De l'avancée technologique à un nouveau pilier

Chez H&B Electronic, un fabricant international et certifié de composants de haute précision pour l'électromécanique, l'électronique industrielle, la technologie médicale et d'autres technologies novatrices, qualité et rentabilité vont de pair. L'entreprise familiale a décidé de se lancer dans l'impression 3D à base de métal, avec la TruPrint 5000 de TRUMPF. « Nos exigences de qualité et de rentabilité sont très élevées pour nos composants en plastique et donc pour nos outils de moulage par injection. C'est pourquoi nous misons davantage sur la combinaison de la régulation de la température proche du contour et de l'acier pour travail à chaud 1.2343. Nous ne pouvions répondre à ces exigences qu'avec l'aide de TRUMPF », explique Thomas Weinmann, spécialiste de la fabrication additive chez H&B Electronic.

H&B Electronic GmbH&Co.KG

www.h-und-b.de

H&B Electronic a été fondée en 1984 en tant qu'entreprise de fabrication pour composants électromécaniques. Sur son site de 13 500 m² situé à Deckenpfronn en Allemagne, en bordure de la Forêt-Noire du Nord, H&B développe et fabrique des composants, systèmes de connecteurs enfichables et modules d'ingénierie de précision, en fonction des besoins des clients, avec une précision maximale et dans toutes les dimensions. Depuis 30 ans, cette entreprise dirigée par son propriétaire se distingue par une croissance continue.

BRANCHE

Composants pour l'électromécanique, l'électronique industrielle, la technologie médicale

NOMBRE DE COLLABORATEURS

340

SITE

Deckenpfronn (Allemagne)

PRODUITS TRUMPF

- TruPrint 5000

APPLICATIONS

- Impression 3D à base de métal pour outils de moulage par injection

Défis

Chez H&B, environ 340 collaborateurs fabriquent entre autres des boîtiers en plastique pour la technique d'automatisation dans le procédé de moulage par injection. Ici, il faut notamment veiller à l'aspect extérieur. Par exemple, dans un répartiteur pour capteurs/actionneurs fabriqué par H&B, des diodes se trouvent derrière une fenêtre en plastique transparente. Dans ce cas, l'outil a besoin de nombreux

canaux de refroidissement filigranes et proches du contour pour que le plastique puisse dégager sa chaleur de manière contrôlée et uniforme pendant la production et refroidir rapidement. En effet, le type de plastique utilisé dans cette application devient laiteux s'il est refroidi trop lentement. En général, le refroidissement lors du moulage par injection doit être le plus rapide et le plus homogène possible. L'homogénéité apporte de la qualité et la rapidité réduit le temps de cycle, ce qui diminue les coûts unitaires.

Jusqu'à présent, l'entreprise utilisait l'insert d'outil sans régulation de température proche du contour, mais elle était toujours confrontée à des fenêtres troubles et à un taux de rebut élevé. Les spécialistes en outils de H&B utilisent certes depuis longtemps déjà des inserts imprimés avec une régulation de la température proche du contour dans différents outils, mais ils n'étaient pas satisfaits des aciers pour durcissement structural disponibles jusqu'à présent pour le procédé L-PBF, en particulier le 1.2709. Il a donc été décidé de miser sur la fabrication additive avec l'acier pour travail à chaud 1.2343 connu et apprécié des fabricants d'outils, et ce sur leur propre imprimante 3D.

Par rapport à l'acier pour durcissement structural 1.2709, l'acier pour trempe et revenu H11 (1.2343) présente quelques avantages, par exemple en termes de résistance à l'usure, de conductivité thermique, de dureté à chaud, de résistance à la température et de polissabilité. Ses propriétés finales sont obtenues par trempe et revenu, ce qui le rend plus adapté aux applications de modelage. En raison de sa teneur en carbone plus élevée et de la moins bonne soudabilité qui en résulte, il impose toutefois des exigences élevées au procédé L-PBF utilisé.

"Avec des pièces fabriquées de manière hybride, on peut économiser énormément de temps et donc de coûts d'impression. Pour l'un de nos premiers noyaux d'outil, le potentiel d'économies en matière de coûts d'impression s'élevait à environ 42 pour cent."

THOMAS WEINMANN
SPÉCIALISTE DE LA FABRICATION ADDITIVE
CHEZ H&B ELECTRONIC

Solutions

C'est ici que la TruPrint 5000 de TRUMPF entre en jeu. Avec son préchauffage à 500 °C, elle permet le traitement sécurisé d'aciers à outils contenant du carbone comme le 1.2343. La TruPrint 5000 chauffe la plaque de substrat à 500 °C et maintient la plaque et le substrat imprimé à cette température pendant la fabrication additive. Cela évite qu'après la fusion de la poudre par le faisceau laser, le matériau en cours de solidification ne tombe en dessous de températures auxquelles se forme de la martensite dure et cassante. Les habituelles imprimantes du marché avec préchauffage à 200 °C ne suffisent pas pour une telle limitation du gradient de température. Le résultat serait dans le pire des cas un composant fissuré et inutilisable.

