabado con plasma en paralelo, grabado por iones reactivos, grabado por haces iónicos realizados magnéticamente, grabado por haces iónicos y grabado por resonancia ciclotrónica o resonancia giromagnética». Estos diversos términos describen las distintas técnicas utilizadas para crear plasmas gaseosos con diferentes características específicas.

#### **PARTES Y ACCESORIOS**

**Salvo lo dispuesto** con carácter general respecto a la clasificación de partes (véanse las Consideraciones generales de la sección), las partes y accesorios de las máquinas herramienta de esta partida se clasifican en la **partida 84.66**.

\*  
\* \*

Se **excluyen** además de esta partida:

- a) Los aparatos para la limpieza por ultrasonido (p. 84.79).
- b) Las máquinas y aparatos para soldar, aunque puedan cortar (p. 85.15).
- c) Las máquinas para ensayos (p. 90.24).

0  
0 0

#### **Nota explicativa de subpartida**

#### **Subpartida 8456.91**

Esta subpartida comprende las máquinas herramienta para grabar en seco esquemas (trozas) sobre material semiconductor conocidas comúnmente como grabadoras en seco. Las máquinas para grabar en seco utilizan varios métodos para crear el plasma gaseoso que arranca una película delgada de la oblea de material semiconductor. El proceso de grabado en seco se aplica a la oblea de material semiconductor después de haber impreso, por procedimientos litográficos, el esquema que debe ser grabado. Es un proceso anisotrópico en el que los iones siguiendo trayectorias paralelas, golpean perpendicularmente el disco. El grabado anisotrópico permite obtener una copia del esquema sobre la oblea de material semiconductor sin socavar las paredes de los canales grabados.

Estas máquinas comprenden generalmente una o varias cámaras de reacción, bombas, bombas de vacío, generadores de alta frecuencia o de microondas, el equipo de control de flujo gaseoso y los dispositivos de control del proceso. A veces incorporan mecanismos automáticos para la carga de una o varias obleas, que pueden ser tratadas simultáneamente en las cámaras de reacción.