경혈 열자극 시스템

*양 승렬, **허 웅, **김정국, ***박영배,
**동원대학 정보통신과, **명지대학교 대학원 전자공학과, ***경희대학교 한의과대학
전화 031-336-6347 / 핸드폰 011-347-3305

Thermal Stimulation System for Meridian point

*S. Y. Yang, **W. Huh, **J. K. Kim, ***Y. B. Park,
*Tongwon Colledge Dept. of Information & Communication Eng.
**Department of Electronic Eng. Myongji Univ.
***School of Oriental Medicine. Kyung Hee Univ.
E-mail : syyang@tongwon.ac.kr

Abstract

In this paper, we devised electrical thermal stimulator for meridian point.

The system consist of has four channel applicator, power controller and computer. The applicator consist of resistance wire heater and thermal sensor. A stimulation patterns are obtained from a real moxa combustion.

The developed system does not make any smog, does not need moxa anymore, only need electricity.

I. 서론

한의학의 치료는 고전적으로 약물, 침, 뜸이 주된 방법이며 최근에는 기, 향기등을 이용한 치료도 이용되고 있다. 그러나 주된 치료는 약물과 함께 침 및 뜸이 주요한 수단으로 사용되고 있다. 이들 치료요법 중 뜸은 건조된 약용 쑥을 적정한 모양과 크기로 성형하여 모양을 만든 후 치료 목적에 적합한 방법을 사용하여 이를 치료부위에 올려서 산화를 시켜서 치료 효과를 보고 있다. 이때 치료목적에 따라 쑥을 성형할 때 적절한 약물을 혼합하기도 한다. 성형의 모양은 치료목적에 따라 모양을 달리한 것을 사용한다.

뜸의 시술은 열적인 자극만 하는 경우와 산화시 발생하는 진액을 피부로 흡수시키는 등의 방법을 사용하며 이러한 방법들은 치료자의 치료 알고리즘에 따라 조금씩 다르다고 한다. 그러나 어떠한 방법을 사용하든 산화를 사용하여 얻어지는 열을 이용하므로 산화시 발생하는 매연으로 시술자와 함께 환자의 호흡등의 건강문제와 치료의 불편이 많이 야기된다. 최근 이러한 불편을 해소하기 위하여 전열을 이용하는 온열자극기와 전압을 이용하는 전기자극기등이 많이 이용되고 있다. 전열을 사용하는 온열자극기는 일정한 온도만 유지하는 형을 사용하고있어 치료효과가 쑥뜸에 미치지 못하는 등의 문제가 있고, 전기자극기는 환자가 전기자극을 기피하는 문제가 있고 효과도 높지 않는 등의 문제가 있다.

여러 연구자들은 전열에 의한 자극을 쑥을 사용하는 뜸과 같은 효과를 얻을 수 있는 장치를 개발하기 위하여 오래동안 쑥뜸의 연소형태등을 연구하여 쑥뜸의 연소형태를 밝힌바가 있다[1-6].

본 연구에서는 이러한 연구들을 종합하여 전열방식에 의한 열자극으로 쑥뜸과 같은 효과를 얻을 수 있는 연구를 하였다. 연구된 열자극기는 열자극 패턴을 쑥뜸과 같은 형태를 제공하고 연소에서 발생하는 매연이 전혀 없는 전열형 자극장치이다. 장치는 열자극 어플리케이터와 이를 쑥뜸의 연소시 발생하는 열자극 패턴대로 열이 발생되게 피이드백 제어하는 제어장치로 구성된다.

개발 장치의 특징은 자극 어플리케이터를 4채널을 기본으로 하여 4채널씩 증가가 가능하고 경락평형계측기와 병렬운영하면 치료의 방향을 감시할 수 있는 장점이 있으며 온도를 피이드백 제어하므로 치료 알고리즘에 따라 소프트웨어를 변경하면 다양한 치료효과를 제공할 수 있다.

II. 시스템의 구성

2.1 하드웨어 구성

구현하고자 하는 전체 시스템은 그림 1과 같다. 시스템은 어플리게이터부, 마이크로 프로세서, 입출력 인터페이스와 통신부로 구성된다. 그림에서 어플리게이터는 4채널씩 구성되나 1채널만 보였다. 어플리게이터는 히터와 온도센서로 구성된다. 입출력 인터페이스는 전력제어

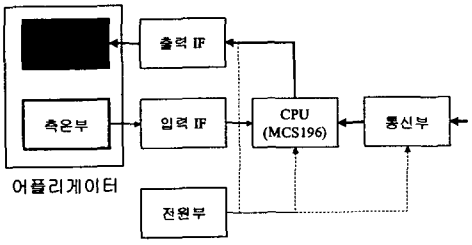


그림 1 시스템 구성도
Fig. 1 System diagram

부와 온도신호처리회로로 구성되며 마이크로프로세서는 설정된 온도 패턴대로 전력제어를 하고 컴퓨터와 통신부를 통하여 직렬통신방식으로 시스템 설정등을 한다.