Thomas Weinmann se réjouit d'un atout supplémentaire : « Grâce à la fabrication additive (bain de fusion partiel, refusion partielle et répétée de couches inférieures et rotation des trajectoires laser couche après couche), nous obtenons une structure métallique à grain fin similaire à celle de la variante

conventionnelle de refusion sous laitier électroconducteur (ESR) de l'acier à outils. »

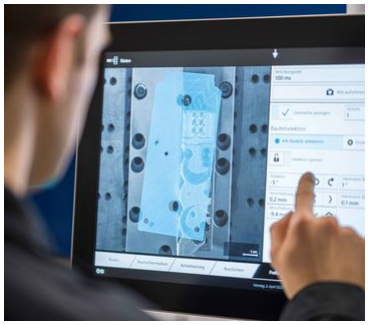
Mise en œuvre

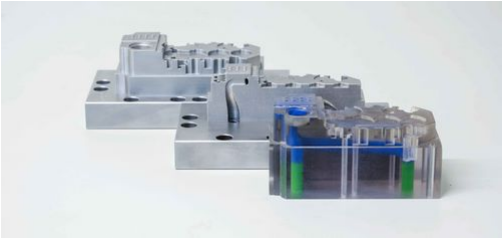
La fabrication additive est appliquée là où les procédés de fabrication soustractifs conventionnels atteignent leurs limites. Avec l'option Preform Basic, H&B peut combiner les avantages des deux procédés. Par exemple, un noyau d'outil fabriqué par H&B possède dans sa zone inférieure des parties de canal de régulation de température qui remontent verticalement et qui peuvent également être percées de manière conventionnelle dans cette zone. La partie de canal qui suit doit cependant être fabriquée par fabrication additive, car il n'est pas possible de percer autour de l'angle.

Pour la fabrication du noyau de l'outil, H&B utilise une plaque de base fabriquée de manière soustractive conventionnelle. L'alignement de la plaque de base et de la géométrie à imprimer s'effectue dans l'imprimante préparée, à l'aide de caméras intégrées dans la machine. Si plusieurs plaques de base sont préparées, chaque composant peut même être aligné individuellement. Ensuite, la fabrication additive a lieu. « Avec des pièces fabriquées de manière hybride de cette façon, on peut économiser énormément de temps et donc de coûts d'impression, car le volume à imprimer est fortement réduit. Pour l'un de nos premiers noyaux d'outil, le potentiel d'économies en matière de coûts d'impression s'élevait à environ 42 pour cent », explique Thomas Weinmann.

Thomas Weinmann et son équipe ont encore examiné de très près un point important concernant la fabrication sur préforme : la liaison totale du matériau entre la plaque de base fabriquée de manière conventionnelle et la pièce imprimée. « Nous imprimons sur des plaques de base en 1.2343 ESR. Même au microscope, il n'y a pas d'interstices, de fissures ou autres. Nous obtenons donc une liaison absolue du matériau, même en hybride ; nous produisons une pièce », déclare-t-il.

Grâce à l'impression 3D, le refroidissement proche du contour, nécessaire pour une évacuation homogène et rapide de la chaleur du processus, n'est plus un problème, car cette technologie permet de réaliser des tracés de canaux auparavant impensables, qui peuvent être acheminés presque partout. De tels noyaux d'outil ne seraient pas réalisables de manière conventionnelle. Souvent, il est même possible de fabriquer des pièces moulées en plastique qui ne seraient pas réalisables avec une technique d'outil conservatrice ou seulement avec une perte de qualité.





Perspectives

Grâce à la TruPrint 5000, H&B peut satisfaire ses exigences en matière de qualité et de rentabilité. Hans Böhm, gérant, explique : « Il faut bien peser ce genre d'investissement. Mais comme nous sommes férus de technologie, cela a été facile pour nous. Nous voyons dans l'impression 3D à base de métal une formidable opportunité. Et au début, il est plutôt question de qualité que de coûts. » Pour lui, cette technologie, et donc la TruPrint 5000, change tout car il ne s'agit pas simplement de métal normal, mais bien d'acier à outils. Pour cet entrepreneur, il est donc logique que la fabrication d'outils et de moules par impression 3D chez H&B Electronic passe d'une avancée technologique initiale à un nouveau pilier dans un avenir proche. Les premiers pas sont faits.

Version : 26/09/2023