

Rechargement par laser de grandes pièces de géométrie cylindrique

i CRMGroup
Gisèle Walmag

CRM Group est un centre de recherches belge actif depuis 70 ans, dont les activités sont principalement dédiées à la production, la transformation et les applications des matériaux métalliques. Il apporte à ses membres des réponses en matière de R&D et de technologie, en se focalisant sur des développements procédés et produits et sur leurs applications dans une optique d'innovation et de création de valeur.

Ce centre s'appuie sur des équipes de chercheurs dont la compétence et l'expérience sont largement reconnues, ainsi que sur des équipements souvent uniques, couvrant toute la chaîne de l'acier, de sa production à ses applications les plus pointues, de l'échelle du laboratoire à celle du pilote industriel.

Il est également actif dans les domaines de l'environnement, des énergies renouvelables, du recyclage, de l'utilisation efficace des ressources et des techniques avancées de fabrication par impression 3D.

Un des nouveaux axes de développement est le rechargement par laser: Une technologie additive qui repose sur la fusion d'une très fine couche de surface du substrat par

un faisceau laser et l'apport d'un matériau métallique, injecté sous forme de poudre dans la zone en fusion. Les avantages de la technique sont une très faible dilution entre le substrat et le métal d'apport, des dépôts denses, de faibles déformations et la possibilité de déposer une grande variété de matériaux.

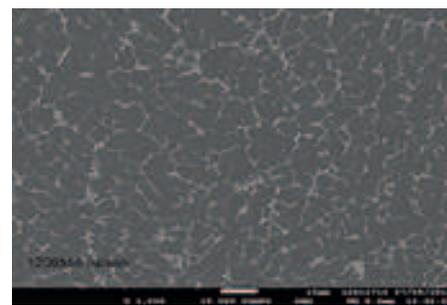
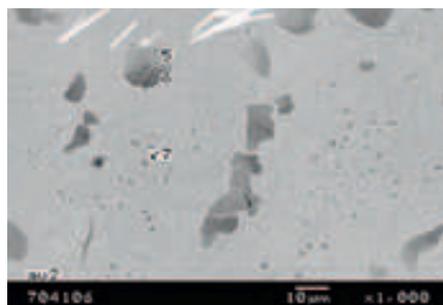
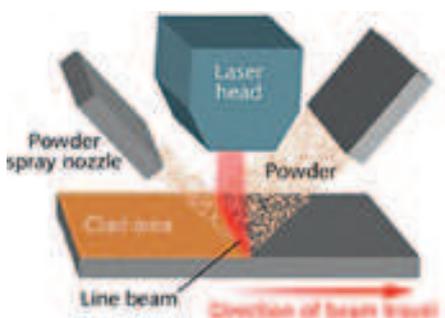
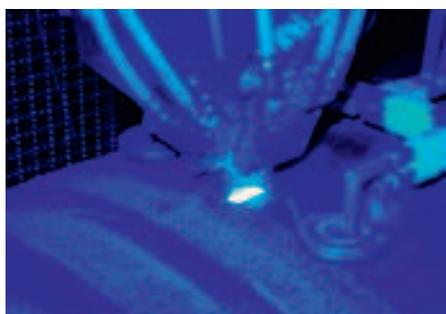
Le CRM Group concentre ses développements sur le rechargement de grandes pièces de géométrie cylindrique. Il est équipé d'une unité pilote pouvant traiter des pièces jusqu'à 15t avec des diamètres de 50 à 900mm et des longueurs à recharger jusque 2m pour des pièces d'une longueur totale de 1 à 4.5m. L'unité de rechargement est constituée d'une tête laser de 10 kW équipée d'optiques spécifiques pour générer un faisceau rectangulaire dont les dimensions sont adaptables selon les exigences du matériau à déposer et de la pièce à recharger (6 x 6mm à 32 x 6mm). Cette puissance de laser combinée à la dimension du faisceau permet d'atteindre des vitesses de rechargement jusqu'à 8kg/h (acier). Le métal de rechargement est amené sous forme de poudres dont les diamètres varient entre 50 et 150µm.

Fort de son expérience en métallurgie des produits, en procédé de fabrication et en propriétés d'usage des matériaux, le CRM Group propose à ses partenaires industriels de développer des solutions innovantes où le rechargement par laser peut venir se substituer à d'autres techniques de fabrica-

tion (coulée, revêtement par voie chimique, rechargement par soudage) tant pour la fabrication de nouvelles pièces que pour la réparation.

L'avantage du rechargement par laser est aussi d'offrir, à composition identique, des propriétés mécaniques améliorées qui sont induites par la vitesse de refroidissement très rapide qui génère dans les matériaux métalliques une structure jusqu'à 10 fois plus fine que par les procédés classiques et seulement deux fois plus grossière que la métallurgie des poudres.

Le rechargement par laser peut être utilisé pour réparer des pièces endommagées ou usées mais cette technique permet aussi de concevoir et de fabriquer des pièces bimétalliques constituées d'un cœur ou substrat dans un matériau de base et ensuite rechargées avec un matériau plus noble, ou plus spécifique qui présente des propriétés mécaniques ou physiques particulières. Souvent ces matériaux aux propriétés particulières sont aussi plus coûteux mais l'utilisation du rechargement par laser permet de ne les utiliser que dans les zones où ils sont vraiment nécessaires. La qualité de la liaison entre le matériau déposé et le matériau de base est excellente ce qui élimine tout risque de décohésion entre le substrat et le rechargement. Selon les applications finales de la pièce, des rechargements monocouches (1-2mm) ou multicouches peuvent être considérés.



▲ Distribution des carbures plus fins par rechargement laser (à droite) que dans un pièce moulée (à gauche)