액체 금속 보이스 코일을 이용한 스트레처블 음향 장치

진상우[1], 홍수영[2], 윤장열[2], 하정숙[1,2,*]
[1]KU-KIST 융합대학원; [2]고려대학교 화공생명공학과
(jeongsha@korea.ac.kr*)

음향 장치 관련 개발 및 제작 방식은 구동 부품의 재료적 한계 때문에 현재까지는 휘어질 수 있는 플렉서블 음향 장치 수준에 머물러 있다. 본 연구에서는 스트레인이 가해진 상태에서도 보이스 코일의 기능을 유지할 수 있는 액체 금속 코일을 이용한 스트레처블 음향 장치를 보고한다. 탄성 고분자인 PDMS/Ecoflex 혼합물과 SU-8 몰드를 이용하여 만든 고분자 평면 나선형 마이크로 채널에 액체 금속 Galinstan을 주입하여 액체 금속 코일을 제작하였다. 기존의 다이나믹 방식의 Loudspeaker에 이용되던 금속선 보이스 코일을 제작된 액체 금속 코일로 대체하여 변형에 안정한 스트레처블 음향 장치를 제작하였다. 액체 금속을 이용하여 제작한 코일은 외부 스트레인에 매우 안정하여, 한쪽 방향으로는 50%, 양쪽 방향으로는 30%의 스트레인을 가해도 매우 작은 저항 변화만 보이며 장치가 구동되는 것을 확인하였다. 외부 스트레인의 유무에 따라, 인간의 가청 주파수 대역폭에서 주파수-응답 테스트를 실시하여 스트레인이 가해진 상태에서도 제작된 스트레처블 음향 장치가 본래의 기능을 유지하는 것을 확인하였다. 또한 제작된 음향 장치는 진동 발동자로써 음파를 제작할 뿐만 아니라, 동시에 진동 센서로써 음파 녹음에 이용될 수 있음을 보였다. 액체 금속 보이스 코일을 기반으로 한 스트레처블 음향 장치 연구 결과는, 답보 상태에 있는 스트레처블, 웨어러블 음향 장치 연구의 활성화에 널리 기여할 수 있을 것으로 판단된다.