

한국정밀공학회
2019년도 추계학술대회 논문집
Proceedings of KSPE 2019 Autumn Conference

ISSN 2005-8446

■ 일 자 : 2019년 10월 30일(수)~11월 1일(금)

■ 장 소 : 창원컨벤션센터

■ 주 최 : 사단법인 한국정밀공학회

■ 후 원 : 경상남도 GYEONGNAM, 창원시, GNCVB 경남컨벤션뷰로

KSPE Korean Society for Precision Engineering

Korean Society for Precision Engineering

19AOP064 통합 동역학 해석을 이용한 3축 밀링머신의 표면 조도 및 형상 오차 예측
김병섭(한국기계연구원), 이찬홍(한국기계연구원), 김창주(한국기계연구원)

19AOP065 카오스 유전자 알고리즘을 이용한 5축 서보 튜닝
이찬솔(단국대학교), 지성철(단국대학교), 강정모(단국대학교)

19AOP066 가공성 진단 및 제어 시스템 개발을 위한 실험계획법을 이용한 공작기계의 동강성 평가에 관한 연구
김지욱(한국생산기술연구원), 장진석(한국생산기술연구원), 이재욱(한국생산기술연구원), 김건우(한국생산기술연구원), 강지헌(한국생산기술연구원), 양민석(한국생산기술연구원)

19AOP067 공작기계 베드 마운트의 배치 형태와 위치 선정에 의한 정동적 개선 효과
이찬홍(한국기계연구원)

나노마이크로기술

19AOP068 다중규모 대면적 유연소자 제작을 위한 열팽창 계수차에 기인된 전달인쇄기술
허승경(대구경북과학기술원), 장경인(대구경북과학기술원), 금호현(LG디스플레이)

19AOP069 나노 압입을 통한 폴리머 소재의 기계적 물성 평가
신동갑(연세대학교), 김대은(연세대학교)

19AOP070 원자현미경을 이용한 셀룰로오스 나노섬유 박막의 압전특성에 대한 연구
적림동(인하대학교), 김재환(인하대학교), 루스(인하대학교), 디킨스(인하대학교), 팜(인하대학교)

19AOP071 펠티에 어레이 열 디스플레이를 이용한 2차원 촉각 정보의 전달
김원도(연세대학교), 김종백(연세대학교), 고대연(연세대학교)

19AOP072 임프린트 공정으로 제작한 마이크로 패턴 형상에 따른 접촉각 변화
김선준(창원대학교), 조영태(창원대학교), 최수현(창원대학교), 김우영(창원대학교)

19AOP073 심장 독성 스크리닝을 위한 하프-브릿지 회로가 집적화된 폴리머 캔틸레버
김동수(전남대학교), 이동원(전남대학교)

19AOP074 패터닝 된 탄소나노튜브 배열 기반의 고신축성 스트레인 센서의 감도 제어에 관한 연구
김관훈(연세대학교), 김종백(연세대학교), 이재용(연세대학교)

19AOP075 원자적층법(Atomic Layer Deposition) 증착 조건에 따른 ZnO 박막의 특성 변화 확인
홍민표(고려대학교), 송용남(고려대학교), 김경민(고려대학교)

19AOP076 탄소나노튜브가 첨가된 다공성 폴리머 기반 고감도 고내구성 촉각센서
배규빈(연세대학교), 김종백(연세대학교), 곽연준(연세대학교)

19AOP077 모세관 응집 유도현상을 이용한 수직정렬된 탄소나노튜브 패터닝 연구
심상준(연세대학교), 김종백(연세대학교), 김관훈(연세대학교), 김도훈(연세대학교)

19AOP078 형광 물질 검출 시스템 제작을 위한 원심력 기반의 3차원 미세유체 채널 디스크 형성
강동희(전남대학교), 강현욱(전남대학교)

19AOP079 스트레인 센서가 통합된 고유순도 인공방광 모델 제작
최규준(연세대학교), 김종백(연세대학교), 권대성(연세대학교), 김원도(연세대학교), 하유신(가톨릭대학교), 고원건(연세대학교)

19AOP080 공기역학적 나노입자 인쇄 시스템을 사용한 RFID 센서 인쇄
민수홍(서울대학교), 안성훈(서울대학교), Ying-Jun Quan(서울대학교), 김호진(서울대학교), 이길용(금오공과대학교)

19AOP081 고온 동작용 알루미나 박막 기반 센서 플랫폼 개발과 이를 활용한 산화갈륨 가스센서
정한일(연세대학교), 김종백(연세대학교), 최규준(연세대학교)

19AOP082 Aritifcial Neural Network(ANN)에 의한 초음파나노표면개질(UNSM) 기술의 경도 및 압축잔류응력 개선효과 예측 모델
잔 슴비링(선문대학교), 편영식(선문대학교), 아마노프(선문대학교), 산성충호(선문대학교), 노준석(선문대학교), 최세이미(선문대학교)

생체공학

19AOP083 경사로 내려가기 동작시 보행 전략에 따른 무릎 피크 모멘트 분석
전형민(건국대학교), 엄광문(건국대학교), 최의범(건국대학교), 허재훈(건국대학교)

