



한국정밀공학회

2021년도 추계학술대회 논문집

Proceedings of KSPE 2021 Autumn Conference

ISSN 2005-8446

- 일 자 : 2021년 11월 24일(수)~11월 26일(금)
- 장 소 : BEXCO 제2전시장
- 주 최 : 사단법인 한국정밀공학회

KSPE Korean Society for
Precision Engineering

Korean Society for Precision Engineering

- 21AOP07-002 공작기계 이송계 잔류진동 분석을 위한 다물체동역학해석 모델 개발
오광현(두산공작기계), 길병식(두산공작기계), 이강재(두산공작기계), 최명환(두산공작기계)
- 21AOP07-003 기구학적 제한을 고려한 코너 오차 제한 5축 고정밀 보간기
이재호(연세대학교), 민병권(연세대학교), 이준수(연세대학교)
- 21AOP07-004 스마트 제조를 위한 공작기계 지능화 기술
이세원(두산공작기계), 강경철(두산공작기계), 정대혁(두산공작기계), 류병욱(두산공작기계), 박세훈(두산공작기계), 신항기(두산공작기계), 안준성(두산공작기계), 김동현(두산공작기계)
- 21AOP07-005 머시닝 센터의 열적 민감도와 보정 기술 연구
제소영(두산공작기계), 이해천(두산공작기계), 이강재(두산공작기계)
- 21AOP07-006 충격 액튜에이터를 이용한 초정밀 가공기의 공작물 자동 센터링
노송국(한국기계연구원), 윤종원(한양대학교), 최두선(한국기계연구원)

나노마이크로기술

- 21AOP08-001 금 나노 시트 신축성 전극의 개발 및 응용
허서준(경상국립대학교), 김해진(경상국립대학교), 정성식(경상국립대학교)
- 21AOP08-002 자체 박리에 의한 박막 패턴 전사 방법
김석(POSTECH), 박준규(University of Illinois)
- 21AOP08-003 하이브리드 신축성 전극 기반 웨어러블 디바이스 개발
정성식(경상국립대학교), 김해진(경상국립대학교), 허서준(경상국립대학교)
- 21AOP08-004 **바이오 메디컬 활용을 위한 자기조립 스마트 스텐트**
김동수(전남대학교), 이동원(전남대학교)
- 21AOP08-005 물 표면장력을 이용한 나노박막의 선택적 전사
강수민(한국기계연구원), 김택수(KAIST)
- 21AOP08-006 기판소재의 기계적 물성에 따른 심근세포의 성장 특성에 관한 연구
압둘라(전남대학교), 이동원(전남대학교), 정윤진(전남대학교)
- 21AOP08-007 친환경 건축물 구현을 위한 목재상 레이저 유도 그래핀 생성 및 응용
남한구(KAIST), 김영진(KAIST), 양동욱(KAIST), 레던손슨(KAIST), 김병기(KAIST), 이영근(KAIST), 황준식(KAIST), 김승우(KAIST)
- 21AOP08-008 플루오라이드 하이드록사이드 기반 이형접합 재료를 활용한 호흡을 통한 당뇨병 바이오 마커 검출용 아세톤 가스 센서
엄태일(한국전자기술연구원), 박준식(한국전자기술연구원), 이후정(성균관대학교)
- 21AOP08-009 극한의 고온 작동을 위한 탄소나노튜브 기반의 마이크로 기계식 스위치 및 상보적 논리 게이트 개발
조은환(연세대학교), 김종백(연세대학교), 강윤성(연세대학교), 심상준(연세대학교), 이호준(연세대학교)
- 21AOP08-010 산화아연 1차원 나노재료의 광펄스 공정 및 자외선 광 검출 응용
노영욱(건국대학교), 이동진(건국대학교)
- 21AOP08-011 멤스 지향성 마이크로폰을 이용한 3차원 음원 측정
김병기(한국기술교육대학교), 아쉬쿠르(한국기술교육대학교)
- 21AOP08-012 3차원 프린팅을 이용한 황반변성 치료용 이중 약물 전달체 개발
김지수(POSTECH), 조동우(POSTECH), 장진아(POSTECH), 김종민(POSTECH), 그가오(POSTECH), 원재연(가톨릭대학교)

생체공학

- 21AOP09-001 편측 절단자 제지방에 대한 생체임피던스와 DXA 타당성 연구
최혁재(재활공학연구소), 김규석(재활공학연구소)

하이브리드 신축성 전극 기반 웨어러블 디바이스 개발 Development of a Wearable Device based on a Hybrid Flexible Electrodes

*정성식(경상국립대학교), 허서준(경상국립대학교), #김해진(경상국립대학교)

