

대한기계학회 주최

제10회 전국학생설계경진대회(2020년)

설계 최종 보고서

참가부	고등부 (V) / 대학부 ()				
참가분야	공모주제 (V) / 자유주제 ()				
참가팀명	다산 LAB				
설계제목	혈자리 지압 기계 설계를 통한 실버세대 셀프케어 시스템				
지도교수/교사	(소속)하나고등학교 (성명) 정형식 (이메일)ssdream@hana.hs.kr				
대표자 (신청인)	성명	소속	연락처 (휴대폰)	E-mail	주소
	이휘호	하나고등학교			

참가팀원 인적사항

NO	성명	소속 / 학년	E-MAIL
1	박찬우	하나고등학교 / 2학년	ignatio731@gmail.com
2	손아연	하나고등학교 / 2학년	amimi03@naver.com
3	임정환	하나고등학교 / 2학년	ldihkn3@naver.com
4			
5			
6			

설계 요약문

참가분야	공모주제 (0) / 자유주제 ()
참가팀명	DASAN LAB
설계제목	혈자리 지압 기계 설계를 통한 실버세대 셀프케어 시스템
대표자명	이휘호
요약서	본 설계는 고령화 인구가 늘어남에 따라 필요한 실버복지 정책 중 기계산업에 대한 지원을 늘리고, 그 발전 방향을 제시하기 위해서 진행된다. 과학기술의 발전으로 인간의 평균 수명은 계속해서 연장되고 있고, 이에 따른 고령자의 신체적 건강 영위의 중요성도 대두됨으로써 의료 및 셀프 건강 케어 시스템에 대한 실버세대의 관심이 높아지고 있다. 이에 본 기계장치는 한의학에서 사용되고 있는 혈자리를 기계장치를 통해 지압해 줌으로써, 노인들의 편안한 건강 영위를 돕고, 아픈 곳을 스스로 탐색할 수 있도록 블루투스 연결과 어플리케이션 연동을 통한 셀프케어 시스템 설계를 총체적 목적으로 한다. 기본적인 설계는 아두이노를 이용해 진행하였으며, 코드를 업로드하면 서보모터가 주기적으로 시계방향과 반시계방향으로 회전하는 것을 지압에 이용한다. 이 서보모터에 지압스티커를 붙인 원반을 붙여서 회전을 통한 지압이 될 수 있게 설계를 하였다. 양쪽 눈 위치에 각각 서보모터를 한 개씩 장착하여 지압을 진행하며, 현재는 사용자에게 따라 지압의 속도를 코딩을 통해 조절할 수 있다. 이것을 기반으로 하여 각 모터를 목표로 하는 각 지압점에 맞게 설치하고 지압 모듈을 부착하여 실제 활용할 수 있다. 최종 설계 결과물의 장점은 실버세대가 스스로의 건강을 체크하고 관리할 수 있으며, 자칫 소홀해지기 쉬운 눈 건강에 대해서 특히 집중하여 눈 주위의 혈자리를 지압해줄 수 있다는 것이다. 본 기계는 의료적 보조수단으로 사용되거나 사람들이 많이 관심을 가지고 찾아보는 혈자리 지압과 관련한 매뉴얼을 제공하고 기기를 통해 지압을 해줄 수 있다. 또한 본 설계는 미세 부위의 집중적인 도움과 보다 간편한 접근을 위하여 안경이라는 형태를 취하였으나, 혈자리는 몸 대부분에 있기 때문에 설계 완성 이후에 여러 의견이 나오면 더 넓은 부위로의 확장도 가능할 것으로 기대한다. 더불어 이러한 간편한 건강관리 및 셀프케어 시스템의 개발로, 실버복지 정책 중 기계산업에 대한 발전 방향을 제시할 수도 있을 것이다.