2.2 소프트웨어 구성

열자극 시스템을 운영하기 위해서는 소프트웨어가 필요하며 그 구성은 그림 2와 같다. 그 구성은 마이컴 제어부, 데이터 수집부, 데이터 관리부, 데이터 분석부 및 시스템 설정부로 구성된다. 시스템 설정부는 열자극을 위한 기본 패턴을 선택하는 부분이며 데이터 분석부는 시스템의 자극패턴을 분석하기 위하여 사용되는 부분이다. 데이터 수집 및 관리부는 뜸의 연소 패턴을 분석하기 위하여 데이터의 수집과 관리를 하기 위한 부분이다. 마이컴 제어부는 히터의 가열, 온도검출, 검출온도의 표시를 위한 모니터부, PWM 모니터부, 매뉴얼 설정 및 데이터 로깅부로 구성하였다.

III. 실험 및 고찰

3.1 열자극 어플리게이터

본 연구에서 개발된 열자극 어플리게이터의 구조는 그림3과 같다. 히터는 저항선을 사용하였으며 측온 센서는 반도체형 온도센서 AD90을 사용하였다. 최고 상승온도를 60도를 기준으로 하여 설계를 하였다.

3.2 자극 온도패턴

자극 온도패턴을 얻기 위하여 실제로 치료에 사용되는 쑥뜸을 연소시켜서 온도패턴을 얻었다(표 1). 얻어진 온도 패턴대로 어플리게이터를 제어하도록 마이크로프로세서는 히터를 전력제어하고 시간적으로 설정된 온도표와 비교하여 제어오차가 없게 교정하는 제어 프로그램 사용하였다.

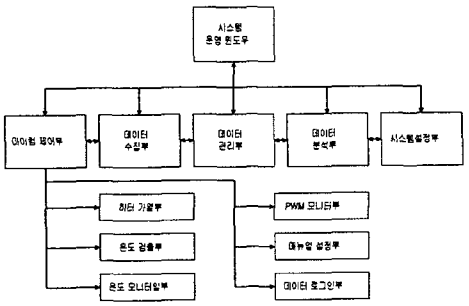


그림 2 소프트웨어 구성도
Fig. 2 Software diagram

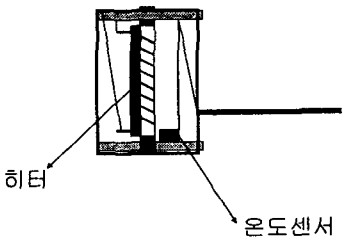


그림 3 어플리게이터의 구조
Fig.3 Structure of Applicator

표 1 쑥 연소 특성의 룩-업 테이블
Table1.Look-Up Table of moxa combustion characteristics.

시간(sec)	온도(℃)	시간(sec)	온도(℃)	시간(sec)	온도(℃)	시간(sec)	온도(℃)
10	25.0	130	54.6	250	73.6	370	28.0
20	25.1	140	61.2	260	71.0	380	27.6
30	26.0	150	66.4	270	63.4	390	27.0
40	27.1	160	71.7	280	53.2	400	26.4
50	28.4	170	75.2	290	44.1	410	25.9
60	29.2	180	77.1	300	38.9	420	25.6
70	30.4	190	78.6	310	34.1	430	25.2
80	31.8	200	79.4	320	33.1	440	
90	32.9	210	80.0	330	32.0	450	
100	35.2	220	79.6	340	31.2	460	
110	39.3	230	78.8	350	29.9	470	
120	46.2	240	77.0	360	28.8	480	

3.3 자극 패턴의 데이터 로깅

소프트웨어 중 마이크로프로세서의 운영 소프트웨어는 플로우챠트 1과 같다.

마이크로 프로세서는 룩업테이블에 따라 온도를 상승시키거나 감소 시킨다. 설정한 룩업 테이블의 값이 온도를 초과하거나 감소하면 이를 보정해 주는 루틴을 삽입하고 항상 온도값은 온도센서와 CPU에 의해 모니터링 되어 편차를 교정한다. 히터를 구동시 온도가 표시되므로 현재의 가열상태를 알 수 있다. 모든 룩업 테이블에 의한 자극이 끝나면 히터가 off된다.

