






Arastırma Makalesi / Research Article

3D PRINTING OF FLEXIBLE CONDUCTIVE POLYMERS ON TEXTILES FOR SENSING AND ELECTRICAL CONNECTION

Eva MONTEIRO^{1*}
Helder CARVALHO¹
Ana Maria ROCHA¹
Derya Tama BIRKOCAK²
Helder PUGA³

¹Univ. of Minho, Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil, Azurém, Guimarães, Portugal

²Ege University, Department of Textile Engineering, Bornova, İzmir, Türkiye

³Univ. of Minho, CMEMS, Azurém, Guimarães, Portugal

Gönderilme Tarihi / Received: 01.09.2022

Kabul Tarihi / Accepted: 01.12.2022

ABSTRACT: Additive manufacturing (AM) is a 3D printing technology that works by deposition of a material, layer by layer, creating 3D objects. The growth of these technologies has been exponential and the application of AM in the textile industry has also been a subject of increased interest in the past few years. The applications are not only for decorative purposes, but also for biomedical and other uses in e-textiles. However, a crucial point for making such assembly is the adhesion between the material and the textile substrate, as well as the premise of meeting demanding wash resistance requirements. This work aims to investigate the possibility of creating sensors by combining textiles with conductive polymeric filaments used in 3D printing. Merging the flexibility of use, mechanical properties and electrical conductivity of the polymeric filaments with the comfort and physical properties of the textiles can be a promising approach to create novel sensing structures. In this document, we give an overview of the recent state of the art of experimental research on adhesion in textile and polymer composites as well as an optimization of the printing parameters with a conductive filament, PI-ETPU. Some results from the printed samples in terms of print quality and electrical resistance are presented. Combining both topics, further work will include printing with conductive filament on textile substrates to study the possibility of creating sensing and electrical connections.

Keywords: Additive manufacturing, e-textiles, adhesion, sensors, conductive.

ALGILAMA VE ELEKTRİK BAĞLANTISI İÇİN TEKSTİL ÜZERİNE ESNEK İLETKEN POLİMERLERİN 3D BASKISI

ÖZ: Eklemeli üretim (EÜ), bir malzemenin katman katman birleştirilmesiyle 3 boyutlu (3B) nesnelerin oluşturulmasını sağlayan bir 3B baskı teknolojisidir. Bu teknolojilerin ilerlemesi katlanarak artmıştır ve özellikle son yıllarda EÜ'nün tekstil endüstrisinde uygulanması da artan bir ilgi konusu haline gelmiştir. Uygulamalar sadece dekoratif amaçlı değil, aynı zamanda biyomedikal ve e-tekstil ürünlerinde de gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte, malzeme ile tekstil yüzeyi arasındaki yapışmanın yanı sıra eklemeli üretim için önemli noktalardan biri de zorlu yıkama direnci gereksinimlerini karşılama konusudur. Bu kapsamda gerçekleştirilen bu çalışmada, tekstil yüzeylerinin 3B baskıda kullanılan iletken polimerik filamentlerle birleştirilmesiyle sensör oluşturma olasılığının araştırılması amaçlanmıştır. Polimerik filamentlerin kullanım esnekliğini, mekanik özelliklerini ve elektriksel iletkenliğini tekstil malzemelerinin konforu ve fiziksel özellikleriyle birleştirmek, yeni algılama yapıları oluşturmak önemlidir. Bu çalışmada, öncelikle tekstil yüzeyleri ile polimerlerin birleştirilmeleri üzerine yapılan deneysel araştırmaların yanı sıra iletken bir filament olan PI-ETPU için baskı parametrelerinin optimizasyonu hakkında bir genel bakış sunulmuştur. Çalışmada daha sonra, gerçekleştirilen 3B baskı ile üretilen numunelerin baskı kaliteleri ve elektriksel direnç değerleri ile ilgili bazı sonuçlar verilmiştir. Her iki konuyu birleştirecek şekilde ileriki çalışmalar, algılama ve elektrik bağlantıları oluşturma olasılığını incelemek üzere farklı tekstil yüzeyleri üzerine farklı iletken filamentler ile baskı çalışmalarının gerçekleştirilmesi üzerine olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eklemeli üretim, e-tekstiller, birleştirme, sensörler, iletkenlik.

***Sorumlu Yazarlar/Corresponding Author:** evapontemonteiro@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1222553> www.tekstilmuhendis.org.tr

This study was presented at "3rd International Congress of Innovative Textiles (ICONTEX2022)", May 18-19, 2022 Çorlu, Turkey. Peer review procedure of the Journal was also carried out for the selected papers before publication.