

La soldadura por rayo láser con puntos focales concéntricos aumenta la productividad

AWL siempre está buscando innovaciones prometedoras para que podamos realizar nuevas opciones en el campo de las tecnologías de unión para nuestros clientes. Un desarrollo nuevo en la soldadura por rayo láser utiliza puntos focales concéntricos. ¿Cuáles son las posibilidades que ofrece esta nueva tecnología y qué se puede lograr con ella?

Por **Wouter M. Zweers** - Technology Manager AWL-Techniek

La soldadura por rayo láser, especialmente con láseres de disco y fibra, se utiliza cada vez más en la producción en serie. La industria metalúrgica y el sector automovilístico, también motivados por el creciente interés por los vehículos eléctricos, están implantando cada vez más aplicaciones láser.

La soldadura por rayo láser es una tecnología familiar que ofrece muchas ventajas, pero naturalmente también tiene sus limitaciones. Originalmente, los láseres de CO₂ se utilizaban predominantemente en procesos automatizados de soldadura. En los últimos años, sin embargo, estos láseres de CO₂ han sido reemplazados en gran medida por láseres de disco y de fibra. Estos nuevos tipos de láseres no solo son más eficientes, sino que tienen la ventaja adicional de que el haz de láser puede llevarse a la pieza de trabajo mediante un cable de fibra óptica. Esto hace que la aplicación de robots de soldadura industrial sea más fácil que cuando se usa un láser de CO₂.

Alta velocidad, más salpicaduras

Una ventaja significativa de la soldadura por rayo láser, en comparación con las técnicas de soldadura convencionales como la soldadura MIG/MAG, es la alta velocidad de soldadura y la zona extremadamente pequeña que se afecta por el

calor. Esto significa que se produce poca influencia negativa de las propiedades del material base cerca de la soldadura. En muchas aplicaciones, la velocidad de soldadura puede aumentar a 6 metros por minuto. Eso es muy rápido, en comparación con las técnicas de soldadura convencionales, donde 1 metro por minuto ya se considera una alta velocidad. Sin embargo, cuando la velocidad de soldadura aumenta aún más, lo que es posible gracias a la disponibilidad de láseres asequibles y extremadamente potentes, se produce un fenómeno no deseado. El proceso de soldadura se vuelve inestable y aumenta la formación de salpicaduras (ver Figura 1).

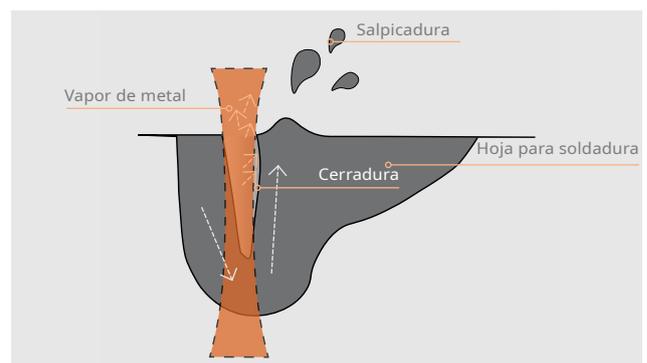


Figura 1

La soldadura láser produce salpicaduras de soldadura a altas velocidades

Fuente: Trumpf

Este fenómeno da lugar a dos problemas. Primero, la calidad de la soldadura se deteriora debido a la pérdida de material del baño de soldadura y por la formación de porosidades. En segundo lugar, la máquina se contamina muy rápidamente, especialmente el vidrio protector del cabezal láser. Esta es una ventana de vidrio simple que se coloca frente a la costosa lente de enfoque del cabezal de soldadura para protegerla. El vidrio forma una barrera mecánica contra las salpicaduras y debe cambiarse periódicamente. La frecuencia con la que se reemplaza depende del comportamiento de las salpicaduras del proceso de soldadura. Por lo tanto, el comportamiento de las salpicadura tiene un efecto directo sobre los costos operativos de la máquina.

Para comprender el comportamiento de las salpicaduras, es útil estudiar en detalle el proceso de soldadura. Cuando se suelda con rayo láser, en el proceso de soldadura profunda, la luz láser crea un tubo abierto en el material fundido, llamado "ojo de cerradura".

