

BePatch: 필름형태의 통합 생체신호 센서

안중우¹, 노승우¹, 윤치열¹, 이정찬², 김희찬^{2,3*}

1. 서울대학교 대학원 협동과정 바이오엔지니어링전공
2. 서울대학교 의학연구원 의용생체공학연구소
3. 서울대학교 의과대학 의공학교실

BePatch: a film-based unified physiological sensor

J. W. Ahn¹, S. W. Noh¹, C. Y. Yoon¹, J. C. Lee², H. C. Kim^{2,3*}

1. Interdisciplinary Program, Bioengineering Major, Graduate School, Seoul National University
2. Institute of Medical & Biological Engineering, Medical Research Center, Seoul National University
3. Department of Biomedical Engineering, College of Medicine, Seoul National University

[*hckim@snu.ac.kr](mailto:hckim@snu.ac.kr)

Abstract

Design of physiological sensors that meet both the fidelity of signal quality and user's compliance is an important issue for the embodiment of daily healthcare. Patch-type sensors have been regarded as good alternatives for this purpose. however, complexity of their hardware is ever increasing to incorporate multiple sensors. In this paper, a film-based single sensor that can concurrently measure the electrical and mechanical sources human physiology is proposed. The electrodes of the normal piezoelectric sensor were engineered to have multiple sections thereby enabling acquisition of two distinct physical quantities. Two representative electromechanical signals of human, ECG and BCG, were measured for the demonstration and showed 60 percent of amplitude of the referenced signals.

연구 배경

일상생활에서의 건강 모니터링을 위해서는 편리하면서도 높은 품질의 생체신호를 측정할 수 있는 센서 개발이 필수적이다. 때문에 기존 임상에서 쓰이는 장비의 불편함은 덜면서도 무구속적인 센서의 낮은 신호품질을 보완할 수 있는 패치형 센서에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. Ag-AgCl전극을 이용하여 가슴에서 심전도를 측정하거나 팔에서 근전도와 운동량을 측정하는 패치형 센서들이 있다. 최근에는 하나의 장치로 더욱 많은 정보를 획득하기 위

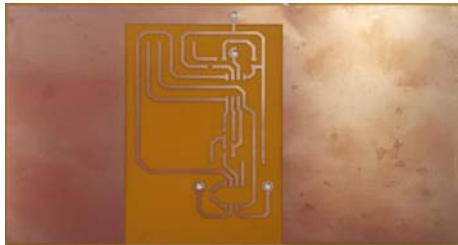
하여 여러가지 센서들이 통합된 형태의 장치들이 개발되고 있으며[1] 복수개의 생체신호로부터 혈압, CPF(Cardiopulmonary Fitness)등 새로운 건강지표를 추출하기 위한 시도들도 이루어지고 있다[2]. 그러나 이러한 패치형 센서들은 측정대상이 되는 생체신호마다 별도의 센서를 통합하기 때문에 장비의 크기가 필연적으로 커지게 된다. 이로 인해 단가가 높아지고 하드웨어가 복잡해지는 것은 물론 사용자 편의성이 낮아지는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 전기적, 물리적 생체신호를 동시에 측정할 수 있는 박막형 센서를 제안하고자 한다.

연구 방법

하나의 센서로 다양한 생체신호를 측정하기 위해 필름형 압전소자 위에 그림 1.의 (a)와 같이 실크스크린 기법을 이용하여 전극을 패터닝한다. 이를 통해 심탄도와 같은 물리적인 움직임에 의한 신호 뿐 아니라 심전도, 근전도 같은 전기적인 생체신호를 동시에 측정할 수 있다. 각각의 신호를 처리하기 위해 그림 1.의 (b)와 같이 flexible PCB를 압전소자 뒷면에 부착한다. 전극에 의한 신호는 차동증폭기와 필터를 거쳐 출력되고 압전소자에 의한 신호는 I-V converter에 의해 전압신호로 바뀌어 출력된다.



(a)



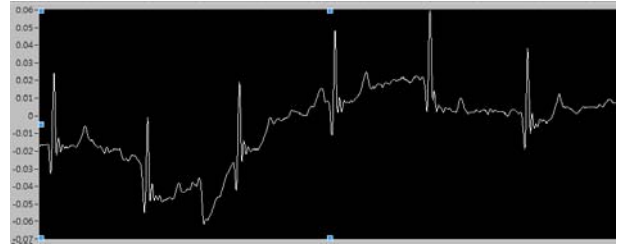
(b)

그림 1. (a) 압전소자 위에 전극을 프린팅 (b) 신호들을 증폭 및 필터링 하기 위한 flexible PCB

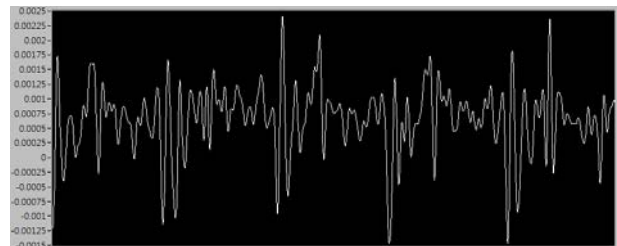
연구 결과

압전소자에 전극을 패터닝 한 박막형 센서를 제작하였다. 제작한 장치를 가슴에 부착한 후 심전도와 심탄도 신호를 측정하였다. 각각의 신호는 비교적 정확히 측정되었고 심전도 신호는 양팔에서 측정된 신호의 60%정도의 크기를 갖는 것을 확인하였다. 향후에는 이 장치를

다양한 부위에 부착하여 근전도, 안전도, 운동량 등의 다양한 생체신호를 측정할 수 있을 것이다. 또한 측정된 다양한 생체신호들을 통해 측정하기 복잡한 생체신호를 추정하기 위한 알고리즘 개발에도 쓰일 것으로 전망한다.



(a)



(b)

그림 2. (a) 심전도 신호 (b) 심탄도 신호

Acknowledgements

이 연구는 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행하였음. (No. 2012R1A1A2008243)

참고 문헌

- [1] David Da He, Eric S. Winokur, Charles G. Sodini, A Continuous, Wearable, and Wireless Heart Monitor using Head Ballistocardiogram (BCG) and Head Electrocardiogram (ECG), IEEE EMBS Conference. Boston, Massachusetts, 2011
- [2] Jae Hyuk Shin, Kang Moo Lee, Kwang Suk Park, Non-constrained monitoring of systolic blood pressure on a weighing scale, Physiological Measurement, Vol.30, pp.679-693, 2009