De um salto tecnológico a um novo pilar

Na H&B Electronic, um fabricante certificado e com operação internacional de componentes de alta precisão para eletromecânica, eletrônica industrial, tecnologia médica e outras tecnologias inovadoras, qualidade e economia andam de mãos dadas. A empresa familiar decidiu entrar na impressão 3D baseada em metal - com a TruPrint 5000 da TRUMPF. Temos exigências muito altas quanto à qualidade e economia de nossos componentes plásticos e de nossas ferramentas de moldagem por injeção. Só pudemos atender a essas demandas com a ajuda da TRUMPF. É por isso que confiamos cada vez mais na combinação de revenimento próximo ao contorno e aço para trabalho a quente 1.2343. Só conseguimos atender a esses requisitos com a ajuda da TRUMPF", afirma Thomas Weinmann, especialista em impressão 3D na H&B Electronic.

H&B Electronic GmbH&Co.KG

www.h-und-b.de

A H&B Electronic foi fundada em 1984 como uma empresa fabricante de componentes eletromecânicos. A H&B desenvolve e fabrica componentes de engenharia de precisão, sistemas de conectores e módulos em uma área de cerca de 13.500 m² exclusivamente na localidade de Deckenpfronn, na borda norte da Floresta Negra - de forma específica para o cliente, com a mais alta precisão e em todas as dimensões. A empresa administrada pelo proprietário tem se caracterizado por um crescimento contínuo há 30 anos.

SETOR

Componentes para a eletromecânica, eletrônica industrial, tecnologia médica

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS

340

LOCAL DE OPERAÇÃO

Deckenpfronn (Alemanha)

PRODUTOS TRUMPF

- TruPrint 5000

APLICAÇÕES

- 3D baseado em metal para ferramentas de injeção termoplástica

Desafios

Na H&B, cerca de 340 funcionários produzem, entre outras coisas, invólucros plásticos para tecnologia de automação por meio de moldagem por injeção. Entre outras coisas, a aparência externa também é importante. Por exemplo, em uma caixa de sensor e atuador fabricada sob encomenda pela H&B, os diodos estão localizados atrás de uma janela de plástico transparente. Neste caso, a ferramenta requer muitos canais de resfriamento delicados e próximos ao contorno, para que o plástico possa liberar seu

calor de maneira controlada e uniforme durante a produção e esfriar rapidamente. Isto ocorre porque o tipo de plástico utilizado nesta aplicação torna-se leitoso se for resfriado muito lentamente. A regra geral para o resfriamento na moldagem por injeção é: o mais rápido e homogêneo possível. A homogeneidade traz qualidade e rapidez encurta o tempo de ciclo, o que reduz custos unitários.

A empresa já utilizou as ferramentas sem controle de temperatura conforme, mas teve que lidar repetidamente com janelas turvas e uma alta proporção de refugo. Embora os especialistas em ferramentas da H&B já utilizem insertos impressos com controle térmico próximo ao contorno em diversas ferramentas há muito tempo, eles não estavam satisfeitos com os aços para têmpera por precipitação disponíveis até o momento para o processo L-PBF, especialmente o 1.2709. E assim foi tomada a decisão de confiar na fabricação aditiva com o aço para trabalho a quente 1.2343, que é bem conhecido e popular entre os fabricantes de ferramentas, na impressora 3D interna.

Comparado ao aço para têmpera por precipitação 1.2709, o aço temperado H11 (1.2343) apresenta diversas vantagens, por exemplo, em termos de resistência ao desgaste, condutividade térmica, dureza a quente, resistência à temperatura e capacidade de polimento. As propriedades finais do material são ajustadas por revenimento, tornando-o mais adequado para aplicações na fabricação de moldes. No entanto, devido ao seu maior teor de carbono e à resultante pior soldabilidade, impõe altas exigências ao processo L-PBF utilizado.

"Com peças fabricadas de forma híbrida você pode economizar muito tempo de impressão e, portanto, também custos de impressão. Para um dos nossos primeiros núcleos de ferramentas, o potencial de poupança com base nos custos de impressão foi de cerca de 42%."

