

무선 전기성문전도 측정기 설계

엄상희¹ · 김기련² · 김광년² · 남재현^{*3}

¹동주대학교 · ²쥬피지오랩 · ³신라대학교

Design of a Wireless Electrical Gate Conductivity Measurement Device

Sang-hee Eum¹ · Gi-Ryon Kim² · Gwang-nyeon Kim² · Jae-hyun Nam^{*3}

¹Dongju College · ²PhysioLab Co., Ltd · ³Silla University

E-mail : nyx2k@naver.com

요 약

성대 질환과 관련한 측정 기술은 기술 축적이 늦은 상태이며, 전기성문전도(electroglotograph : EGG) 측정 장비는 외산에 의존적이다. 본 논문에서는 발성에 있어서 중요한 성대의 진동 상태, 즉 성대의 접촉양상을 간편하게 측정하여 모니터링할 수 있는 착용형 무선 전기성문전도 측정 단말기를 설계하고자 하였다.

ABSTRACT

Measurement technology related to vocal cord disease is in a late state of technology accumulation, and electroglotograph(EGG) measuring equipment is dependent on foreign production. This paper seeks to design a wearable wireless electrical gate conductivity measurement terminal capable of easily measuring and monitoring the vibration state of the vocal cords, that is, the contact pattern of the vocal cords, which is important in vocalization.

키워드

electroglotograph, laryngeal disease, voice, wireless

I. 서 론

스트레스, 공기오염, 음주, 흡연 그리고 직업 등으로 인해 성대(후두)관련 질환자의 수가 최근에 크게 증가하고 있으며, 조기에 검진하고 관리하는 것이 매우 중요하다.

좋은 발성에서부터 노래를 잘 부르기 위한 음성 교정에 이르기까지 발성 관련 클리닉들이 확대되고 있는 추세이며, 다양한 형태의 클리닉에서 요구하는 솔루션의 요소기술들이 부각되고 있다.

사람의 발성을 보다 면밀히 관찰하기 위해서는 기존의 고정식 측정 방식에서 벗어나 일상생활 중 착용하면서 발성을 모니터링 하기위한 장비가 필요하지만 현재 통용되고 있는 대부분의 생체신호기록기(의료기기)는 크고, 상대적으로 고전력인 고가의 부품을 채택하는 경향이 있음. 그러나 본 기술개발에서는 전통적인 전기성문전도의 센싱 기술에 소형화, 저전력화, 무선화를 추구하는 의료-IT 융합 기술이 요구된다.

II. 국내외 관련 기술 현황

1990년부터 상업용 EGG 장치들이 보급되기 시작하였으나 이들 장치들은 스트로보스코프 시스템과 연계되어 사용될 수도 있고, 단독으로 사용되거나 음성신호와 함께 2채널로 분석될 수 있는 장비들이 대부분이다. 현재는 다음 3가지 제품들이 국내 이비인후과에 후두질환 검사용으로 보급되어 있으나, 가격이 비싸서 널리 보급하기에는 한계가 있다. 먼저 Laryngograph사의 "Lx Strobe"는 stroboscopy와 EGG, 음성분석소프트웨어인 'speech studio'라는 프로그램이 동시에 운용될 수 있는 검사 장치이다. Kay Electronic사의 "Electroglottograph"로서 성대 떨림에 따른 스트로보스코프의 영상 캡처 제어신호를 생성하고, 음성신호와 동기화시켜 2채널로 분석될 수도 있음. 주로 발음 측정, 비주열 피드백 기능을 제공하고 있다. 마지막으로 Tiger Electronic사의 'Dr. Speech Program'는 PC와 사운드카드, utility CD(Dr. Speech라는 음성분석프로그램)로 구성되며, EGG 본체를 PC의 사운드카드의 입력단자에 연결시켜 기록하고 있다.

* corresponding author

III. 무선 전기성문전도 구조 및 설계

본 논문에서 설계하고자 하는 무선 전기성문전도 단말기의 구조는 그림 1과 같다.

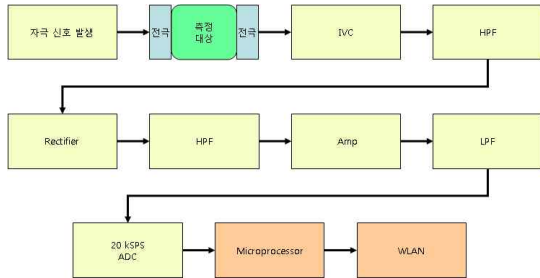


Fig. 1 무선 전기성문전도 단말기 구조

1. 정전압 신호의 변조파 신호로서 1.4MHz의 sine 파형 발생.
2. IVC : 전류 신호를 전압 신호로 변경함.
3. HPF : 피변조파의 HPF를 통해 오프셋 성분을 제거함. 약간의 증폭기능도 수행
4. Rectifier : AM 신호를 복조함.
5. HPF : 복조된 신호에 HPF(차단주파수 : 10Hz)를 적용함.
6. Amp : 미세한 크기의 복조 신호를 증폭함.
7. LPF : 고주파 잡음을 제거하고, ADC시 발생하는 위신호 문제를 제거하기 위한anti-aliasing 필터
8. ADC : 실제 ADC 측정 속도는 60kHz이나, 내부에서 필터링 후 20kHz로 Down Sampling
9. Microprocessor : 전체 기능을 제어하고, PC와의 통신을 담당함.
10. WLAN : PC로 EGG 데이터를 전송하고, 제어 신호를 전송 및 수신

IV. 결 론

본 논문에서는 발성에 있어서 중요한 성대의 진동 상태, 즉 성대의 접촉양상을 간편하게 측정하여 모니터링할 수 있는 착용형 무선 전기성문전도 측정 단말기를 개발하기 위하여 기본 설계를 수행하였다. 설계된 전기성문전도 측정 단말기는 이비인후과에서 성대질환 의심환자의 상태 모니터링에 사용이 가능하며 최종적으로 단말기로부터 무선 전송된 EGG 신호를 처리하며 성대 상태의 모니터링하고 발성 관련 장애 진단과 치료에 응용이 가능하다.

References

[1] 김기련, 김광년, 왕수건, 허승덕, 이승훈, 전계록, 최병철, 정동근 “전기성문전도(EGG) 시스템의 개발 및 평가”, *대한의용생체공학회*, Vol. 25 No. 5 pp. 343~ 349, May, 2004.

[2] Prathosh A. P., Varun Srivastava, Mayank Mishra, “Adversarial Approximate Inference for Speech to Electroglottograph Conversio”, *IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing [eess.AS]* 7, pp. 1-14, Sep, 2019.
<https://arxiv.org/abs/1903.12248v2>