



COHERENT ROFIN: LAS VENTAJAS DEL LÁSER EN APLICACIONES PARA AUTOMOCIÓN

The advantages of lasers
in automotive applications

LA FUSIÓN DE DOS EMPRESAS CREA UN REFERENTE EN ESTA TECNOLOGÍA /
THE MERGER BETWEEN TWO FIRMS CREATES A BENCHMARK FOR THIS TECHNOLOGY

La industria del automóvil es sin duda una de las principales impulsoras y facilitadoras de la rápida implantación de la tecnología láser en la industria. / The automotive sector is one of the indisputable forces driving and facilitating industry's rapid implementation of laser technology.

■ POR MIKEL BENGOA, DIRECTOR PARA COHERENT ROFIN PAR ESPAÑA Y PORTUGAL / COHERENT ROFIN GENERAL MANAGER FOR SPAIN AND PORTUGAL



Los nuevos aceros de alta resistencia encuentran en el láser una herramienta perfecta para su procesamiento (corte y soldadura). / Lasers are the perfect tools for processing (blanking and welding) the new high-strength steels.

Hoy por hoy, la utilización de la tecnología láser en la automoción se centra fundamentalmente en tres pilares: En primer lugar, para la construcción de vehículos más ligeros, los nuevos aceros de alta resistencia encuentran en el láser una herramienta perfecta para su procesamiento (corte y soldadura); también en la incorporación del aluminio en elementos constructivos y la simplificación de diseños, si éstos están adaptados a la utilización de la tecnología láser. En segundo lugar, en el terreno de la electrificación, el láser juega un factor importante en la fabricación de baterías y de los motores eléctricos. Finalmente, en lo que respecta a personalización y el confort, muchos elementos decorativos de interiores se personalizan con tecnología láser. Además, los cada vez más numerosos elementos de confort como sensores, air-

Currently, the automotive industry's laser technology use is concentrated in three areas. Firstly, lasers are the perfect tools for processing (blanking and welding) the new high-strength steels used in building lightweight vehicles. They are also useful when incorporating aluminium in structural elements and simplifying designs — as long as these are compatible with laser technology. Secondly, in the field of electrification, lasers play an important role in manufacturing batteries and electric motors. Finally, with respect to personalisation and comfort, laser technology is used to customise many interior decorative elements. It is also considered an apt tool for manufacturing the increasing number of comfort-related components, such as sensors and air-bags, and even for reducing emissions.



bags o la propia reducción de emisiones encuentran en el láser una herramienta para su fabricación. Las empresas Coherent y Rofin, ahora fusionadas en una sola empresa, hemos sido partícipes de esta implantación, desde el origen de la tecnología hasta nuestros días. Con esta fusión, nos hemos convertido en la empresa de tecnología láser más grande del mundo, lo que va a permitir juntar sinergias para mejorar aún más nuestros productos en cuanto a su robustez y fiabilidad en entornos industriales, así como en el desarrollo de nuevas tecnologías láser innovadoras.

El objeto de este artículo es aportar unos conocimientos generales sobre los parámetros que afectan en la aplicación de tecnologías láser para aplicaciones de alta potencia que sirvan a modo de guía general para seleccionar la mejor fuente láser en función de la aplicación. En esta línea, aportaremos ejemplos reales de aplicaciones para ilustrar lo anteriormente expuesto.

DIFERENTES PARÁMETROS

El éxito de un proceso industrial utilizando tecnología láser depende de una serie de parámetros que han de tenerse en cuenta y que de alguna mane-

En el terreno de la electrificación, el láser juega un factor importante en la fabricación de baterías y de los motores eléctricos/In the field of electrification, lasers play an important role in manufacturing batteries and electric motors

The companies Coherent and Rofin — now merged into one — have participated in the implementation of laser technology, from its origin to this day. This consolidation has turned us into the world's biggest laser technology company, which will enable us to combine synergies to further improve our products' robustness and reliability in industrial environments and to develop new laser technologies.

The aim of this article is to provide an overview of the parameters which influence laser use in high-power applications so that this information may serve as a general guide for selecting the best type of laser according to the particular application. In this vein, we shall provide real-world examples illustrating laser technology's various uses.

DEFINING PARAMETERS

The success of laser technology's use in an industrial process depends on a number of parameters which need to be considered and coordinated so as to eventually obtain a result which is highly repeatable, reliable in an industrial environment, and compliant with the quality standards set.

Entre los rasgos más destacados del láser de fibra se incluyen su excelente calidad de haz y adaptabilidad./ Among fibre laser's key features are its excellent beam quality and adaptability.



ra tienen que coordinarse para finalmente obtener un resultado repetitivo, fiable en un entorno industrial y con los estándares de calidad requeridos. Estos parámetros se pueden agrupar en cuatro grandes grupos:

PROPIOS DEL MATERIAL

Entre los parámetros inherentes al material que pueden afectar a la aplicación del láser se encuentran la capacidad de absorción o reflexión de la luz láser, la capacidad y rapidez de transmisión de calor del material y la propia estructura interna del mismo.

