

UVfor3D

3D-Druck mit UV-vernetzbaaren Systemen für Bandagen

Motivation

Bandagen gehören zu den Hilfsmitteln, das heißt Sachmitteln, die von den Krankenkassen im Rahmen einer Behandlung bereitgestellt werden. Dabei haben sie eine komprimierende und/oder funktionssichernde Wirkung für ein behandeltes Körperteil, wie z. B. Ellenbogen, Knie oder Fußgelenk. Neben den Vorteilen der medizinischen Anwendung werden Bandagen auch zur Prävention während sportlicher Aktivitäten genutzt. Bandagen bestehen aus elastischen Materialien bzw. Gestriicken und werden meist mit einem, zuvor im Spritzguss hergestelltes, Formteil ergänzt. Die Integration des Formteils erfolgt durch Klebe-, Schweiß- oder Nähprozesse, die zu ungewollten Nähten und Druckstellen führen. Für die Herstellung der Bandagen sind somit mehrere zeit- und kostenintensive Prozessschritte notwendig.

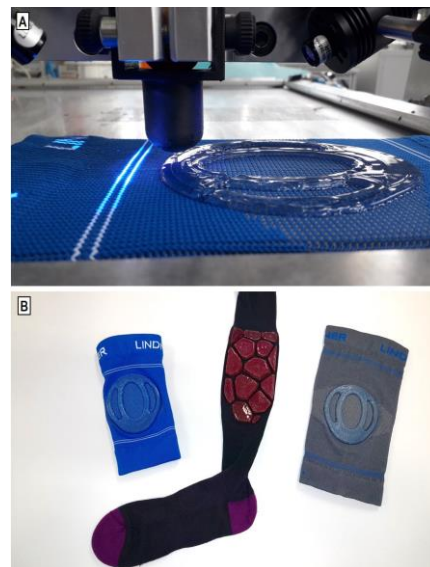
Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer neuartigen Verfahrenskombination aus Dispenser-3D-Druck und UV-LED-Vernetzung für die digitale partielle Funktionalisierung von Textilien am Beispiel von Bandagen für den Sport- und Medizinbereich.

Experimentelles

Der Lösungsweg des Projektes umfasste die Entwicklung der UV-vernetzbaaren Formulierungen und die Realisierung des simultanen Druck- und Härteprozesses. Im Rahmen des Projektes konnten eine Urethanacrylat-basierte Formulierung und eine Silikonformulierung entwickelt werden. Beide ließen sich mittels Dispensers auf verschiedene Gestricke (Polyester und Polyamid-Elastan-Mischung) drucken und simultan mit UV-LED-Punktstrahlern härten. In beide Formulierungen konnten erfolgreich diverse Additive (antimikrobielle Wirkstoffe und Pigmente) eingearbeitet werden, ohne dabei die Verdruckbarkeit oder die UV-Vernetzung negativ zu beeinflussen.

Ergebnis

Mit den entwickelten Formulierungen wurden haffteste, dauerknickbeständige, abriebfeste und waschbeständige Drucke hergestellt. Als Projektdemonstratoren wurden rundgestrickte Rohlinge (Polyamid-Elastanmischung) bedruckt und somit Kniebandagen mit Patellarling und Schienbeinschoner angefertigt. Die Verfahrenskombination von 3D-Drucktechnologie und UV-LED-Vernetzung ermöglicht die kundenindividuelle Funktionalisierung von Textilien z. B. zur Herstellung von Bandagen im Sport- und Medizinbereich. Diese Technologiekombination bietet das Potenzial, die Rüstzeiten für die Anlagen extrem zu verkürzen, da der Musterwechsel lediglich digital erfolgt und somit keine Schablonen/Werkzeuge gewechselt bzw. hergestellt werden müssen.



A) 3D-Druck mit simultaner UV-Vernetzung
B) Projektdemonstratoren

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz für die Förderung des Förderprojektes „3D-Druck mit UV-vernetzbaaren Systemen für Bandagen (UVfor3D)“ (Reg.-Nr. 49MF190112) innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“.

INNO-KOM

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

UVfor3D

3D printing with UV curable systems for bandages

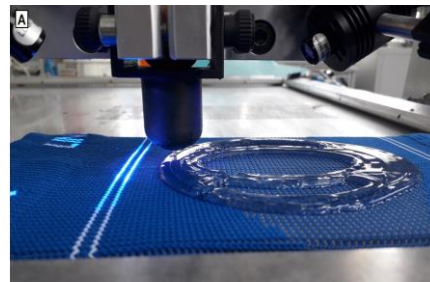
Motivation

Bandages are among the aids, i.e. material resources, that are provided by health insurance companies as part of a treatment. They have a compressing and/or function-securing effect on a treated part of the body, e. g. elbow, knee or ankle. In addition to the advantages of medical use, bandages are also used for prevention during sporting activities. Bandages are made of elastic materials or knitted fabrics and are usually supplemented with a molded part that has previously been produced. The molded part is integrated by gluing, welding or sewing processes, which lead to unwanted seams and pressure points. Several time-consuming and costly process steps are therefore necessary for the production of the bandages.

The aim of the research project was the development of a novel process combination of dispenser 3D printing and UV LED curing for the digital partial functionalization of textiles using the example of bandages for the sports and medical sectors.

Experimental

The solution of the project included the development of the UV curable formulations and the realization of the simultaneous printing and curing process. A urethane acrylate-based formulation and a silicone formulation were developed as part of the project. Both could be printed on various knitted fabrics (polyester and polyamide-elastane mixture) using dispensers and simultaneously cured with UV LED spotlights. Various additives (antimicrobial agents and pigments) were successfully incorporated into both formulations without negatively affecting printability or UV crosslinking.



A) 3D printing with simultaneous UV curing
B) project demonstrators

Results

The formulations developed were used to produce prints that were strongly adhering, kink resistant, abrasion-resistant and washable. As project demonstrators, circular knitted blanks (polyamide-elastane mixture) were printed and thus knee bandages with patella ring and shin guards were produced. The process combination of 3D printing technology and UV LED curing enables the customized functionalization of textiles, e. g. for the production of bandages in sports and medicine. This technology combination offers the potential to drastically reduce set-up times for the systems, since the pattern change is only digital and therefore no templates/tools have to be changed or manufactured.

Acknowledgement

“We would like to thank the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action for funding the research projects “3D printing with UV curable systems for bandages (UVfor3D)” with the reg. no. 49MF190112 within the funding „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost) - Modul: Marktvorbereitende Forschung (MF)“.

INNO-KOM

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag