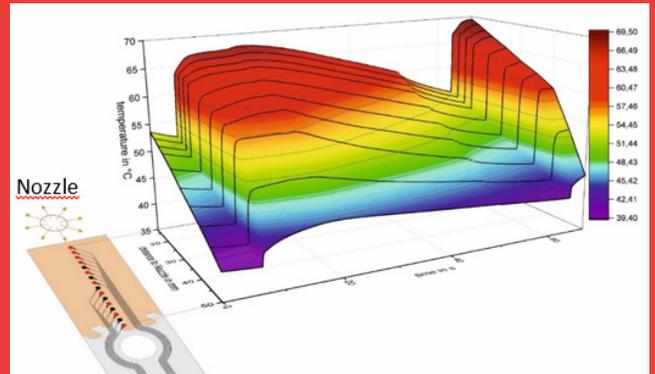




FRAUNHOFER ADAPTRONICS ALLIANCE



1



2

- 1 Injection molding tool with integrated sensory inserts close to the nozzle
- 2 Temperature distribution as a function of time and distance to the nozzle measured with the red marked sensory structures while processing a melt modified with talc

SENSORY INSERTS TO DETERMINE IN SITU TEMPERATURE DISTRIBUTION AND FLOW FRONT MOTION IN THE MANUFACTURING PROCESS OF NATURAL FIBRE REINFORCED POLYMERS

Fraunhofer Institute for Surface Engineering and Thin Films IST

Bienroder Weg 54 e
38108 Braunschweig

Contact:
Dr.-Ing. Saskia Biehl
Phone +49 531 2155-604
saskia.biehl@ist.fraunhofer.de

www.ist.fraunhofer.de

Motivation

The industry desires a tool for optimisation and monitoring of the manufacturing process of natural fibre reinforced polymers. Therefore, the development of wear resistant thin film sensor systems is very important. In the Cornet project »Smart NFR« new multifunctional thin film layer systems were developed. They measure in situ the temperature distribution and the flow front motion in direct contact with the melt.

Sensory thin film system

On steel inserts a wear-resistant thermo-resistant hydrocarbon layer was deposited as 6 µm-thick base layer. Circular electrode structures made of chrome were placed on top. Then follow two insulating layers out of SiCON®. Between them the conducting paths out of chrome were placed in a way that they connect the electrodes with the contact area. The whole layer system is 10 µm thin. Figure 1 shows the injection

molding tool with integrated sensory inserts which contain 16 measuring points in a row. These sensory inserts were installed in the tool of an injection molding machine and tested with different modified plastic melts. Figure 2 presents the temperature distribution as a function of time and distance to the nozzle as an exemplary measuring result.

The project

The results were achieved in the project »Smart coating systems for process control and increased wear resistance in processing of natural fiber reinforced polymers«, or in short »Smart NFR«, in which the Fraunhofer IST worked jointly with the Fraunhofer IWU and Tomas Bata University in Zlín in the Czech Republic. The project was funded in the 19th Cornet Call (Collective Research Networking) through the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) and the German Federation of Industrial Cooperative Research Associations (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF).



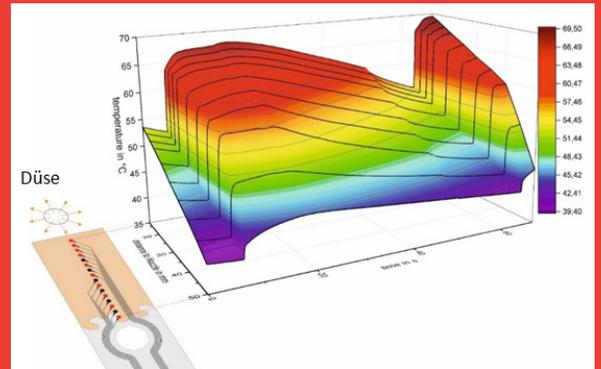


FRAUNHOFER-ALLIANZ ADAPTRONIK

1



2



- 1 Spritzgusswerkzeug mit integrierten Sensor-Einsätzen in nächster Nähe zur Düse
- 2 Mit den rot markierten Sensorstrukturen gemessene Temperaturverteilung in Abhängigkeit von der Zeit und dem Abstand zur Düse bei der Verarbeitung einer mit Talk modifizierten Kunststoffschmelze

Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST

Bienroder Weg 54 e
38108 Braunschweig

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Saskia Biehl
Telefon +49 531 2155-604
saskia.biehl@ist.fraunhofer.de

www.ist.fraunhofer.de

SENSORIK ZUR IN SITU BESTIMMUNG DER TEMPERATURVERTEILUNG UND DER FLIESSFRONTBEWEGUNG IM NATURFASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFFSPRITZGUSS

Motivation

Von Seiten der Industrie besteht der Wunsch nach einem Tool zur Optimierung und Überwachung von Spritzgussprozessen zur Herstellung von naturfaserverstärkten Kunststoffteilen. In dem Cornet Projekt »Smart NFR« wurden neuartige multifunktionale Schichtsysteme entwickelt, welche in situ die Temperaturverteilung und die Fließfrontbewegung in direktem Kontakt mit der Schmelze messen.

Sensorisches Dünnschichtsystem

Auf Stahleinsätzen wurde eine verschleißbeständige thermoresistive Kohlenwasserstoffgrundsicht in einer Dicke von 6 µm abgeschieden. Darauf wurden kreisförmige Elektrodenstrukturen aus Chrom platziert. Es folgten zwei elektrische Isolationsschichten aus SiCON®, zwischen denen sich die Chromleiterbahnen von den Elektroden zu den Kontaktierungsbereichen befinden. Die Schichtsystemdicke beträgt 10 µm. Ein Spritzgusswerkzeug mit eingebauten

Sensormodulen, die linear angeordnet jeweils 16 Messstellen aufweisen, ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Funktionstüchtigkeit dieser Sensor Einsätze konnte mit unterschiedlichen modifizierten Kunststoffschmelzen nachgewiesen werden. Exemplarisch wird als Messergebnis die Temperaturverteilung in Abhängigkeit von Zeit und Spritzgussdüsenabstand in Abbildung 2 gezeigt.

Das Projekt

Diese Ergebnisse wurden innerhalb des Projekts »Smart coating systems for process control and increased wear resistance in processing of natural fibre reinforced polymers«, kurz: »Smart NFR«, erzielt, an dem das Fraunhofer IST mit dem Fraunhofer IWU und der tschechischen Universität Tomas Bata in Zlín arbeitete. Es wurde im 19. Cornet Call durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert.

