

TPU-Meltblown-Vliesstoffe für Wundverbände (Highflow-TPU)



Zielsetzung

Das Ziel des Vorhabens bestand in der Entwicklung von Meltblown-Vliesstoffen aus thermoplastischem Polyurethanpolymeren, die als Funktionslagen in Wundverbänden zum Einsatz kommen. Eine wesentliche Eigenschaft von TPU-Meltblown-Vliesstoffen besteht in deren Flexibilität, was als Trägermaterial für Wundverbände von Vorteil ist, die auf Körperstellen Verwendung finden, die dauerhaft mechanischen Belastungen ausgesetzt sind (z. B. Gelenke). Für den Einsatz eines TPU-Vliesstoffs als Hautkontaktlage wurde die Gewährleistung eines optimalen Feuchtemanagements, eine hohe Benetzbarkeit und eine möglichst hohe Feuchteaufnahmefähigkeit sowie ein hohes Wasserrückhaltevermögen angestrebt.

Lösungsweg

An der Meltblownanlage im Technikum des STFI e.V. fanden Versuchsreihen mit mehreren TPU-Granulattypen unter Variation von Anlagen- und Prozessparametern statt. Es wurden dabei verschiedene Spinnköpfe in einem weiten Bereich der Kapillarteilung (25 bis 75 hpi) eingesetzt. Mit einem speziell für Medical-Produkte entwickelten Granulat wurden Vliesstoff-Muster hergestellt, die im Ergebnis verschiedener Materialprüfungen nach einer getroffenen Auswahl zur Herstellung von Wundverbänden eingesetzt wurden. Zum Test der entwickelten TPU-Meltblown-Vliesstoffe als Backing-Material für Wundverbände als Demonstratoren fanden Beschichtungsversuche mit zwei Silikonklebern und drei verschiedenen Haftklebern auf Acrylat-Basis statt.

Ergebnisse

Neben der höheren Dehnbarkeit der TPU-Vliesstoffe gegenüber marktüblich eingesetzten Backing-Materialien zeichneten sich die entwickelten TPU-Vliesstoffe durch eine höhere Abriebfestigkeit aus, welche durch eine spezielle Rasterbeschichtung mit Polyurethan noch verdoppelt werden konnte (Martindale-Test). Für den Einsatz der TPU-Vliesstoffe als Hautkontaktlage konnte die dazu erforderliche hohe Benetzbarkeit durch Plasmabehandlung der Vliesstoffoberfläche erzielt werden. Mit einem Verbund aus Vliesstoff und aufkaschiertem PUR-Schaum wurde eine Feuchteaufnahme erreicht, die der einer handelsüblichen Wundaufgabe als Referenzprodukt annähernd entsprach. Mit dem Aufspinnen eines zweiten Vliesstoffs als Hautkontaktlage unter Verwendung eines TPU-Polymers mit hohem Quellvermögen wurden Feuchteaufnahmen von ca. 400 % erzielt.

Die an diesen Demonstratoren durchgeführten Materialprüfungen und Anwendungstests belegten die Eignung für die Herstellung von Wundverbänden mit neuen Gebrauchseigenschaften, insbesondere für die Kinderwundversorgung. Bei hoher Dehnbarkeit ergab sich eine sanftere Ablösung von der Haut. In einem Anwendungsversuch mit einer Orthese (s. Foto) traten bei 10.000 Beugungen in einem Winkel von 35° weder beim Referenzprodukt noch beim Wundverband aus TPU-Vliesstoff Ablöseerscheinungen auf.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes (Reg.- Nr. 49MF180082) innerhalb des Förderprogramms „FuE- Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland - Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM- Ost) - Modul: Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF).

Kontakt:

Dr.-Ing. Ulrich Heye
Dipl.-Ing. Bernd Gulich

Tel.: +49 371 5274-1217
Tel.: +49 371 5274-204

E-Mail: ulrich.hey@stfi.de
E-Mail: bernd.gulich@stfi.de

www.stfi.de

28.09.2021

TPU-Meltblown Nonwovens for Wound Dressings (Highflow-TPU)

Target

The objective of the project was the development of meltblown nonwovens made of thermoplastic polyurethane polymers, which are used as functional layers in wound dressings. An essential property of TPU meltblown nonwovens is their flexibility, which is advantageous as a carrier material for wound dressings that are used on parts of the body that are permanently exposed to mechanical stress (e.g. joints). For the use of a TPU nonwoven as a skin contact layer, the aim was to ensure optimal moisture management, high wettability and the highest possible moisture absorption capacity as well as water retention capacity.



Solution

At the meltblown plant in the technical center of the STFI e.V., test series with several TPU granulate types took place with a variation of plant and process parameters. Various spinnerets were used in a wide range of capillary division (25 to 75 hpi). Using a TPU granulate, developed for medical products, nonwoven samples were produced, which were used as a result of various material tests after a selection for the production of wound dressings. Coating tests were carried out with two silicone adhesives and three different acrylate-based pressure sensitive adhesives to test the developed TPU meltblown nonwovens as backing material for wound dressings as demonstrators.

Results

In addition to the higher ductility of TPU nonwovens compared to backing materials commonly used on the market, the developed TPU nonwovens were characterized by a higher abrasion resistance, which could be doubled by a special grid coating with polyurethane (Martindale test). For the use of TPU nonwovens as skin contact layer, the required wettability could be achieved by plasma treatment of the nonwoven surface. With a combination of nonwovens and pure PUR foam, a moisture absorption was achieved that almost corresponded to a commercially available wound dressing as a reference product. With the spinning of a second nonwoven as a skin contact layer using a TPU polymer with high swelling capacity, moisture absorption of approx. 400 % were achieved.

The material tests and application tests carried out on these demonstrators proved the scope for the production of wound dressings with new properties, in particular for the care of children. With high deheability, a gentler detachment from the skin resulted. In an application test with an orthosis (see figure), neither the reference product nor the wound dressing made of TPU nonwovens show any detachment symptoms after 10,000 diffractions at an angle of 35°.



Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

Acknowledgement

This project was founded by German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy through the project "Development of extrusion nonwovens made of thermoplastic polyurethane with specifically adjustable air and moisture management (Highflow-TPU)" (Reg.-no. 49MF180082).

Contact:

Dr.-Ing. Ulrich Heye
Dipl.-Ing. Bernd Gulich

Phone: +49 371 5274-1217
Phone: +49 371 5274-204

E-Mail: ulrich.hey@stfi.de
E-Mail: bernd.gulich@stfi.de

www.stfi.de

30.09.2021