Bauteile aus faserverstärktem Polymermatrix-Verbundwerkstoff mit metallischer, keramischer und cermetischer Beschichtung

TLB
Technologie-Lizenz-Büro
der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Dieses Beschichtungsverfahren nutzt gezielt die flexiblen Produktions- und Formgebungsverfahren von FVK-Werkstoffen und entkoppelt die thermische Belastung des Beschichtungsverfahrens vom Substratherstellungsprozess. Dadurch werden hohe Haftfestigkeiten der funktionalen Schichten auf unterschiedlichen FVK-Systemen erreicht.

- Hohe Haftfestigkeit wird gewährleistet
- Hohe Oberflächengüten der Schicht erzielbar durch Transplantation von Mikro- und Makrostrukturen vom Kern auf die Beschichtung
- Interessant für mediengeschmierte Tribo-Paarungen oder dekorative Oberflächen etc.
- Keine zeitintensive mechanische Nachbearbeitung
- Keine schädlichen Temperatureinflüsse
- Verschiedene Polymermatrix-Werkstoffe und Fasersysteme verwendbar

Anwendungsbereiche

Die vorliegende Erfindung beschreibt eine neue Prozessroute zur Herstellung von verschleiß- und korrosionsbeständigen hybriden FVK-Bauteilen. Sie ist insbesondere interessant für Bereiche in denen eine leichte Bauweise mit hoher Funktionalität und Robustheit der Oberfläche kombiniert werden soll.

Kontakt
Dr. Dirk Windisch
TLB GmbH
Ettlinger Straße 25
76137 Karlsruhe | Germany
Telefon +49 721-79004-0
windisch@tlb.de | www.tlb.de

Entwicklungsstand
TRL5 - Prototyp

Patentsituation
EP 3 558 677 B1 erteilt
DE 50 2017 009 296.9 erteilt
EP 3 558 677 B1 (GB,FR) erteilt
US 11,433,626 B2 erteilt

Referenznummer
16/035TLB

Service
Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Hintergrund

Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) sind vielversprechende Leichtbauwerkstoffe. Die Rohmaterialien und Fertigungstechnologien sind verhältnismäßig günstig und in allen Industrieländern flächendeckend erhältlich.

Problemstellung

Im aktuellen Stand der Technik wird versucht, die Oberflächen von FVK-Bauteilen mittels verschiedenen Beschichtungsverfahren zu funktionalisieren. Dieses Vorgehen erfüllt jedoch häufig zentrale Ansprüche nicht, zum Beispiel hinsichtlich einer ausreichend hohen Haftfestigkeit der Schicht am FVK-Substrakt. Daher sind FVK-Bauteile durch konventionelle Verfahren nicht oder nur mit erheblichen Mehrkosten realisierbar.

Lösung

Am Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile (IFKB) der Universität Stuttgart wurde ein neues Beschichtungsverfahren entwickelt, welches die flexiblen Produktions- und Formgebungsverfahren von FVK-Werkstoffen gezielt ausnutzt und die Belastungen der thermischen Beschichtungsverfahren vom FVK-Substrat prozesstechnisch entkoppelt.

Eine metallische, keramische oder cermetische Funktionsschicht wird durch thermisches Spritzen auf einer Form oder einem Kern (komplex geformte Geometrien sind möglich) aus Metall, Kunststoff, Keramik oder Salzen aufgetragen, gefolgt von einer Haftvermittlerschicht. Im darauffolgenden Schritt wird der beschichtete Kern mit in Harz getränkten Fasern umwickelt (z. B. Kohlenstofffaser mit Epoxidharz). Nach dem Aushärten des Polymers folgt die Entformung vom Trägerkern mit der impliziten Übertragung des Schichtsystems auf das FVK-Bauteil, wodurch glatte, „net-shaped“-Oberflächen ohne kostenintensive Nachbearbeitungsschritte erreicht werden können.

Der FVK-Verbund wird unabhängig vom Beschichtungsprozess oder vom Schichtmaterial: Es können beliebige Matrixwerkstoffsysteme und Fasersysteme verarbeitet werden. Außerdem können die beschichteten Formen als Halbzeuge geliefert werden und ermöglichen somit eine flexible Integration in der Fertigungsprozesskette.

Innenbeschichtete Rohre links (weiß) mit Alu-miniumoxid und rechts (dunkelblau) mit Titanoxid [Bild: Universität Stuttgart].