

Medizintechnik

Ganzheitliche Präzision

Einer integrierte Lösung von GF Machining Solutions fertigt medizinische Instrumentarien in kleiner Losgröße effizient und sicher.

Die Herstellung medizinischer Instrumentarien unterliegt einem starken Kosten- und Qualitätsdruck, so auch die Fertigung chirurgischer Schnittblöcke zur korrekten, lagerichtigen Positionierung und Führung eines Sägeblatts bei Hüft- und Knieersatzoperationen. Sie besteht aus einer Abfolge verschiedener Prozesse, darunter Fräsen, Drahterodieren und Beschriften. Die Blöcke bestehen meist aus gehärtetem Edelstahl und haben komplexe Oberflächen sowie Führungsschlitze sehr hoher Oberflächengüte. Ihr Äußeres ist matt, um Lichtreflexionen zu vermeiden. Vor dem Mattieren mit Glasperlen werden kritische Merkmale wie Bohrungen und Gewinde üblicherweise manuell abgedeckt.

Ein Komplex von Anforderungen ist zu meistern

Um diesen Qualitätsanforderungen gerecht zu werden und zugleich medizinische Standards wie die ISO 13485 zu erfüllen, sind einige zentrale Herausforderungen zu meistern wie:

- das zuverlässige Erfassen wichtiger Produktionsdaten für das Device History Record DHR,
- das Erzeugen extrem glatter, übergangsloser Oberflächen mittels Fräsen,
- das Sicherstellen der Präzision bei kritischen Merkmalen,
- das Vermeiden von Erodierdrahtbrüchen sowie
- das Gewährleisten einer kostengünstigen Herstellung auch bei kleinen Losgrößen.

Am Beispiel einer automatisierten Fertigungszelle lässt sich zeigen, wie das Unternehmen GF Machining Solutions für all diese Herausforderungen Lösungen anbieten kann, sei es bei Instrumentarien als auch bei Implantaten.

Software und Nullpunkt-Spannsystem als zentrale Elemente der Lösung

Im Mittelpunkt steht die System-3R-WorkShopManager-Software WSM in Verbindung mit einem Nullpunkt-Spannsystem. WSM ist ein digitales Leitsystem, das die Aufträge steuert und den Produkt- sowie den Datenfluss regelt. Ein weiterer zentraler Bestandteil sind die System-3R-Paletten und das Nullpunkt-Spannsystem, das die Paletten mit dem Teil positioniert. Die Rückverfolgbarkeit stellt ein RFID-Chip sicher, der jede Palette mit einer individuellen Kennung versieht.

Der Prozess beginnt mit dem Spannen des gehärteten Rohmaterialblocks auf der System-3R-Palette und dem Messen der Versatzdaten auf einer Koordinatenmessmaschine. Diese Daten werden mit der Paletten-ID verknüpft und an eine SQL-Datenbank übertragen, die Teil der WSM ist. Andere Daten sind ebenfalls dort speicherbar. Die Paletten eignen



FRANKEN
TiNox-Cut

Vollhartmetall-Schaftfräser

Der Schaftfräser TiNox-Cut N ist speziell auf die Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe wie Titan oder Titanlegierungen ausgelegt. Die für HPC-Bearbeitung optimierte Geometrie vermeidet Vibrationen, innere Kühlschmierstoff-Zufuhr und optionale Eckenradien ermöglichen einen vielfältigen Einsatz in der Medizintechnik.

24/7

Rund um die Uhr
im Webshop verfügbar:

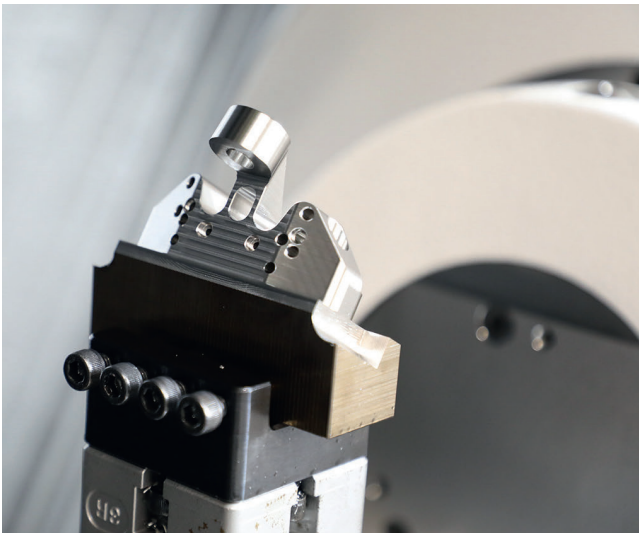
www.emuge-franken.com





1 Bei dieser Zelle zur Komplettfertigung medizinischer Instrumentarien sind alle Fertigungsschritte zu einem automatisierten Workflow verknüpft. Anbindung an ein Kunden-ERP-System sowie Daten-Rückverfolgbarkeit gehören zu ihren Merkmalen