1. 설계의 필요성 및 목적

본 설계는 고령화 인구가 늘어남에 따라 필요한 실버복지 정책 중 기계산업에 대한 지원을 늘리고, 그 발전 방향을 제시하기 위해서 진행된다. 과학기술의 발전으로 인간의 평균 수명은 계속해서 연장되고 있고, 이에 따른 고령자의 신체적 건강 영위의 중요성도 대두됨으로써 의료 및 셀프 건강 케어 시스템에 대한 실버세대의 관심이 높아지고 있다. 이러한 셀프 케어, 즉, ‘스스로’ 관리를 하는 것에 있어서는 거부감이 없는 것과 편리성이 가장 중요하다고 생각한다. 실버 세대의 경우는 한의학에 가장 거부감이 없을 것 같고 마사지기의 경우도 충분히 편리성을 챙긴다고 판단하였다. 이에 본 기계장치는 한의학에서 사용되고 있는 혈자리를 기계장치를 통해 지압해 줌으로써, 노인들의 편안한 건강 영위를 돕고, 아픈 곳을 스스로 탐색할 수 있도록 블루투스 연결과 어플리케이션 연동을 통한 셀프케어 시스템 설계를 총체적 목적으로 한다. 더불어 이러한 간편한 건강관리 및 셀프케어 시스템의 개발로, 실버복지 정책 중 기계산업에 대한 발전 방향을 제시할 수도 있을 것이다.

2. 설계 핵심 내용

(1) 설계 문제의 정의

한의학은 한국에서 기원하여 꾸준한 교류를 통해 발전한 인체의 구조와 기능을 탐구해 보건의 증진, 질병 치료 등에 대한 방법을 연구하는 의학의 일종이다. 이러한 한의학은 ‘한방외래서비스 이용실태 및 이용자 특성분석’에 따르면, 연령대별로 실시한 조사에서 40세 이상의 이용자가 60% 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 이처럼 한의학은 현재의 실버세대와 미래의 실버세대에게 활용도가 높으며, 20대 연령에게도 그 이용 만족도가 높다. 때문에 실버복지를 위한 기계장치에 한의학을 접목시키면 좀 더 접근성이 좋아질 것이라 판단하였고, 평소 사람들이 많이 궁금해하는 혈자리 지압점에 대해서도 편리한 도움을 줄 수 있을것으로 예상해 본 설계를 진행하게 되었다. 한의학에 의하면, 혈자리는 혈액 순환과 생명 연장에 도움을 주는 등 건강에 있어 여러 장점이 있다. 그러므로 혈자리를 지압해주는 기계를 만든다면 실버세대 노인들이 건강을 스스로 쉽게 관리함으로써 삶의 질이 증진될 것이고, 기계 조작에 익숙하지 않으신 어르신들도 쉽게 사용할 수 있게 어플리케이션을 이용할 수 있도록 도울 수 있다. 이러한 본 설계는 실버세대를 위한 기계장치라는 본 대회 주제에 적합하게, 간편한 건강 관리 및 실버세대를 맞춤형으로 한 간편한 조작을 할 수 있기 때문에 주제에 타당한 아이디어라고 생각한다.

(2) 설계의 독창성 및 접근 방법

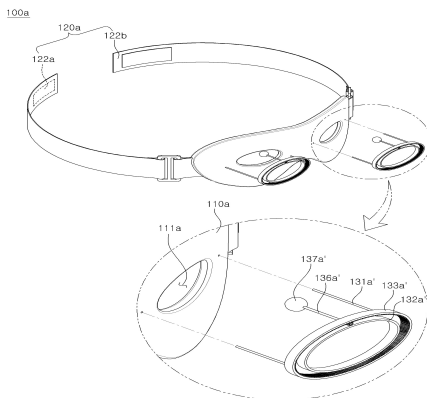
1) 설계 방법 및 배경

노인분들의 주된 문제는 눈 건강에 초점을 맞추어 노안과 시력 저하 등으로 인한 눈의 피로도를 덜어줄 수 있는 기기를 설계하자는데에 의견을 모았다. 시중에 판매되고 있는 눈 마사지기와 차별점을 고민하던 도중 혈점에 대해 관심을 갖게 되었고 이를 융합하여 본 기기를 설계하게 되었다. 흔히 침술이라 불리는 중의학, 한의학 치료방법은 양의학과 결합해 현재는 현대의학으로써 검증된 방법으로 치료에 사용되고 있다. 따라서 본 기기가 눈의 피로도 감소에 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다. 본 기계가 목표로 하고 있는 눈 주변 혈점에는 태양혈, 동자료, 양백혈, 정명혈, 승읍혈 등이 있다. 이러한 혈자리를 지압해줄 때 단기적으로는 눈의 피로를 풀거나, 두통, 어지럼증 등에 효과를 볼 수 있다고 한다. 나아가 야맹증, 근시, 각막염 등 다양한 질환에서도 꾸준히 지압하면 도움이 된다고도 한다. 보통 혈자리를 지압했을 때 어떤 효과가 나타나는지 많은 사람들이 호기심을 가지고 궁금해하지만 정확하게 알고 있기는 어렵다. 따라서 이러한 기계를 통해 지압을 돕고, 더불어 어플리케이션에서 보충 설명과 데이터 처리를 통해 실버복지를 위한 기계를 제작하였다.

