

Electrohydrodynamic Jet Process for Pore-Structure-Controlled 3D Fibrous Architecture As a Tissue Regenerative Material: Fabrication and Cellular Activities

Minseong Kim^{a,*}, Hyeongjin Lee^a, GeunHyung Kim^a

^aDepartment of Biomechatronic Engineering, College of Biotechnology and bioengineering Sungkyunkwan University
(E-mail: gkimbme@skku.edu)

초 록: In this study, we propose a new scaffold fabrication method, “direct electro-hydrodynamic jet process,” using the initial jet of an electrospinning process and ethanol media as a target. The fabricated three-dimensional (3D) fibrous structure was configured with multilayered micro-sized struts consisting of randomly entangled micro/nanofibrous architecture, similar to that of native extracellular matrixes. The fabrication of the structure was highly dependent on various processing parameters, such as the surface tension of the target media, and the flow rate and weight fraction of the polymer solution. As a tissue regenerative material, the 3D fibrous scaffold was cultured with preosteoblasts to observe the initial cellular activities in comparison with a solid-freeform fabricated 3D scaffold sharing a similar structural geometry. The cell-culture results showed that the newly developed scaffold provided outstanding microcellular environmental conditions to the seeded cells (about 3.5-fold better initial cell attachment and 2.1-fold better cell proliferation).

VHF (162 MHz) multi-tile push-pull 플라즈마 소스를 이용한 반도체소자의 질화 공정

지유진^{a,*}, 김기석^a, 김기현^a, 염근영^{a,b}

^a성균관대학교 신소재공학과(E-mail: 3205jyj@gmail.com), ^b성균관대학교 나노과학기술원

초 록: 최근 고성능, 저 전력 반도체 소자를 위한 미세 공정 기술이 발전함에 따라, gate oxide의 두께 및 선평이 감소하고, aspect ratio가 증가하고 있는 추세이다. 따라서 얇아진 gate oxide를 통한 채널 물질로의 boron 확산을 막기 위한 고농도 질화 막 증착의 필요성이 높아지고 있으며, high aspect ratio의 gate oxide에 적용 가능한 우수한 step coverage의 질화막 또한 요구되고 있다. 이러한 요구조건을 만족시키기 위해 일반적인 13.56MHz의 플라즈마 소스를 이용한 질화연구들이 선행되어져 왔으나, 높은 binding energy(~24 eV)를 가지고 있는 N₂ molecule gas를 효과적으로 dissociation 하지 못해 충분한 질화공정이 수행되어질 수 없었을 뿐만 아니라 높은 공정온도(>200 °C)에서 진행되어 반도체소자에 손상을 줄 수 있다. 본 연구에서는 이러한 문제들을 해결하기 위해 VHF (162MHz)를 이용한 플라즈마를 통해 고밀도에서 낮은 전자온도와 높은 진동온도의 플라즈마를 구현하여 20%이상의 높은 질화율을 얻을 수 있었고, multi-tile push-pull 플라즈마 소스를 통해 VHF 사용 시 나타나는 standing wave effect를 제어하여 high aspect ratio의 gate sidewall spacer에 우수한 step coverage의 질화막을 형성시킬 수 있었다.