

3D 바이오 프린팅 시스템 기술

자연모사응용연구실

연구자 : 이준희
T. 042.868.7937

기술 개요

- 3D 프린팅 시스템(3D 프린터)은 다양한 방법을 이용하여 재료를 한 층씩 적층(Layer_by_Layer) 하여 제품을 제작하는 장비임. 다양한 형태의 3D 제품의 제조가 가능하고, 제품을 제조할 때 낭비되는 자원이 없으며, 사용하는 재료에 따라 다양한 분야에 적용이 가능하다는 장점을 가지고 있음
- 3D 바이오 프린팅 시스템(3D 바이오 프린터)은 생체재료나 세포 등을 재료로 사용하여 입체적인 구조의 조직(Tissue) 및 장기(Organ) 등을 제작하는 장비임
- 의학의 발달과 생활수준의 개선으로 인한 고령화 사회에서 인공장기에 대한 수요가 급격히 증가하고 있지만, 신체 장기의 공급이 턱 없이 부족한 현실이지만 3D 바이오 프린팅 기술을 이용한다면, 이러한 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대됨

고객 · 시장

- 병원, 의사 등 의료업계 종사자
- 인공 조직/장기 시장

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 생명과학 · 의학 · 공학의 기본개념과 기술을 바탕으로 생체조직의 대용품을 만들어 이식함으로써 생체 기능의 유지 · 향상 · 복원을 가능하게 하는 조직공학 분야에서 인공장기에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음
- 이와 같은 인공조직 또는 장기를 만들기 위해 줄기세포를 이용하는 시도가 진행되고 있으나 줄기세포는 분화 과정에 대한 통제가 쉽지 않은 문제점을 가지고 있음
- 이와 같은 단점을 극복하기 위해 3D 바이오 프린팅 기술을 이용하여 생체재료와 세포 등을 직접 프린팅하여 인공조직 및 장기를 제작하는 기술이 필요함



Description	Capacity
Working Area (mm)	100X100X100
Resolution (um)	1
Position Accuracy (um)	< 10
Velocity (mm/s)	< 30
Polymer Disp. Temp. (°C)	< 300
Hydrogel Disp. Temp. (°C)	4 ~ 60
Base Temp. (°C)	< 100
Polymer Head	Air
Hydrogel Head (Cell)	Air + Screw
Needle Dia. (mm)	0.1 ~ 0.5
Head Num.	1 ~ 4

기술의 차별성

- 의료영상을 기반으로 인공 조직/장기용 스캐폴드 제작 가능
- 다양한 생체재료 프린팅 가능(생분해 고분자, 하이드로젤 등)
- 3D 세포 프린팅 가능(인공 장기/조직 제작)
- 다축 프린팅 헤드 장착을 통해 다양한 재료를 동시에 프린팅 가능
- 최소 직경 1mm인 도관 형상의 스캐폴드 및 조직 프린팅 가능
- 최소 선폭 100um 프린팅 가능

기술완성도 (TRL)

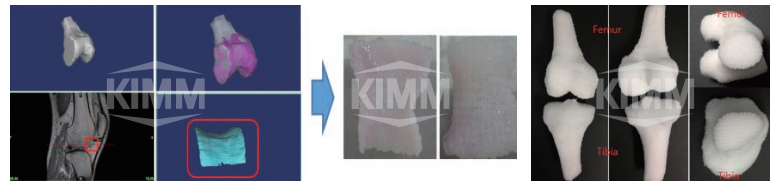


희망 파트너십



기술의 우수성

- 의료 영상을 기반으로 다양한 형상의 스캐폴드 및 인공 조직 제작 가능



- 도관형 스캐폴드 및 인공 조직 제작 가능



- 손상된 환부를 스캐닝하고 그 환부에 직접 세포를 프린팅하여 손상된 조직 재생 가능



지식재산권 현황

특허

- 도관형 스캐폴드 제조 장치 및 이를 이용하여 제조된 스캐폴드(US9730817)
- 복합 스캐폴드 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 복합 스캐폴드(US9821500)
- 3차원 조직 재생물 제조 장치(KR0916633)
- 3차원 세포 배양 지지체 제작용 세포 플로팅 장치(KR1110797)
- 인공 혈관 및 그 제조 방법(KR1855806)
- 생체조직 제조방법 및 이에 의해 제조된 생체조직(KR2097784) 외 특허 12건 보유

노하우

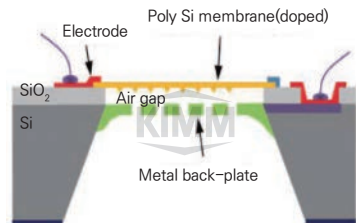
- 바이오 프린팅 재료 및 조건(온도, 속도, 압력 등)

자연모사응용연구실

연구자 : 허신
T. 042.868.7886

기술 개요

- MEMS 마이크로폰은 입사된 음향에 따라 감응하는 진동판과 반대편에 고정전극으로 이용되는 후판부로 구현하는데, 본 발명에 사용되는 후판부는 전기도금법을 이용하여 두껍고 단단한 구조로 형성하며, 공정 단계의 획기적 감소와 비용 감소가 예상됨