© GF Machining Solutions



2 Die fünfachsiges Highspeed-Fräsmaschinen Mikron Mill S und X als Kernstück der Zelle fertigen die komplexen Oberflächen solcher Teile schnell, genau und mit hoher Oberflächengüte

© GF Machining Solutions

sich ideal für die automatisierte Fertigung, weil ein Roboter mit ihnen sekundenschnell Maschinen be- oder entladen kann. Eine Positioniergenauigkeit von wenigen Mikrometern ist gewährleistet. WSM ist jedoch mehr als ein Planungsinstrument. Die Software kann direkt mit dem ERP-System verbunden werden, um Aufträge sowie CAM-Programme zu laden und zur Maschine zu übertragen.

5-Achs-Fräsen für eine gesteigerte Effizienz

Das Fräsen als erster Schritt erzeugt die Außenform und die Oberfläche, die Führungsbohrungen, die Gewinde und andere Formelemente. Mit Direktantrieben in allen fünf Achsen, einer StepTec-Spindel mit einer Drehzahl von $42\,000\text{ min}^{-1}$ sowie einem um 220° schwenkbaren Arbeitstisch ist die hochdynamische Mikron Mill X 400 U als Werkzeugmaschine die richtige Wahl, eignet sie sich doch für relativ kleine Losgrößen, komplexe Formen und schwer zerspanbare Werkstoffe.

Der Schnittblock etwa wird innerhalb von 46 Minuten aus gehärtetem Edelstahl 17-4 ph (45 HRC) mit einer Oberflächenrauheit von unter $R_a\ 0,7\ \mu\text{m}$ gefräst. Die hohe Oberflächen-

güte ist auch auf den großen Tisch-Schwenkbereich zurückzuführen, der einen guten Zugang zum Teil ermöglicht. So lassen sich kurze Werkzeuge nutzen, was Vibrationen reduziert und die Standzeit erhöht. Zur Maschine gehört eine automatisierte Kalibrierfunktion AMC, die die Präzision auch unter schwierigen Bedingungen auf Tastendruck sicherstellt.

Herzstück des Schnittblocks sind Präzisionsschlitze, die das Sägeblatt des Chirurgen führen, mit Einlaufschrägen, um das Sägeblatt leicht einführen zu können. Für ihre Herstellung eignet sich die Drahterodiermaschine AgieCharmilles CUT P 550. Deren Quadrax-System, bei dem Tisch und Teil stehen und die Drahtbewegung über die Achsen erfolgt, ermöglicht sowohl zylindrische Schnitte als auch höhere Freiheitsgrade bei konischen Anwendungen. Das Bewegen des Drahtes statt des Teils verbessert die Maßgenauigkeit und die Reproduzierbarkeit im Gesamtsystem, vor allem bei größeren Objekten.

Zum Schluss werden die Daten an das ERP-System übertragen

Die Erodiermaschine schneidet konisch im Bereich von $\pm 45^\circ$, so dass nicht umgespannt werden muss. Das Bett der Baureihe Cut P hat eine geringe Wärmeleitfähigkeit und dämpft Vibrationen zuverlässig. Die Spark-Track-Technologie und das ISPS-Modul (Intelligent Spark Protection System) wirken Qualitätsproblemen an der Schnittfläche sowie Drahtbruchrisiken entgegen, die auf variierende Materialquerschnitte zurückzuführen sind.

Nach dem Erodieren wird die Außenfläche texturiert. Anders als bei der üblichen, aufwendigen Fertigung einschließlich Abdecken, Strahlen und Waschen erfolgen hier das Mattieren mittels Lasertexturierung sowie die Funktions- und Produktmarkierung in einem einzigen Arbeitsgang auf einem 5-Achs-AgieCharmilles-Laser P 400 U mit einer Laserquelle, die sowohl rote als auch grüne Femto-Laserimpulse erzeugt. Mit seiner speziellen Bediensoftware erzeugt der Laser eine fast unendliche Bandbreite an Oberflächentexturen.

Ist ein Schnittblock fertig, überträgt der WSM die Produktionsdaten für das Device History Record DHR an das ERP-System. Typische Informationen für einen Auftrag beziehen sich auf Maschinen, Paletten, CAM-Dateien, Start-/Endzeit sowie Datum der Fertigung. ■

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

GF Machining Solutions GmbH

73614 Schorndorf

Tel. +49 7181 926-0

www.gfms.com/de