RELATIVOS A LA PIEZA A PROCESAR

Es importante tener en cuenta que para aprovechar al máximo las ventajas que nos ofrece la tecnología láser, tenemos que “pensar en láser”; es decir, diseñar la pieza pensando en el proceso láser para conseguir mejoras deseadas. Por ejemplo, reducción de peso porque se obtienen uniones más resistentes, o simplificación de diseños al ser necesario el acceso por un lado frente al diseño tradicional de unión por pinzas de soldadura que necesitan acceso por ambos lados.

Por ello, el primer punto a tener en cuenta es el diseño y la geometría de la unión, su posición y espesor así como la geometría del propio cordón de soldadura que queremos obtener.

Debido a que trabajamos en general con diámetros de haz láser de unos pocos cientos de micras, habrá que estudiar la posible preparación de bordes, especialmente en soldaduras a testa, o contemplar alternativas como escaneo rápido del haz para que el cordón sea así más ancho y se compensen las posibles tolerancias de pieza.

El proceso láser puede estar también influenciado por la manera en que llegan las piezas al proceso en cuanto a su limpieza, impurezas, presencia de aceites, etc. Asimismo, hay que observar la presencia de recubrimientos (pinturas, cincados, aluminizados), ya que afectan de forma determinante en procesos tanto de corte como de soldadura.

RELATIVOS AL SISTEMA LÁSER

En un siguiente paso, definiremos el tipo de automatización necesaria para la fabricación de la pieza, con su sistema de carga y descarga, cerramientos de seguridad, sistema de movimiento de ejes con su control y programación, posibles sistemas de extracción de humos generados, etc.

Respecto a los componentes diferenciales de un sistema de fabricación por láser, deberemos considerar:

-Transmisión de haz desde la fuente láser hasta el punto de procesado. Este puede realizarse via espejos (láser CO₂) o por medio de cables de fibra óptica.

These parameters can be grouped into four broad categories:

MATERIAL-RELATED

Parameters intrinsic to the material itself which can affect laser application include absorption capacity, laser-light reflection, heat transfer capacity and speed, and internal structure.

WORKPIECE-RELATED

It is important to bear in mind that in order to take full advantage of the benefits laser technology provides us with, we need to think in laser terms; that is, we have to design the part with the laser process in mind to achieve the desired improvements. Examples include weight reduction — because the joints are stronger — and design simplification — because it only requires access from one side, eliminating the two-sided access needed when using traditional welding pliers.

The first point to take into account is the joint's geometrical design, position and thickness, as well as the geometry of the particular weld seam we want to obtain.

Since we usually work with laser beams measuring just a few hundred microns in diameter, we have to study edge preparation possibilities, especially with butt welds, and consider alternatives such as rapid beam scanning to ensure wider seams and compensate the resulting part's tolerances.

The laser process can also be affected by the condition of the parts (cleanliness, impurities, the presence of oil, etc.) when they arrive to be processed. In addition, the presence of coatings (paints and zinc or aluminium plating) must be taken into account, as they significantly affect both blanking and welding processes.

LASER-SYSTEM-RELATED

The next step is to define the type of automation necessary for manufacturing a part using laser technology — loading and unloading system, safeguards, axis motion system (featuring control and programming), potential fume extraction systems, and the like. >

“La unión de Coherent y Rofin nos ha convertido en la empresa de tecnología láser más grande del mundo, lo que va a permitir juntar sinergias para mejorar aún más nuestros productos / Coherent and Rofin consolidation has turned us into the world's biggest laser technology company, which will enable us to combine synergies to further improve our products”

Mikel Bengoa

Se deberá considerar en este caso la longitud del cable y los radios mínimos de doblado admisibles.

-Configuración óptica del cabezal de procesado. Este incluirá espejos parabólicos o conjuntos de lentes para que a una distancia determinada obtengamos un haz con el diámetro adecuado para la aplicación. A menudo también se precisan sistemas de ajuste de las lentes para ajuste de la posición del punto focal respecto a la pieza.

-Gases de proceso necesarios y su presión de alimentación o caudal requeridos. Asimismo, diámetro de boquilla adecuado de salida de los gases de proceso.

-En aplicaciones donde se generen salpicaduras, aire comprimido para generar flujos cruzados de aire que protejan las ópticas y tengan así más durabilidad

-Velocidad de avance del cabezal de procesado respecto a la pieza, su inclinación, etc.

RELATIVOS A LA FUENTE LÁSER

Teniendo en cuenta los parámetros comentados anteriormente, deberemos finalmente seleccionar la fuente láser más adecuada. Para ello definiremos la longitud de onda del haz láser en función del material a procesar y del tipo de automatización elegida; la calidad de haz del mismo para, con la configuración óptica seleccionada, obtener el diámetro de haz focalizado; la potencia de emisión para cumplir con la velocidad de procesado y, en su caso, la frecuencia, longitud y energía por pulso.