〈 개발 MEMS 마이크로폰 단면 개략도 〉

고객 · 시장

- 마이크로폰 제조업체, 모바일기기 생산업체, 보청기 제조업체, 엔터테인먼트 기기업체, 소음진단기기 업체

기존 기술의
문제점 또는
본 기술의 필요성

- 전기도금법 등을 이용하여 두껍고 단단한 구조로 후판부를 적용하여 저렴하고 단순한 공정의 도입이 필요함
- 기존 MEMS 마이크로폰의 경우, 일반적으로 얇은 후판부 전극이 표면미세가공방법(surface micromachining)으로 구현되어 근본적인 감도 저하가 유발됨
- 또한, 후판부에 에어홀 식각 공정 등이 추가되므로 비용이 증가됨
- 후대전화를 비롯한 모바일 기기에 적용되는 초소형 마이크로폰은 ECM(Electret Condenser Microphone)에서 MEMS 마이크로폰으로 대체되었으며, 2016년 약 20억개, 15억 달러의 시장 형성이 예측됨
- 현재 국내 시장에서의 초소형 MEMS 마이크로폰은 전량 수입품에 의존하고 있는데, 스마트폰 등의 폭발적 증가에 따라 MEMS 마이크로폰의 가파른 수요 증가가 예상되어, 국내 기술 기반으로 저가의 고성능 제품 출시가 필요함

기술의
차별성

- 고정 후판부를 전기도금법을 이용하여 공정할 경우, 마이크로폰의 감도 향상과 제작 단공정계의 획기적 감소 및 비용감소가 예상됨
- 수입에 의존하는 초소형 마이크로폰 시장의 국내 기술 개발과 생산을 유도함
- 단단한 후판부를 갖는 MEMS 마이크로폰을 제작하기 위하여 전기도금법 등을 이용하여 두꺼운 후판부를 제작함으로써 기존 마이크로폰 대비 감도의 향상을 구현함
- 후판부 제작을 표면미세가공기술이 아닌 몸체미세가공기술에 전기도금법을 적용하여 기존의 공정 대비 공정 단계 감소로 적은 공정비용이 예상됨

기술완성도
(TRL)

희망 파트너십



기술이전



라이선싱



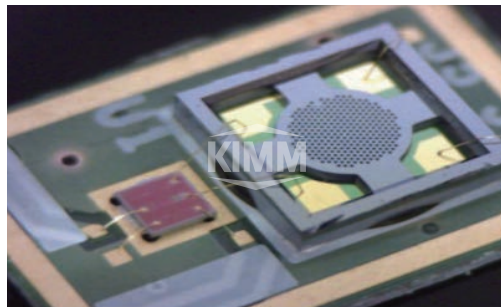
공동연구



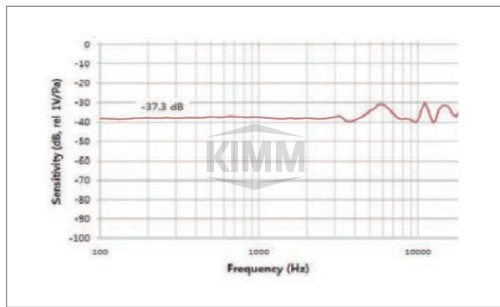
기타

기술의
우수성

- 서로 마주보는 진동판(이동전극)과 후판부(고정전극)로 구성된 초소형 MEMS 소자이며, 양단에 전압이 걸려 있는 가변 콘덴서 상태에서 소리가 입력되면 진동판이 진동함에 따라, 후판부전극과의 거리가 변화함
- 이에 따라 정전용량(커패시턴스)이 변화하며 이를 감지하여 출력함
- 일반적인 MEMS 마이크로폰의 경우 표면미세가공기술이 적용되어 비교적 얇은 고정후판부를 갖지만, 본 연구에서 제안된 두껍고 단단한 후판부를 적용하는 경우 감도의 비약적 증가가 예상되며, 또한 후판부 제작공정에 몸체시각과 금속도금기술을 적용하여, 전체 공정단계의 감소와 비용 감소를 유도함
- 상기 이미지의 후판부가 적용된 MEMS 마이크로폰은 자체 개발된 CMOS ASIC 칩과 통합 패키징 되어 약 -37.3dB의 우수한 감도를 보임



〈 개발 MEMS 마이크로폰 패키지 사진 〉



〈 개발 MEMS 마이크로폰의 감도 〉

지식재산권
현황

특허

- MEMS 마이크로폰 패키지 및 제조방법(KR1118624)
- MEMS 마이크로폰 및 제조방법(KR1118627)
- 그라핀 멤브레인을 이용한 MEMS 마이크로폰과 그 제조방법(KR1058475, PCT/KR2011/003584)
- 초소형 마이크로폰 기반 청각 보조장치(KR1031113)
- 1칩형 MEMS 마이크로폰 및 그 제작 방법(KR1472297)
- 듀얼 백플레이트를 갖는 MEMS 마이크로폰 및 제조방법(KR1379680, PCT/KR2012/010259)
- MEMS 마이크로폰을 이용한 유연 기판 부착형 음향 측정 장치 및 그 제조 방법(KR1346583)
- MEMS 마이크로폰(KR1462375)
- 1칩형 MEMS 마이크로폰의 제작 방법 및 그에 의하여 만들어진 1칩형 MEMS 마이크로폰(KR1407914)