



MULTIFUNKTIONALE CFK-PUNKTIONSNADEL FÜR OPERATIONEN IM MRT

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17
52074 Aachen
Germany

Ansprechpartner/Contact

Jonathan von Helden M.Sc.
Telefon/Phone +49 241 8904-128
jonathan.von.helden@ipt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Henning Janssen
Telefon/Phone +49 241 8904-261
henning.janssen@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de

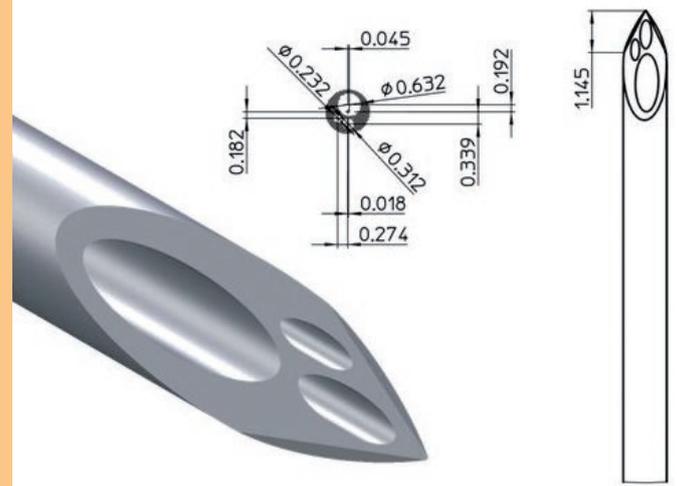
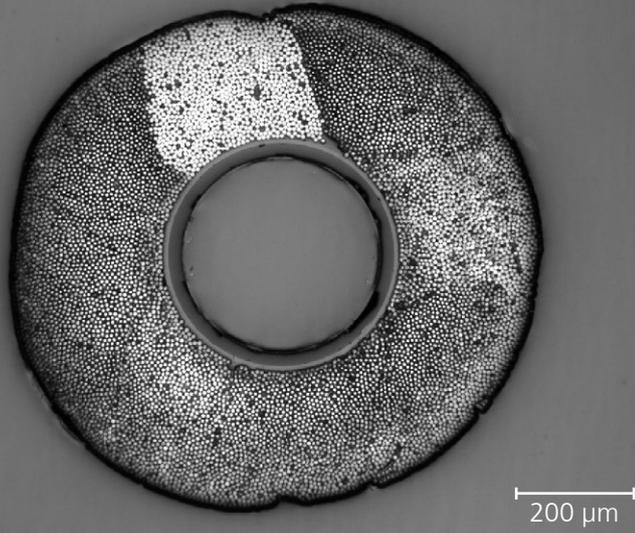
Ihr Vorteil

Eine patientenschonende, minimalinvasive Diagnose und Therapie von Weichgewebestrukturen lässt sich durch den Einsatz hochauflösender und strahlungsarmer Magnetresonanztomographen (MRT) erreichen. Metallische Instrumente behindern dabei jedoch die Bildanalyse, da in der Abbildung so genannte Artefakte entstehen. Diese Bildstörungen schränken den Einsatz der minimalinvasiven Techniken ein. Instrumente aus faserverstärkten Kunststoffen lassen sich hingegen im Vergleich zu konventionellen Instrumentenwerkstoffen vollständig artefaktfrei abbilden – bei gleichzeitig besseren mechanischen Eigenschaften. Von Vorteil bei der Verwendung multifunktionaler Operationsinstrumente aus Faserverbundwerkstoffen ist die deutlich höhere Präzision in der Darstellung der Position des Instruments. Die äußerst variablen und guten mechanischen

Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen bieten dabei Potenzial für völlig neue Anwendungen.

Unsere Lösung

Das Fraunhofer IPT entwickelte eine multifunktionale Punktionsnadel, die sich im MRT vollständig störungsfrei abbilden lässt. Sie ist zudem steifer und fester als metallische Nadeln. Zu ihrer Herstellung diente das faserverbundtechnische Mikropultrusionsverfahren, welches das Fraunhofer IPT prozesstechnisch abgesichert und zur Serienreife gebracht hat. Eine dreilumige Punktionsnadel bietet bei einem Außendurchmesser von nur 1200 µm drei Arbeitskanäle mit 272 µm, 312 µm und 612 µm Innendurchmesser, eine Schneidspitze zur direkten Platzierung der Punktionsnadel im menschlichen Gewebe



sowie eine biokompatible Oberflächenbeschichtung. Durch die drei Arbeitskanäle können minimalinvasive Operationsinstrumente wie Endoskop und Laser gleichzeitig eingesetzt werden, während der dritte Arbeitskanal für Spülflüssigkeiten genutzt wird. Anhand standardisierter Anschlüsse, wie Luer-Lock-Adaptern, lässt sich die Punktionsnadel an marktübliche medizintechnische Geräte koppeln. Darüber hinaus wurde eine einlumige Punktionsnadel mit einem Außendurchmesser von 800 μm und einem Innenlumen von 312 μm entwickelt.

Unsere Leistungen

- Prozessentwicklung, Validierung und serienreife Umsetzung des Mikro-pultrusionsverfahrens
- Aufbau und Entwicklung von Fertigungssystemen zur Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe für die Medizintechnik
- Auslegung, Design und Entwicklung von Prototypen
- Durchführung sämtlicher prozess- und zulassungsrelevanter materialtechnischer Anpassungen und Qualifikationen
- Betreuung von mechanischen, biologischen und medizinischen Materialuntersuchungen

Fraunhofer IPT. Whereas the CFRP needle is stiffer and stronger than metallic ones, it enables a completely artefactfree Magnetic Resonance Imaging. For the production of these needles the Micro-Pultrusion Process was applied and brought to serial application. At an outside diameter of merely 1 200 μm , the needle offers three lumen with 272 μm , 312 μm and 612 μm inside diameter, a cutting edge for the direct placement of the puncture needle into human tissue as well as the biocompatible surface coating. The three lumen enable the parallel use of operation instruments e.g. endoscope and laser combined to a rinsing functionality. Standardised ports like Luer-Lock adapters allow the coupling with commercially available medical technology components. Furthermore a puncture needle with one lumen was developed with an outer diameter of 800 μm and an inner lumen of 312 μm .

MULTIFUNCTIONAL CFRP PUNCTURE NEEDLE FOR MRI-INTERVENTIONS

Your Benefit

For gentle minimally invasive diagnostics and therapy Magnet Resonance Imaging (MRI) enables high resolution exposures of soft tissue combined with a low radiation level. Thereby, metallic materials disturb the magnetic field which inhibits an exact imaging and terminates a successful minimally invasive therapy. Compared to metallic materials, the use of Carbon Fiber Reinforced Plastics (CFRP) enables mechanical properties such as strength and stiffness and guarantees an artefactfree imaging.

The advantage in using CFRP for minimally invasive surgery instruments is the highest possible accuracy of positioning the device relative to vulnerable structures in soft tissue. Therefore the variable characteristics and high mechanical properties of fiber reinforced plastics allow new design aspects for diverse kinds of medical devices.

Our Solution

A multifunctional puncture needle made of fiber reinforced plastics was developed at

Our Services

- Development and validation of the production technology and transfer to serial application of the Micro-Pultrusion Process
- Build-up and development of manufacturing systems for the manufacturing of Fiber Reinforced Plastic parts for medical applications
- Design and development of prototypes
- Execution of all process relevant and regulatory adaptations and qualifications
- Supervision of any kind of mechanical, biological and medical material analysis