Para comprender el comportamiento de las salpicaduras, es útil estudiar en detalle el proceso de soldadura. Cuando se suelda con rayo láser, en el proceso de soldadura profunda, la luz láser crea un tubo abierto en el material fundido llamado "ojo de cerradura" (ver Figura 1). Los registros de alta velocidad del proceso de soldadura muestran que este ojo de cerradura se mueve de manera inestable durante la soldadura y, a una velocidad de soldadura más alta, éste se vuelve aún más inestable. A cierta velocidad, este ojo de cerradura se vuelve tan inestable que queda temporalmente sellado por el metal líquido. Cuando eso ocurre, la presión de vapor, que está tratando de salir por el ojo de cerradura, provoca la formación de salpicaduras. Este fenómeno no deseado limita la velocidad máxima de soldadura que puede utilizarse.

Mover la línea de salpicaduras

Una innovación reciente puede garantizar que esta "línea de salpicaduras" pueda desplazarse. Al soldar no con uno sino con dos puntos focales concéntricos, el ojo de cerradura permanece abierto y se desarrollan menos salpicaduras de manera evidente, incluso a velocidades más altas. Para conseguirlo, se utiliza un cable de fibra óptica con núcleo, alrededor del cual se forma un segundo núcleo a modo de funda tubular. La luz láser en el láser se divide entre el núcleo interior y el núcleo exterior, lo que permite que el cabezal de soldadura forme dos puntos focales concéntricos (ver Figura 2). El enfoque del extremo interior proporciona

una penetración profunda durante la soldadura, el enfoque del extremo exterior garantiza que el ojo de cerradura permanezca intacto. Juntos, estos dos puntos focales garantizan un proceso de soldadura tranquilo, utilizando una alta velocidad de soldadura y produciendo pocas salpicaduras (ver Figura 3).

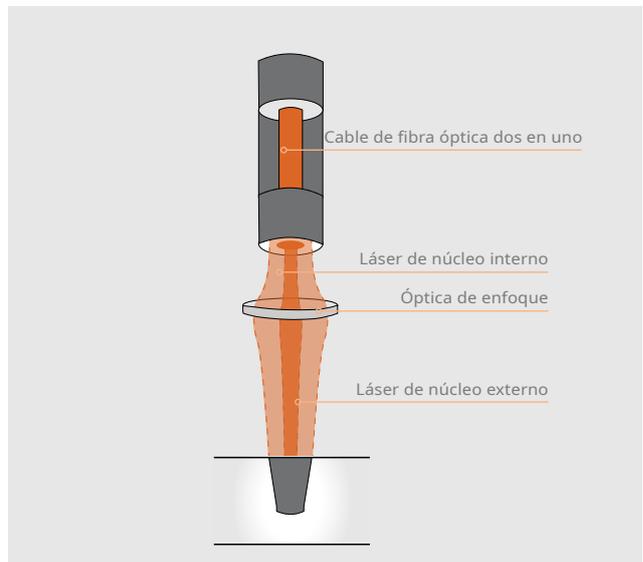


Figura 2

La soldadura láser produce salpicaduras de soldadura a altas velocidades

Fuente: Trumpf

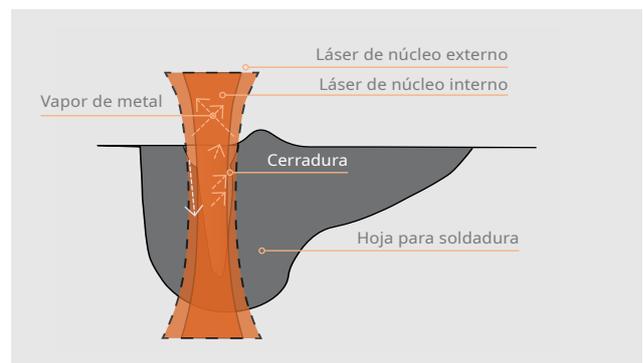


Figura 3

La soldadura láser con enfoque concéntrico mantiene el ojo de la cerradura abierto durante la soldadura y evita las salpicaduras

Fuente: Trumpf

También para paneles galvanizados y cobre

Además de una mayor velocidad de soldadura, también hay resultados prometedores al soldar un panel galvanizado delgado con una junta traslapada. Esta técnica se utiliza a menudo en la industria automotriz. El desafío aquí es que la capa de zinc se evapora al soldar acero porque el punto de ebullición del zinc es más bajo que el punto de fusión del acero. Las salpicaduras se producen cuando el vapor de zinc que está encerrado entre las láminas escapa a través del baño de soldadura. Este efecto se contrarresta mediante el uso de soldadura por rayo láser con enfoque concéntrico, ya que el vapor de zinc puede escapar de forma controlada, gracias al ojo de cerradura abierto.



