DryPrepregs

Entwicklung neuartiger duromerer Prepregs mit verbesserten Lager-, Transport-, Handling- und Verarbeitungs-Eigenschaften

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, 28. AS PdZ nationale Projekte 2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2019	**Projektende**	30.06.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	39 Monate
Keywords	Faserverstärkte Kunststoffe (FVK); Prepregs; Niedertemperatur-Pulverharze; 3D-Druck; TFP-Preforms		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation: Obwohl die Verarbeitung duromerer Prepregs mit hohem Aufwand und hohen Kosten verbunden ist, werden sie gegenüber anderen FVK bevorzugt, wenn es darum geht, Bauteile mit maximal möglicher Endlosfaserverstärkung (bis zu 65 Vol.-%) und hohen Anforderungen an die Faserorientierung zu produzieren. Trotz aller technischer Vorteile benötigt die Prepregs-Industrie dringend Innovationen, um den Ansprüchen des Marktes mit ihren ständig wechselnden Kundenanfragen und dem Trend nach immer kleiner werdenden Stückzahlen (Stichwort: Individualisierung) auch in Zukunft weiterhin begegnen zu können.
Problematik: Bekannte Probleme von Prepregs heutzutage sind die begrenzte Lagerzeit, die Lagerung bei Minustemperaturen, das Auftauen vor der Verarbeitung und die Beschränkung auf dünne Bauteile aufgrund der hohen Wärmemenge, die bei der Vernetzung frei wird.
Motivation: Mit der Entwicklung neuartiger duromerer Prepregs (sogen. DryPrepregs) soll erreicht werden, die Prepregs problemlos ohne Kühlung lagern zu können, die Duromer-Reaktivität aber trotzdem hoch zu halten, die für eine vollständige Vernetzung in wenigen Minuten bei niedriger Temperatur (≈140 °C) benötigt wird.
Ziele: Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, mit geeigneten pulverförmigen Duromeren (Niedertemperatur-Pulverharze) und Endlosfaser-Materialien neuartige DryPrepregs als auch die Herstell- und Verarbeitungstechnologien für die DryPrepregs zu entwickeln. DryPrepreg-Gewebe/Gelege werden (a) für die Verarbeitung im Pressvorgang (u. a. für Ski) entwickelt. Aus den Rovings/Garnen werden (b) Endlosfaser-verstärkte DryPrepreg-Filamente für den 3D-Druck und (c) Duromer-beschichtete DryPrepreg-Rovings/Garne für die Verarbeitung in der TFP-Preform-Technologie (für Automotive-Anwendungen) entwickelt.
Innovationsgehalt: DryPrepregs haben im Vgl. zu konventionellen Prepregs viele Vorteile: 1. Frei von Klebrigkeit (tack free), 2. Lagerfähigkeit auch ohne Kühlung, 3. Keine Abfälle aufgrund abgelaufener Prepregs, 4. Verarbeitbar in kurzen Zykluszeiten, 5. DryPrepregs kommen ohne Lösemittel-Hilfsstoffe, die ökologisch und gesundheitlich bedenklich sind, aus und geben keine schädlichen VOC ab, 6. Faserorientierung ist exakter einzuhalten (Vorteil gegenüber Harzinfusion) 7. Mehrfache Formbarkeit möglich mit einer Zeit/Temperatur-Steuerung, bei der das Material zwar erweicht, das Harz aber noch nicht vollständig vernetzt.
Angestrebte Ergebnisse: Entwicklung neuer Technologien zur Herstellung von (a) flächigen duromeren DryPrepregs, (b) Endlosfaser-verstärkten 3D-Druckfilamenten mit DryPrepreg-Rovings/Garnen und (c) Duromer-beschichteten Rovings mit

DryPrepreg-Rovings/Garnen als auch die Entwicklung der Technologien zur Verarbeitung von Material (a) im Pressprozess, Material (b) im 3D-Druckverfahren und Material (c) mit der TFP-Preform-Technologie.

Abstract

Current situation: Although the processing of thermosetting prepregs is costly and expensive, they are preferred over other FRP processing methods when it comes to produce components with maximum possible continuous fiber reinforcement (up to 65% by volume) and for the components where high fiber orientation are required. Despite all the technical advantages, the prepreg industry urgently needs innovations in order to meet the demands of the market where the customer queries are constantly changing and to meet the trend towards producing smaller quantities (keyword: individualization) in the future.
Problem: The well-known problems of using prepregs today are the limited storage time, storage at sub-ambient temperatures, thawing before processing and the restriction to thin components due to the high amount of heat that is released during cross-linking.
Motivation: With the development of novel thermosetting prepregs (so-called DryPrepregs) it should be possible to easily store the prepregs without cooling, but nevertheless to keep the thermoset reactivity high that is needed for complete crosslinking in a few minutes at low temperature (≈140 ° C).
Objectives: The aim of the project is to develop novel DryPrepregs and to establish manufacturing and processing technologies for the DryPrepregs using suitable powdery thermosets (low-temperature powder resins) and continuous fiber materials. In the project, suitable DryPrepreg woven fabrics/unidirectional fabrics will be (a) developed for processing in compression molding process (for skis). From the rovings/yarns, (b) continuous fiber reinforced DryPrepreg filaments for 3D printing and (c) duromer coated DryPrepreg rovings/yarns for processing in tailored fiber replacement (TFP) preform technology (for automotive applications) will be developed.
Innovation content: DryPrepregs have many advantages over conventional prepregs: 1. Free from stickiness (Tack free), 2. Longer shelf life without freezing, 3. No waste on expired prepregs, 4. Processable in short cycle times, 5. DryPrepregs are made without solvent that are of environmental and health concern and they do not release any harmful VOCs, 6. Fiber orientation is more exact to be maintained (advantage over resin infusion), and 7. Multiple formability possible by adjusting time/temperature to soften the material but without cross-linking of the resin.
Desired results: Development of new technologies for the production of (a) thermosetting DryPrepreg fabrics, (b) continuous fiber-reinforced 3D printed filaments with DryPrepreg rovings/yarns and (c) thermoset-coated rovings with DryPrepreg rovings/yarns as well as the development of technologies for processing material (a) in the press process, (b) in the 3D printing process, and (c) with TFP preform technology.

Projektkoordinator

- Kompetenzzentrum Holz GmbH

Projektpartner

- ATOMIC Austria GmbH
- R&D Consulting GmbH & Co KG
- RAC-GmbH in Liqu.