Extrusionsvorrichtung und Verfahren zur Herstellung von kohlefaserverstärkten Kunststoffhalbzeugen

Angebot Nr.	17-07
Stand	August 2026

Hintergrund

Der technologische Hintergrund der Erfindung betrifft die gezielte Ausrichtung von Kohlenstofffasern in kunststoffbasierten Verbundwerkstoffen während des Extrusionsprozesses, um die mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kunststoffhalbzeugen zu verbessern. Im Stand der Technik wird die Faserorientierung herkömmlich ausschließlich durch die im Extrusionswerkzeug auftretenden Strömungsvorgänge beeinflusst. Dies führt jedoch zu einer unbestimmten, undefinierten Faserverteilung und damit zu unregelmäßigen mechanischen Bauteileigenschaften, da sich die Strömungsgeschwindigkeiten in den Randbereichen und im Zentrum der Schmelze stark unterscheiden. Zwar lassen sich Fasern durch geometrisch modifizierte Strömungskanäle oder spezielle Füllstoffe teilweise beeinflussen, allerdings beschränkt sich diese Orientierung meist auf eine rein parallele Ausrichtung zur Profilebene oder eine Helix-Anordnung entlang der Rohrachse. Infolgedessen können die herausragenden anisotropen Potenziale von Kohlenstofffasern – insbesondere die exzellente elektrische Leitfähigkeit und die enorme Wärmeleitfähigkeit in Faserrichtung – in herkömmlichen Systemen nicht optimal ausgenutzt werden. Die Erfindung setzt an diesem Defizit an, um eine technologische Lösung bereitzustellen, welche die Fasern unabhängig von den reinen Strömungsverhältnissen definiert positioniert.

Referat Patente und Lizenzen
Zentralcampus Cottbus: +49 (0) 355 69 3535
www.b-tu.de/transfer/patente-lizenzen
patente@b-tu.de

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Extrusionsvorrichtung sowie ein Verfahren zur kontrollierten Herstellung von kohlefaserverstärkten Kunststoffhalbzeugen mit gezielt ausgerichteten Fasern. Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse mit einem Eingangs- und Ausgangsbereich, in welchem eine Vorrichtung zur Erzeugung eines elektrischen Feldes integriert ist. Diese Feldvorrichtung umfasst vorzugsweise zwei konzentrisch oder parallel zueinander angeordnete Elektroden, die einen Spalt ausbilden und als Plus- und Minuspol fungieren. Zudem befindet sich im Gehäuse ein rotationssymmetrischer Verdrängungsdorn, der das über den Eingangsbereich zugeführte Verbund-Compound – bestehend aus einer thermoplastischen Kunststoffmatrix wie PTFE und hochmoduligen Kohlenstofffasern – in eine gleichmäßige Ringspaltströmung umformt. Zur Stabilisierung der Innenkontur des austretenden Kunststoffhalbzeugs wird über ein Dornhaltewerkzeug mit integriertem Austritt zusätzlich Stützluft in das System eingeblasen, während Temperaturgeber für eine homogene Temperierung der Schmelze sorgen.

Das zugehörige Verfahren sieht vor, dass die plastifizierte Schmelze durch den Elektrodenspalt geleitet wird, während zeitgleich durch das Anlegen einer elektrischen Spannung von mindestens 50 V ein definiertes elektrisches Feld induziert wird. An den entstehenden Feldlinien richten sich die elektrisch leitfähigen Kohlenstofffasern über den Weg des geringsten Widerstandes präzise mit einem hohen Normal-Anteil zur Rohrachse oder Profilebene aus. Durch diese gezielte Faserorientierung lassen sich die spezifischen Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften exakt an den Stellen der höchsten Krafteinleitung bündeln. Darüber hinaus ermöglicht das Verfahren, die enorme anisotrope Wärmeleitfähigkeit von Spezial-Kohlenstofffasern in Querrichtung voll auszunutzen. Dies erlaubt die effiziente Fertigung von sehr dünnwandigen, chemisch beständigen CFK-Rohren für den Einsatz in leistungsstarken Wärmerückgewinnungs- und Kühlsystemen unter signifikantem Verzicht auf aufwändige Dehnungsabsorptionssysteme.

Details / Vorteile

Gezielte Faserorientierung
Optimierte Wärmeleitfähigkeit
Homogene Bauteilqualität
Reduzierte Systemkosten
Einfache Systemintegration

Anwendungsfälle

Thermotechnik
Maschinenbau und Schwerindustrie
Kraftwerkstechnik
Kraftfahrzeugtechnik
Elektrotechnik

Schutzrecht

DE102018102061

Entwicklungsstand

Machbarkeitsnachweis

Angebote

- Ausgründung
- FuE-Kooperation
- Lizenzierung

Kontakt

Mike König
Platz der Deutschen Einheit 1
03046 Cottbus
Hauptgebäude, Zentralcampus
Raum HG 2.39

T +49 (0) 355 69-3535
E patente@b-tu.de