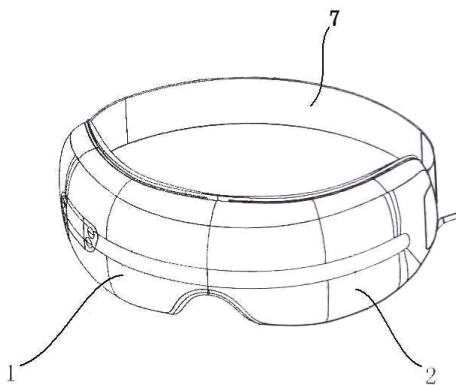
이러한 기계의 형태를 고민하던 중, 시중에서 판매중인 눈 마사지기 형태에 많은 장점이 있음을 파악하고 형태는 유사하되 혈점을 자극하여 눈의 피로도를 떨어주는 기계를 설계하게 되었다. '사시의 침치료에 대한 최근 임상 연구 동향'을 참고하여 정명혈, 동자료혈, 태양혈, 양백혈 등을 지압할 수 있도록 할 것이다. 이에 그치지 않고 기계의 활용 방법, 혈자리의 특징, 본인의 건강 체크 데이터 저장 등의 기능을 지원하는 어플리케이션을 제작해 조금 더 편리하게 기계를 활용할 수 있도록 도움을 드릴 것이다.

2) 설계의 독창성

이미 시장에는 눈 안마기, 마사지기와 같은 이름으로 눈의 피로도를 떨어주는 온열찜 기능이 탑재된 상품을 쉽게 찾아볼 수 있었다. 하지만 본 팀이 설계한 기계의 경우, 눈의 피로도를 줄여주는 방법을 온찜질 대신 혈자리를 자극하는 방안을 구상하였다. KIPRIS 특허 정보 검색 사이트를 이용하여 눈 마사지기의 형태를 지닌 기계를 많이 검색해볼 수 있다. 눈의 피로, 건조, 붓기를 치료하는 기능과 지압 기능을 가진 눈 마사지기, 마사지모듈을 포함하는 눈마사지기 등 눈 마사지기의 형태를 띤 특허가 다수 검색된다. 아래는 그 특허의 예시이다.



< 그림 1. 마사지모듈을 포함하는 눈마사지기 >



< 그림 2. 눈의 피로, 건조, 붓기를 치료하는 기능과 지압 기능을 갖는 눈 마사지기 >

이러한 특허와 차별화되는 본 팀의 설계는 한의학의 혈자리 지압을 원리로 하여 여기에 초점을 맞춘 설계를 진행하고 있다는 것이다. 많은 사람들이 관심을 가지고 있지만 정확하게 알기 어려운 혈자리 지압에 대해서 설명하고 이에 집중한 설계를 통해 한의학적 근거를 확보하고 실버세대가 쉽게 접근할 수 있고 관심을 가질 수 있을 것이다. 더불어 이를 응용해 휴대폰 어플리케이션과의 연동을 통하여 눈 질환이나 신체 질환을 미리 체크하고 지압하면 좋은 혈자리를 추천해드리는 등에 대한 내용을 안내하고, 데이터베이스 누적을 통해 병원 방문을

권장하는 방향으로 설계를 계획하게 되었다.