Pruebas exhaustivas

Diversos proveedores han comercializado equipos para la soldadura concéntrica por rayo láser. En estrecha colaboración con Trumpf Netherlands, AWL ha implementado esta tecnología, llamada BrightLine, en el AWL Experience Center. Aquí, AWL tiene la capacidad de probar e investigar nuevas tecnologías y realizar series de pruebas para los clientes. En el Centro se capacita también a los clientes y empleados, y los estudiantes trabajan allí en su pasantía o proyecto de graduación. En el Centro encontrará robots y equipos de soldadura, incluido un láser de disco de 8 kW, combinado con un robot industrial. AWL probará exhaustivamente el sistema BrightLine en los próximos meses para poder contribuir al mayor desarrollo de las técnicas de soldadura.

Contacto

Más información sobre la soldadura láser:
www.awl.nl/es/tema/soldadura-laser/

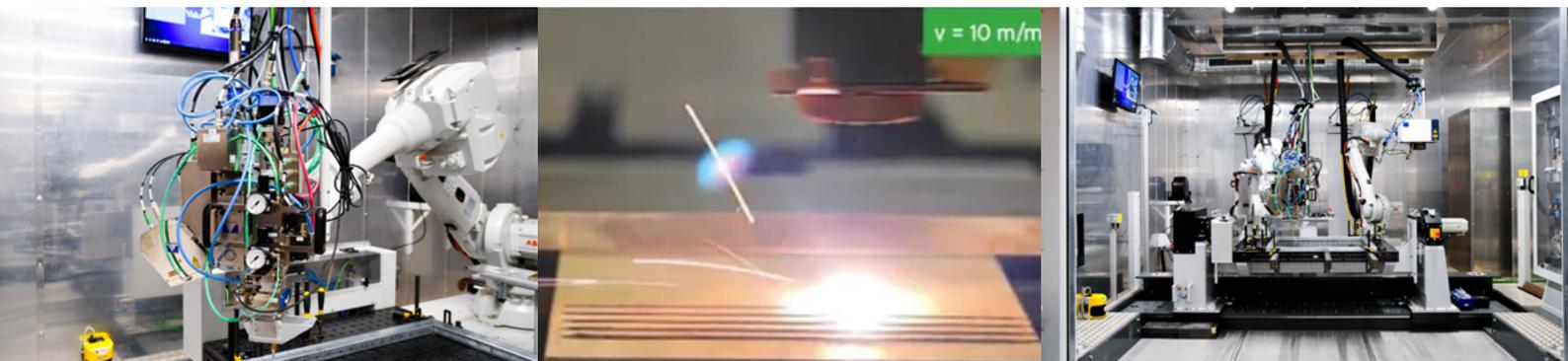
¿Tiene preguntas sobre este artículo?
Pregunte a Wouter.



Wouter M. Zweepers
Technology Manager
w.zweepers@awl.nl
LinkedIn: [Wouter Zweepers](#)