FUENTES LÁSER DE ALTA POTENCIA LÁSERES DE FIBRA

El láser de fibra ha alcanzado gran popularidad en la industria. En los últimos años estamos asistiendo a un cambio tecnológico a partir de la fabricación de láseres de fibra en potencias de kilovatios. Se ha convertido en uno de las soluciones láser más demandadas.

Entre los rasgos más destacados de esta tecnología se incluyen su excelente calidad de haz y adaptabilidad, lo que permite obtener diámetros en foco desde 30 micras hasta 1 mm; su facilidad de integración, por ejemplo en instalaciones con robot, la sencilla incorporación de escáneres por ejemplo para aplicaciones de soldadura, y finalmente su alto rendimiento eléctrico y su reducido volumen.

As regards laser manufacturing systems' differentiating components, we must take into account:

-Laser beam transmission from the laser device to the processing point. This can be carried out via mirrors (for CO₂ lasers) or via fibre optic cables, in which case cable length and minimum allowable bend radii should be considered.

-Optical configuration of the processing head. This includes parabolic mirrors or sets of lenses to ensure that, from a particular distance, we obtain a beam whose diameter is appropriate for the application. In addition, lens-adjustment systems are often required to set the position of the focal point with respect to the part.

-Requisite process gases and their prescribed feed pressure and flow rate. Appropriate process-gas release nozzle diameter is also vital.

-Compressed air in applications which produce splatter to generate cross-jet air flows which protect the optics, prolonging their service life.

-Advance speed of the processing head with respect to the part, its inclination, and so on.

LASER-TYPE-RELATED

Bearing in mind the parameters described above, the final step is to select the most appropriate type of laser. To do this, the laser beam wavelength should be set according to the material to be processed and the type of automation chosen. The laser's beam quality should be optically configured to obtain the focused beam diameter. Emission power needs to fulfil processing speed requirements and, when applicable, pulse frequency, length and energy criteria.

HIGH-POWER LASERS FIBRE LASERS

Fibre lasers have become extremely popular in industry. In recent years, we've witnessed a technology change with the manufacture of kilowatt-class fibre lasers, which have become one of the most sought-after laser solutions.

Among this technology's key features are its excellent beam quality and adaptability, making it possible to obtain focused diameters from 30 microns to one millimetre; its easy integration, for example, in robotised machines; the fact that it enables simple installation of scanners in welding applications, for instance; and

En los últimos años estamos asistiendo a un cambio tecnológico a partir de la fabricación de láseres de fibra en potencias de kilovatios / In recent years, we've witnessed a technology change with the manufacture of kilowatt-class fibre lasers



Soluciones SWS
de Coherent
Rofin./Coherent
rofin's SWS
solutions.

LÁSERES DE DIODO

El láser diodo directo de alta potencia transmitido por fibra óptica es una alternativa perfecta al láser de fibra en aplicaciones donde la calidad de haz no sea un factor determinante (por ejemplo brazing o temple) debido a que su coste de inversión es más reducido y sin desmerecer en cuanto a rendimiento eléctrico y volumen de la fuente láser.

LÁSERES DE CO₂

Los láseres de CO₂ de alta potencia han sido los dominadores en aplicaciones industriales hasta la llegada del láser de fibra. Debido a su longitud de onda diez veces mayor que la del láser de fibra, sigue siendo el preferido en ciertas aplicaciones, como en soldaduras con alto componente estético y muy bajas proyecciones. El láser de CO₂ es el recomendado para corte de materiales no metálicos (plásticos, cueros, maderas, etc.).

Conclusión

En la elección adecuada de la fuente láser a utilizar para un proceso productivo, intervienen diferentes factores que han de considerarse. Nuestra recomendación es ponerse en manos de nuestros expertos para realizar siempre ensayos reales sobre las piezas del cliente, proceder a la discusión conjunta de los resultados y si es caso volver a repetir los ensayos hasta alcanzar el producto deseado. ✦

finally, its powerful electric performance and small size.

DIODE LASERS

High-power direct-diode lasers transmitted by fibre optics are an ideal alternative to fibre lasers in applications where beam quality is not a decisive factor (for example, brazing and tempering) due to their lower investment cost, which does not detract from their electric performance or volume.

CO₂ LASERS

Before the arrival of fibre lasers, high-power CO₂ lasers dominated industrial applications. Due to their wavelengths — ten times longer than those of fibre lasers — they remain the preferred solution for applications like visible welds that have to be flush. CO₂ lasers are recommended for cutting non-metallic materials (plastics, leather, wood, and the like).

Conclusion

When selecting the right type of laser to use for a production process, several determining factors must be considered. We recommend that clients put themselves in the hands of our experts, who will carry out real-life tests on the clients' parts, jointly discuss the results and, if necessary, repeat the tests until the desired product is achieved. ✦