*S. S. Jeong, S. J. Heo, #H. J. Kim

Key words : Wearable, Silver nanowire, Gold nanosheets, PDMS, P3HT

최근 소프트 로봇, 웨어러블 전자 장치, 이식형 생체 전자 장치 등 다양한 응용 분야에 적용하기 위하여 탄성 공학에서 고내구성 신축성 전극에 대한 개발이 각광받고 있다. 이에 웨어러블 전자 장치의 안정된 전기적 성능과 기계적으로 우수한 내구성을 갖는 차세대 유연 소자 개발에 대한 연구가 필수적이다. 본 연구에서는 1 차원 Silver Nanowires (AgNWs)와 2 차원 Gold Nanosheets (AuNSs)를 Hybrid 형태로 사용하여 기계적 퍼콜레이션 네트워크를 형성함으로써 우수한 전기전도도 특성을 갖도록 하였다. 두 가지 Hybrid 소재를 고분자 고무인 Polydimethylsiloxane (PDMS)에 Embedding 하여 기계적으로 늘어나더라도 그 성능을 유지하도록 하였다. 제작된 신축성 전극을 기반으로 Poly (3-Hexylthiophene-2,5-diyl) (P3HT)와 PDMS 를 일정 비율로 섞어 나노 복합 반도체로 활용하여 기계적으로 다양한 자극 하에서 전기적 성능을 유지하는 신축성 유기 전계 효과 트랜지스터를 제작하였다. 제작된 신축성 트랜지스터의 기계적 성능 평가 및 활용을 위하여 전극에 발광다이오드를 연결하고 여러 개의 트랜지스터를 Active Matrix 로 구동하여 트랜지스터의 안정적인 성능을 구현함으로써 신축성 유연 소자의 활용 가능성을 보여주었다. 본 연구를 통하여 우수한 전기 전도성과 기계적 무결성을 가진 진보된 유연 소자는 차세대 유연 소자 개발의 무한한 가능성과 스마트 헬스 케어 산업 등의 활동 분야 성장에 크게 기여할 것으로 기대한다.

후기 이 논문은 2020 년도 한국연구재단의 ‘신진연구자지원사업’의 지원을 받아 연구되었음(No. NRF-2019R1C1C1004104).

*발표자, #교신저자(hjk@gnu.ac.kr)

바이오 메디컬 활용을 위한 자기조립 스마트 스텐트 Self-assembled Smart Stent for Biomedical Applications

*김동수(전남대학교), #이동원(전남대학교)

*D.-S. Kim, #D.-W. Lee

Key words : Wireless pressure sensor, Polymer stent, SU-8, Biocompatibility, Bio applications

협심증, 심근 경색증 등의 관상동맥 질환을 치료하기 위하여 상용화된 스텐트 삽입술은 혈관이나 위장관, 담도 등에 침착된 혈전으로 발생한 체내 순환기의 막힘 현상으로 혈액의 흐름에 장애가 발생하였을 때, 외과적 수술을 통하지 않고 병변이 발생한 부위에 삽입하여 혈류를 정상화하는데 사용한다. 하지만 스텐트는 금속 또는 폴리머 튜브를 레이저로 가공하기 때문에 제작이 어렵고 안정적인 팽창을 위한 스트럿(Strut)의 선폭 및 두께에 따라 스텐트를 각각 제작해야 하는 한계가 존재한다. 본 연구에서는 포토리소그래피 기술을 사용하여 폴리머 및 금속 박막으로 구성되는 2D 평판에 기계적 특성을 갖는 구조를 패턴하고, 인덕터-커패시터(L-C) 공진 특성을 이용한 무선 압력 센서가 집적화된 자기조립 스마트 스텐트를 제안하였다. 복잡한 형상의 스텐트의 제작은 MEMS 기반 마이크로머시닝 기술을 통하여 희생층 상부에 형성되며, 힌지와 세그먼트로 구성된 서로 다른 기하학적 구조의 상호연결을 통하여 실린더 구조로 자기조립 된다. 스트럿 상부에 형성된 인덕터는 Align Bonding 을 통하여 캐패시터와 접촉 후 L-C 공진 특성을 이용한 무선 압력센서가 형성된다. 확장된 혈관의 직경을 유지하기 위하여 요구되는 압축력과 팽창력은 수정된 인장시험기를 통하여 측정되었으며, Radial Force 는 최대 ≥ 0.21 N/mm 로 우수한 기계적 특성을 갖는다. 또한 집적화된 무선 압력 센서의 인식거리 및 압력에 따른 공진 주파수 편이 측정을 통하여 선행 주파수 편이($R^2 > 0.96$)와 약 40 kHz/mmHg의 감도를 확인하였다. 체외 테스트를 통해 첨단 의료용 스마트 스텐트 플랫폼의 가능성을 확인하였으며, 스마트폰 또는 원격장치와 연계하여 차세대 U-health 플랫폼으로 활용을 기대한다.

후기 이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1A5A8018367).

*발표자, #교신저자(memms@jnu.ac.kr)