3) 설계의 제약조건 및 문제 해결 방법

첫 번째 제약조건은 어떠한 혈자리를 어떤 방법으로 자극할 것인지에 대한 문제였다. 개인마다 혈점 위치에 약간의 오차가 있을 수 있고, 이에 따라 자극의 정도도 달라질 수 있다는 것이 본 팀의 의견이었다. 따라서 이를 해결하기 위해 지압모듈의 강약, 세부 위치 조정이 가능하도록 설계하였다. 어플리케이션 블루투스 연동이 원활히 이루어진다면 어플리케이션을 통해서도 쉽게 조정이 가능하도록 설계할 수 있다.

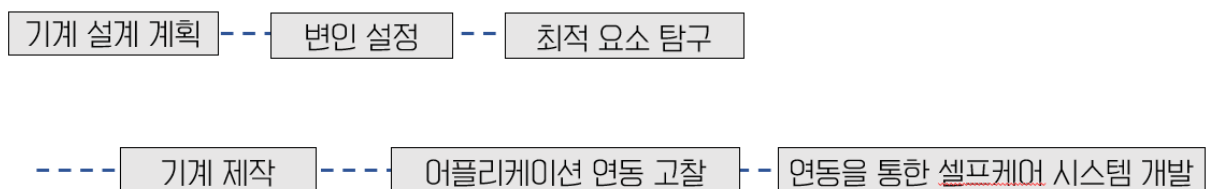
두 번째 제약 조건은 사용법 미숙에 관한 것이었다. 실버세대가 이 시스템을 온전히 활용하기 위해서는 사용법에 대한 설명이 원활히 이루어져야 할 것을 자각하고, 어플리케이션에서 간단한 조작을 통해 사용법을 먼저 안내할 것을 결정하였다. 설계 도중 파악한 또다른 제약조건은 제작 시 사용되는 부품들이었다. 아두이노를 활용해 다양한 기능들을 삽입하였으나 아두이노를 이용해 설계하는데에 어려움이 있었고 아두이노를 통해 다량을 만든다면 현실화하기 매우 어려울 것이라고 판단했기 때문이다.

이는 경제성에 대한 부분도 연관이 된다. 아두이노 키트가 대략 5만원, 뼈대를 만들기 위해 사용될 비용은 대략 3만원 정도로 예상하고 있고 기타 세부 부품들을 사용하면 개당 약 10만원 정도의 비용이 발생할 것으로 예상된다. 그러나 아두이노 키트를 대신하여 사용할 더욱 실용적인 부품을 구할 수 있다면 비용절감에 대한 기대가 높다.

(3) 설계 내용

전반적인 설계 과정은 아래의 과정을 따랐다.

기계 설계 과정.



<그림 3. 기계 설계 과정>

먼저 기계의 형태를 고찰하였는데, 결과는 다음과 같았다.

기본적으로 눈 건강에 집중한 눈 주위 혈자리 마사지기이므로, 가장 접근하기 쉽고 착용하기 어렵지 않은 안경 같은 형태를 고안하였다. 또한 지압을 원하는 시간에 따라서 오랜 시간 지압을 원하는 경우도 있을 수 있고, 마사지기가 흔들리지 않아야 정확한 위치에 지압을 할 수 있으므로 머리에 효과적으로 고정이 되어야 한다. 따라서 기기의 형태는 VR안경의 형태가 적절하다고 판단했다. 기본적인 동력은 아두이노 코드에서 두 서보모터를 동시에 돌아가게 하는 코드를 설계하여 얻어내었다. 아두이노 코드는 <그림 4>에 첨부하였다.

```
#include <Servo.h>

Servo myservo1;
Servo myservo2;

void setup() {
  myservo1.attach(8);
  myservo2.attach(9);
}

void loop() {
  myservo1.write(0);
  myservo2.write(0);

  delay(1000);

  myservo1.write(180);
  myservo2.write(180);

  delay(1000);
}
```

<그림 4. 아두이노 코드 설계>

이 코드를 업로드하면 서보모터는 주기적으로 시계방향과 반시계방향으로 회전하게 된다. 이 서보모터에 지압스
티커를 붙인 원반을 붙여서 회전을 통한 지압이 될 수 있게 설계를 하였다. 그리고 마지막으로 브레드보드와 우
노보드가 차지하는 부피를 최소화하기 위해 안경본체에 접촉하는 것으로 설계하였다.

