

Mit dem Schnabel in die Schweißnaht



Durch die Schnabelform passt der Düsenkörper genau in die Schweißfuge.

Steinbach hat für Endress+Hauser Flowtec eine Schweißdüse aus Keramik additiv gefertigt, die perfekt für ihre Anwendung designt wurde.

Die Steinbach AG – ein mittelständisches Unternehmen mit Hauptsitz in Detmold – versteht sich als ein Dienstleister für die Fertigung keramischer Bauteile. Mit dem angewendeten 3D-Herstellungsverfahren LCM (Lithography-based Ceramic Manufacturing) hat sie sich darauf spezialisiert, feinste Keramikbauteile in hoher Qualität bis ins kleinste Detail herzustellen. Bisher war dies aufgrund der Verarbeitungsfähigkeit der Ausgangsmaterialien – zumeist Stahl oder andere Metalle – entweder unwirtschaftlich teuer oder sogar technisch nicht möglich.

Neue Komponente gefordert

Die Endress+Hauser Flowtec AG ist ein Hersteller industrieller Durchflussmessgeräte für Flüssigkeiten, Gase und Dampf. Die meisten produzierten Geräte verfügen über einen angeschweißten Prozessanschluss. Bei der Schweißung handelt es sich um einen WIG-Prozess (Wolfram-Inertgasschweißprozess), bei dem Schutzgas über eine Gasdüse eingeblasen wird. Mit steigender Wanddicke der Messgeräte nimmt auch die Tiefe der Schweißfuge zu.

Wird der Durchmesser zu groß, kann die Standarddüse des Schweißgerätes nicht mehr in die Schweißnaht einzudringen. Durch die Kombination von engen Platzverhältnissen, strömungstechnischen Überlegungen und einfacher Bedienbarkeit gibt es wenig Konstruktionsspielraum, sodass für die E+H Flowtec nur eine additiv hergestellte Schweißdüse in Frage kommt. Durch die hohe Temperaturbeständigkeit und die niedrige Porosität eignet sich ein keramisches Bauteil am besten.

Schnabelform als Lösung

Die Schweißdüse wurde im keramischen 3D-Druck-Verfahren bei Steinbach hergestellt. Durch ihre schmalere Ausführung

rung kann sie perfekt in die Naht eindringen. Eine Besonderheit dabei ist, dass der Düsenkörper inklusive Lochblech, das zur optimalen Gasabdeckung in der Schweißnaht integriert ist, aus einem Stück gedruckt wird. Zugleich wurde ein Gewinde in das Bauteil integriert.

Dabei gestaltete sich die Zusammenarbeit wie folgt: Die vom Kunden bereitgestellten CAD-Daten wurden auf Machbarkeit untersucht und das Bauteil im Bereich der Lochung für den keramischen Druck angepasst. Sind zu große Überhänge im Bauteil vorhanden, muss mit einer Stützstruktur gearbeitet werden, die nach dem Druck entfernt wird.

Dabei kann es zu minimalen Rückständen auf der Oberfläche kommen, die jedoch in den meisten Fällen durch eine passende Konstruktion vermieden werden können. Die druckfertigen Daten werden an den Drucker übermittelt und mittels integrierter Software in Druckschichten zerlegt. Die Schichtdicke beträgt dabei 0,025 mm.

Fertigung im LCM-Verfahren

Das LCM-Verfahren läuft folgendermaßen ab: In einer Wanne befindet sich eine viskose Mischung aus keramischem Pulver und einem Photopolymer. Die Bauplattform (76 x 43 mm) fährt kopfüber in die Suspension und erzeugt bis zum Glaswannenboden einen Abstand von 0,025 mm.

Die jeweilige Schicht wird unterhalb der Wanne durch eine Lichteinheit exakt an den Konturen des entstehenden Bauteils belichtet. Durch die Belichtung reagiert das Photopolymer und härtet an den belichteten Konturen aus. Die Bauplattform fährt nach oben, der Wannenboden wird erneut mit der keramischen Suspension nachgefüllt und der Vorgang wiederholt sich.

Nachdem die notwendige Anzahl der Zyklen beendet ist, befindet sich das fertige Bauteil oder auch mehrere Bauteile gleichzeitig an der Bauplattform. Nun wird das Bauteil abgelöst und in einem speziellen Prozess gereinigt. Nach der Reinigung werden die Teile entbindert und anschließend gesintert. Bei der Entbinderung werden die Bauteile vorsichtig temperiert bis ca. 400 °C. Dieser Prozess dauert ca. 5 Tage. Ziel ist es, das im Bauteil vorhandene Polymer langsam auszubrennen. Dabei findet eine Schwindung von ca. 20 % statt. Anschließend werden die Teile bei 1600 °C gesintert.

Mit der Berücksichtigung der Schwindung hat der Prozess einen effektiven Bauraum von 61 x 34 x 117 mm. Eine Nachbearbeitung ist bei dem Prozess nicht notwendig, da im Brennprozess eine starke Verdichtung der Keramikpartikel entsteht und somit die Oberfläche glatt und gasdicht ist. (qui)

www.formceram.de

INFO



Steinbach kooperiert seit jüngstem beim keramischen 3D-Druck mit der Protiq GmbH: Die Kunden von Steinbach können über das Webportal von Protiq einen 3D-Druck nicht nur in Auftrag geben, sondern von den Vorteilen des digitalen Vertriebswegs profitieren und online Preise für ihre angefragten Produkte aus Keramik einsehen.

FAKT

Eine Besonderheit ist, dass der **Düsenkörper** inklusive Lochblech **aus einem Stück gedruckt** wird und ein **Gewinde in das Bauteil integriert** wurde.

Rotor Clip Co. Inc.
00302611-009
62.0 mm x 270.0 mm
(Format: 13 1)