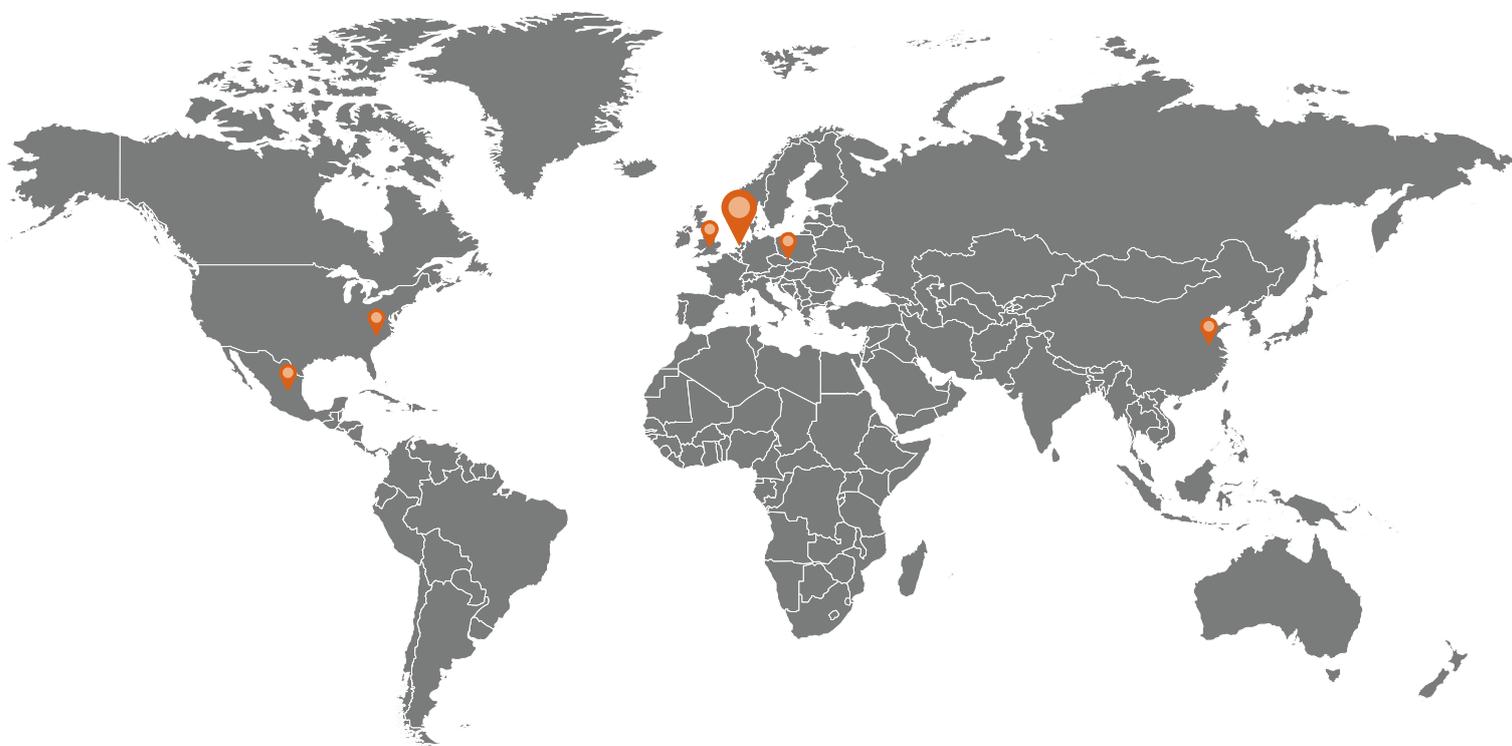
Referencias

1. N. Speker, P. Haug, S. Feuchtenbeiner, T. Hesse, D. Havrilla, Soldadura de alta velocidad reducida por salpicaduras con láseres de disco, ICALEO 2017.
2. TRUMPF, BrightLine Weld: Resultados de soldadura perfectos en un tiempo récord, folleto de la empresa, 2020.
3. M. Kogel-Hollacher, Soluciones inteligentes para procesamiento láser: emisión de haz y sensor, Conferencia de procesamiento inteligente de Photonic Technologies 4, 2019.





Ensuring global productivity



AWL Automation S. de R.L. de C.V.

Querétaro
Mexico

+52 144 262 822 86
info@awl.mx

AWL Automation LLC

Spartanburg, SC
USA

+1 864 541 0521
info@awl.us

AWL-Techniek B.V.

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 411 811
info@awl.nl

AWL-Techniek CZ s.r.o.

Napajedla
Czech Republic

+420 577 112 789
info@awl.cz

AWL Automation Welding and Cutting Equipment (Wuxi) Co., Ltd.

Wuxi, Jiangsu
China

+86 510 8356 0058
info@cn.awl.nl

OUR PARTNERS

ICS Robotics and Automation Ltd

Southampton
United Kingdom

+23 807 72 711
info@ics-robotics.co.uk

MechDes Engineering

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 27 70 70
info@mechdes.nl

TT-Engineering

Zwolle
The Netherlands

+31 38 42 57 680
info@tt-engineering.nl