19AOP084 엄지 및 검지 위치기반의 5지 전동의수 손동작 및 파지 제어기법 개발
박세훈(근로복지공단 재활공학연구소), 김신기(근로복지공단 재활공학연구소), 김승기(근로복지공단 재활공학연구소), 김경호(한국로봇융합연구원), 손동섭(한국로봇융합연구원)

임프린트 공정으로 제작한 마이크로 패턴 형상에 따른 접촉각 변화

Contact Angle Variation according to Micro Pattern Shape by Imprintlithography

*김선준(창원대학교), 최수현(창원대학교), 김우영(창원대학교), #조영태(창원대학교)
*S. J. Kim, S. H. Choi, W. Y. Kim, #Y. T. Cho

Key words : Contact angle, Micro Structure, Imprint lithography, Superhydrophobic, Oleophobic

어떠한 표면에 존재하는 마이크로 및 나노 크기의 패턴을 통해 다양한 성능이 구현될 수 있다. 이러한 특성은 나방의 눈, 연잎의 표면, 상어의 지느러미 등 자연에서 다양하게 찾아볼 수 있으며 이를 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 연구에서는 포토 리소그래피 공정과 임프린트 리소그래피 공정을 이용하여 마이크로 크기의 패턴을 제작하였다. 마스터 몰드는 원기둥, 벽, 원기둥 + 벽 형태의 3 가지 형태로 제작하였고, 이러한 형상들은 삼각형, 사각형, 육각형의 형태의 패턴을 구성하고 있다. 각 패턴 간의 거리는 20, 40 ㎛ 로 제작되었다. 마스터 몰드를 사용하여 PUA 계열의 resin 인 511RM 을 사용하여 시편을 제작하였다. 제작된 시편에 OTS (Octadecyltrichlorosilane) 용액을 30 분간 SAMs (Self-assembled monolayers) 코팅하였다. 이러한 패턴들을 이용하여 5~10 ㎕ 의 물을 접촉시켜 접촉각 측정을 진행하였고, 접촉각을 통해 각 표면에 따른 초발수 특성을 확인하였다. 형상, 패턴, 피치에 따라 다양한 패턴들의 접촉각 비교를 진행하였으며 가장 높은 접촉각을 나타내는 패턴에 대해 분석하였다. 극성 액체인 물뿐만 아니라 비극성 액체를 사용하여 접촉각 측정을 통해 표면특성을 확인하였다.

후기 This material is based upon work supported by the Ministry of Trade, Industry & Energy(MOTIE, Korea) under Industrial Technology Innovation Program. No.20000665, Development of ecofriendly and highly durable surface treatment for superomniphobic substrate on the large area over 4m2

*발표자, #교신저자(ytcho@changwon.ac.kr)

심장 독성 스크리닝을 위한 하프-브릿지 회로가 집적화된 폴리머 캔틸레버

Polymeric Cantilever Integrated with Half-Bridge Circuit for Cardiac Toxicity Screening

*김동수(전남대학교), #이동원(전남대학교)
*D.-S. Kim, #D.-W. Lee

Key words : Polymeric cantilever, Cardiomyocytes, High-throughput screening, Contraction force, Bio Applications

심근세포의 기계적 수축력 측정을 위한 생물학적 시스템은 생체 모방 공학에 기초하여 높은 처리량의 스크리닝 (high-throughput screening)을 요구한다. 그러나 일반적인 광학 기반의 시스템은 낮은 스크리닝율과 시스템 구성의 물리적인 한계로 인하여 높은 처리량을 달성하기 어렵다. 본 연구에서는 약물에 의한 심장 독성을 기계적 수축력으로 실시간 high-throughput screening 이 가능한 플랫폼의 개발을 위하여 낮은 열팽창 계수를 갖는 PI(Polyimide)에 하프-브릿지 회로를 집적화하고 in vitro 에서 실제 심장 기능에 생리학적 정확성을 높이기 위하여 표면에 nano groove 패턴을 형성하였다. PI 의 기계적 물성은 금속 증착과 멸균과정에서 발생하는 열적 스트레스 환경에서 안정적인 특성을 유지할 수 있다. 또한 캔틸레버 표면의 nano groove 패턴은 배양 기질의 형태학적 특징에 따른 세포 골격의 조직화를 촉진시켰으며, sarcomere length 가 성숙한 쥐와 유사한 ≥ 2.0 m 를 달성하였다. 각각의 캔틸레버에 집적화된 half-bridge circuit 은 심근 세포의 미소 수축력에 의해 쉽게 변형이 가능하고 매우 작은 스트레인 변화 (strain = 5.78×10^-6)를 측정할 수 있어 기존의 2 선 저항 측정 방식 보다 높은 감도를 나타낸다. 전기적 신호로 변환된 심근세포의 수축력은 drug toxicity screening platform 을 통하여 PC 기반의 분석 프로그램으로 실시간 plotting 되며 beating rate, beating duration, 수축력의 크기의 분석이 가능하다. 제안된 하프-브릿지 회로가 집적화된 폴리머 캔틸레버는 성숙된 세포를 이용하여 약물에 대한 용량-반응성 연구에서 더 높은 정확성을 갖을 것으로 기대한다.

후기 본 연구는 과학기술정보통신부 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2017R1E1A1A01074550)

*발표자, #교신저자(mems@jnu.ac.kr)