THOMAS WEINMANN
ESPECIALISTA PARA IMPRESSÃO 3D NA H&B ELECTRONIC

Soluções

É aqui que a TRUMPF TruPrint 5000 entra em ação: com seu pré-aquecimento de 500°C, ela permite o processamento confiável de aços para ferramentas que contêm carbono, como o 1.2343. O TruPrint 5000 aquece a placa de substrato a 500°C e mantém a placa e o substrato impresso nesta temperatura durante a impressão 3D. Isso evita que o material em solidificação caia abaixo das temperaturas nas quais a martensita dura e quebradiça se forma após o pó ter sido derretido pelo raio laser. As impressoras disponíveis comercialmente com pré-aquecimento de 200°C não são suficientes para conter o gradiente de temperatura desta forma. Na pior das hipóteses, o resultado seria um componente inutilizável e cheio de fissuras.

Thomas Weinmann está satisfeito com a vantagem adicional: "Devido à estrutura aditiva - poça de fusão parcialmente criada, refusão parcial repetida das camadas subjacentes e rotação camada por camada das trilhas de laser, obtemos uma estrutura metálica de granulação fina semelhante à versão com refusão convencional por eletroescória (ESR) de aço ferramenta."

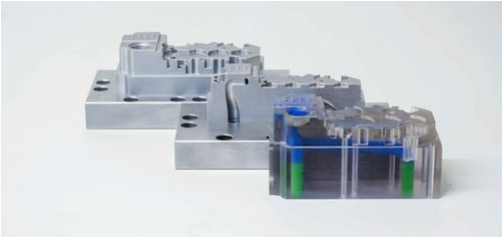
Implementação

A manufatura aditiva entra em ação onde os processos convencionais de fabricação subtrativa atingem seus limites. Com a opção Preform Basic, a H&B pode combinar as vantagens de ambos os processos. Por exemplo, um núcleo de ferramenta fabricado pela H&B possui canais de controle de temperatura na área inferior que correm verticalmente para cima e também podem ser perfurados convencionalmente nesta área. Contudo, a porção subsequente do canal de controle de temperatura deve ser fabricada de forma aditiva porque não é possível perfurar virando o canto.

Para produzir o núcleo da ferramenta, a H&B usa uma placa de base fabricada de forma subtrativa convencional. Uma vez instalada na impressora, a placa base e a geometria a ser impressa são alinhadas por meio de câmeras integradas na máquina. Se forem preparadas várias placas de base, cada componente pode até ser alinhado individualmente. A seguir é feita a impressão 3D. "Com peças fabricadas de forma híbrida assim, você pode economizar muito tempo de impressão e, portanto, também custos de impressão, pois o volume a imprimir diminui muito. Para um dos nossos primeiros núcleos de ferramentas, o potencial de poupança com base nos custos de impressão foi de cerca de 42%" disse Thomas Weinmann.

Thomas Weinmann e sua equipe examinaram de perto um ponto importante na construção da pré-forma: o encaixe completo do material entre a placa de base fabricada convencionalmente e a peça impressa. "Imprimimos em placas de base feitas de 1.2343 ESU. Mesmo sob o microscópio, nenhuma lacuna, rachadura ou algo semelhante pode ser visto. "Portanto, mesmo na forma híbrida, os materiais são absolutamente ligados – criamos uma peça", explica ele.

Graças à impressão 3D, o resfriamento próximo ao contorno necessário para a remoção homogênea e rápida do calor do processo não é mais um problema, porque com esta tecnologia, podem ser realizadas passagens de canais anteriormente impensáveis □□que podem ser conduzidas para quase qualquer lugar. Tais núcleos de ferramentas não seriam viáveis □□convencionalmente. Muitas vezes, pode até ser usado para produzir peças plásticas moldadas que não poderiam ser produzidas usando tecnologia de ferramentas conservadora ou que só poderiam ser produzidas com perda de qualidade.



Perspectiva

Graças ao TruPrint 5000, a H&B tem seus requisitos de qualidade e economia atendidos. Diretor Geral Hans Böhm: "Um investimento destes precisa ser bem avaliado. Mas, como somos muito ligados à

tecnologia, foi bem fácil. Vemos uma enorme oportunidade na impressão 3D baseada em metal. E no início o que importa é mais a qualidade do que os custos." Para ele, a tecnologia e, portanto, a TruPrint 5000 estão mudando tudo porque não se trata de metal normal, mas de aço para ferramentas. Portanto, é lógico para o empreendedor que a fabricação de ferramentas e moldes usando impressão 3D na HB Electronic passe de um salto tecnológico inicial para um novo pilar no futuro próximo. Os primeiros passos foram dados.

Atualização: 26/09/2023