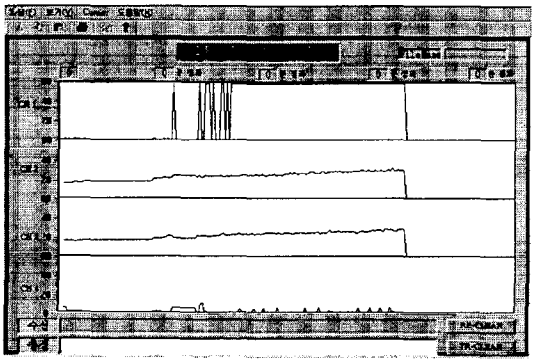
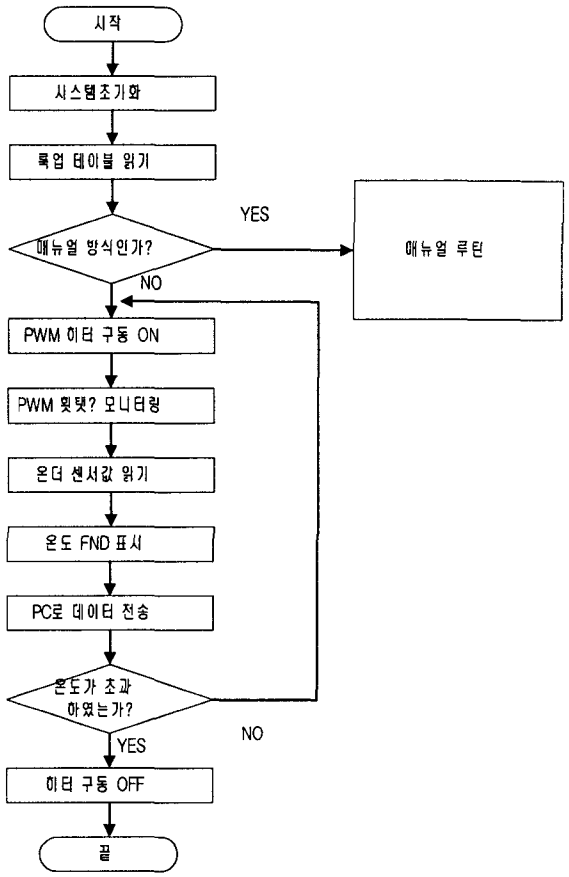


그림 3 운영 소프트웨어의 표시
Fig. 3 A display of operation software

온도데이터를 데이터 로깅한 결과는 그림 3과 같다. 그림에서 보여진 것처럼 각 채널의 파형은 컴퓨터에서 설정한 임의적인 파라메타와 정확히 일치하는 형태를 보이고 있다.



흐름도 1 마이크로프로세서의 제어 흐름도
FlowChart 1 A microprocessor control flow

3-4 경락 평형 계측

기준 전극인 황동봉을 한손에 쥐게하고 다른쪽 팔의 경혈 부위에 전극을 부착하고 전류를 흘린 후, 신호를 검출한다.

그림 4에서 보는 것처럼 채널간에는 약 1~10[kΩ] 정도의 임피던스차가 발생함을 알 수 있다. 이 실험을 통해 경혈점이 비경혈점보다 임피던스가 적음을 알 수 있었다.

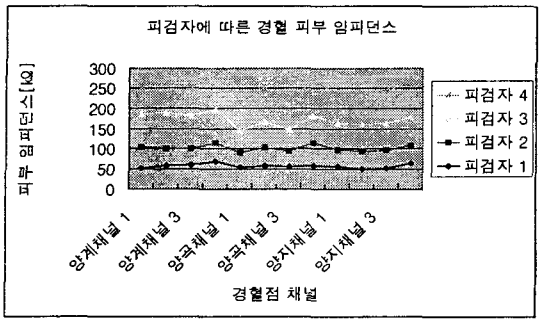


그림 4 피검자 4인의 측정 결과
Fig. 4 Measurement Result of 4 Subject.

Ⅳ. 결 론

한방에서 가장 많이 사용되는 치료도구인 뜸을 전열방식으로 변환하는 장치 개발을 하였다. 개발된 장치는 뜸과 달리 매연이 전혀 없으며 소모되는 재료도 전기를 제외하면 전혀 없는 장치로서 반 영구적인 장치이다. 이 장치를 앞으로 개발될 경략 평형계측기와 함께 사용하면 치료의 효과를 동시에 검증할 수 있으며 또한 치료방법을 새로이 개발 가능한 장치로 발전될 것으로 생각된다.

Ⅴ.참고문헌

[1] 박영배, 강성길, 김창환, 고형균, 오환섭, 허웅"애구의 연소특성에 관한 실험적 연구(1)"대한 한의학회지,14(1):169-177, 1993
[2] 박영배, 강성길, 허웅"애구의 연소특성에 관한 실험적연구(2)-애주의 밀도를 중심으로-" 경희한의대 논문집,17(1):191-199, 1994
[3]박영배, 강성길, 김창환, 고형균, 오환섭, 허웅"애주의 형태별 연소특성에 대한 연구(연소온도의 류형을 중심으로)", 대한한의학회지,16(1):370-378,1995
[4] 박영배, 강성길, 김창환, 고형균, 오환섭, 허웅"재료에 따른 뜸의 연소특성에 대한 연구" 대한 한의학회지,17권 1호,222-233, 1996.4
[5] 양승렬, 이호재, 김진우, 박영배, 허웅" 쑥뜸의 연소특성에 관한 연구" 1993 대한의용생체공학회 추계논문집,15(2),128-131,1993
[6] 양 승렬, "쑥뜸의 연소특성과 전기쑥뜸기의 설계에 관한 연구" 明知大學校 工學碩士論文. 1993