안내 및 데이터 저장을 위한 어플리케이션의 경우에는 앱 개발 인공지능 어플만들기 프로그램인 스마트메이커
를 활용하여 그 기본 틀을 만들어낼 수 있었다. 어플리케이션을 통해 눈 주변 혈자리에 대한 정보를 얻을 수 있
고, 사용 방법에 대한 자세한 안내를 볼 수 있다. 더불어 셀프케어가 가능하도록 눈과 관련한 질환이나, 그 외
대표적인 질환에 대한 자신의 건강상태를 체크해볼 수 있다. 여기에서 더 발전시켜 어플리케이션에서 블루투스
연결을 이용해 기계를 쉽게 조종할 수 있도록 설계할 것이다. 또한 자신의 건강상태에 대한 데이터를 누적하여
자주 나타나는 질환 등을 분석하거나, 지압하면 좋을 혈자리 등을 추천하는 기능을 탑재할 수도 있다.



<그림 5. 어플리케이션 화면 예시>

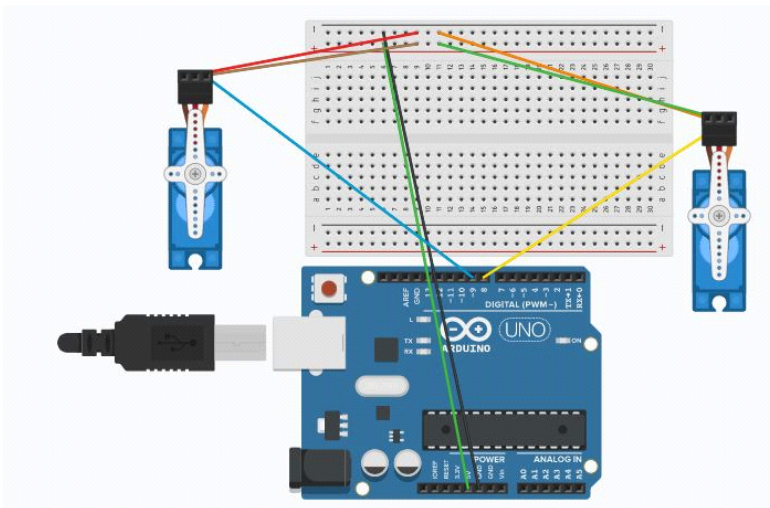
3. 설계 수행 일정

설계 진행 내용	4월	5월	6월	7월	8월	9월
기계 설계 도안 작성						
아이디어 회의						
준비물 구비						
설계장치 제작						
어플리케이션 연동 탐구						

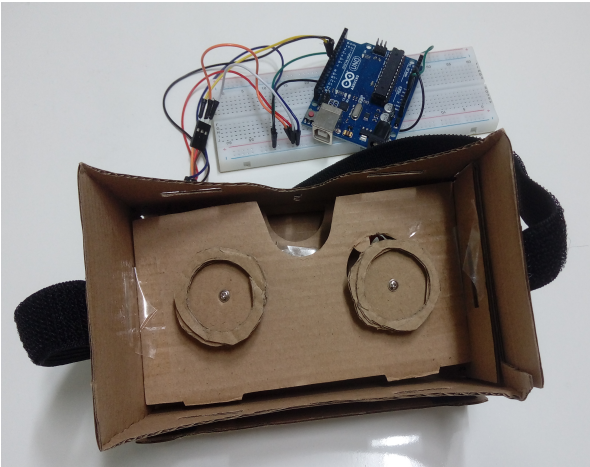
4. 설계 결과물

(1) 최종 결과물 형상 및 작동원리

아두이노를 사용해서 만든 간단한 회로를 기반으로 한다. 양쪽 눈 위치에 각각 서보모터를 한 개씩 장착하여 지압한다. 버튼을 통해 모터의 작동을 조절할까 하였으나 버튼을 누르고 있는 것이 불편하다고 판단이 되어서 전원을 연결하면 바로 작동하도록 되어있다. 현재는 사용자에게 따라 지압의 속도를 코딩을 통해 조절할 수 있다. 이것을 기반으로 하여 각 모터를 목표로 하는 각 지압점에 맞게 설치하고 지압 모듈을 부착하여 실제 활용할 수 있다.



<그림 6. 아두이노 회로도>



<그림 7. 기계 본체>

(2) 최종설계 결과물의 장단점 및 의의

최종 설계 결과물의 장점은 실버세대가 스스로의 건강을 체크하고 관리할 수 있으며, 자칫 소홀해지기 쉬운 눈 건강에 대해서 특히 집중하여 눈 주위의 혈자리를 지압해줄 수 있다는 것이다. 본 기계는 의료적 보조수단으로 사용되거나 사람들이 많이 관심을 가지고 찾아보는 혈자리 지압과 관련한 매뉴얼을 제공하고 기기를 통해 지압을 해줄 수 있다. 혈자리 지압에 대해서는 사람들이 많이 관심을 가지고 있으나, 그 정확한 위치와 지압 방법을 알지 못하는 경우가 많다. 특히 인터넷 검색에 있어서 접근성이 떨어지는 실버세대의 경우에는 정확한 위치와 방법을 모르고 지압할 경우 그 효과를 크게 보지 못할 수도 있다. 이러한 점을 검색을 하지 않아도 기기를 통해서 해결하고 사용하기 쉬운 어플리케이션 활용을 통해서 셀프 케어까지 연동할 수 있다. 또한 현 기기는 아두이노를 이용하여 제작하였지만 본 설계에 이용된 원리를 활용하여 다른 방식으로도 확장할 수도 있다. 본 결과물의 단점은 블루투스 연결이 미흡할 경우에는 컴퓨터를 통해서 그 세기와 작동을 조절해야 한다는 점이다. 이는 블루투스를 통해 기기와 어플리케이션을 연결하는 과정에서 발전을 거쳐 원활히 연결할 수 있다면 이 문제를 해결할 수 있으리라 예상한다. 또한 세기를 조절하는 과정에서 너무 과도한 세기로 지압할 경우에는 예민한 눈 주변 부위에 좋지 않은 영향이 갈 수도 있지만, 이는 사용 매뉴얼에 자세히 설명될 것이며 한도 세기를 정해 그 이상으로는 불가능하게 하는 방법을 거쳐 해결할 수 있을 것이다.

5. 활용방안 및 기대효과

한의학은 우리나라 고유의 의학으로서, 이를 기반으로 한 혈자리 지압을 도와주는 본 설계는 실버세대의 접근성과 신뢰성을 높이고, 실버세대 뿐만 아니라 더 넓은 대중적인 범위에서 사용될 수 있다. 더불어, 이러한 한의학을 선택한 데에는 실버세대의 적은 거부감과 혈자리의 간편함에 있다. 혈자리를 활용하기 위해 필요한 것은 ‘지압’ 뿐이다. 이런 한의학의 편리함이 활용범위를 늘려줄 것으로 기대한다. 접근성과 간편함 뿐만 아니라, 건강적 기대효과도 있다. 한의학에 따르면, 혈자리를 지압을 해줌으로써 혈액 순환 뿐만 아니라 잔병 혹은 질병의 치료와 개선에도 도움이 될 수 있다. 또한 간단한 조작방법을 사용하기 때문에, 제공되는 안내문 및 추가적으로 제작할 시 설명 동영상 시청 등의 작은 도움으로도 기계의 기능을 온전히 사용하기 간편하며, 단순한 앱을 통해서 조작하기 때문에 실버세대도 무리 없이 사용할 수 있을 것이라 기대된다. 또한 본 설계는 미세 부위의 집중적인 도움과 보다 간편한 접근을 위하여 안경이라는 형태를 취하였으나, 혈자리는 몸 대부분에 있기 때문에 설계 완성 이후에 여러 의견이

나오면 더 넓은 부위로의 확장도 가능할 것으로 기대한다.

<참고문헌>

- “한의학”, 위키백과(<https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%95%9C%EC%9D%98%ED%95%99>), 검색일 2020.09.15.
- 황준원, 박재산, 2015, 한방외래서비스 이용실태 및 이용자 특성분석, 보건산업브리프, 175(1-8)
- 이지나 · 이선행 · 이진용, 2016. 사시의 침치료에 대한 최근 임상 연구 동향, 대한한방소아과학회지, 30-2