

2015년도

자동차공학 설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 차량용 안마기

(Car Massager Production)

팀명: U N I T E

2015. 06.

대 구 대 학 교 기계·자동차공학부

2015년도

자동차공학 설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 차량용 안마기

(Car Massager Production)

2014년 09월 01일 ~ 2015년 06월 30일

팀명: U N I T E

자동차공학 설계프로젝트 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

2015. 06.

대 구 대 학 교 기계·자동차공학부

제 출 문

대구대학교 기계·자동차공학부 학부장 귀하

본 보고서를 대구대학교 기계·자동차공학부 설계프로젝트 과제
‘차량용 안마기’의 결과보고서로 제출합니다.

과제기간 : 14. 09. 01 ~ 15. 06. 30.

2015. 06.

지도교수 :	임 학규	(인)
대표학생 :	이 상진	(인)
참여학생 :	김 경익	(인)
	김 진호	(인)
	박 정우	(인)
	권 옥재	(인)

최종보고 요약문

과제명	차량용 안마기
팀명	UNITE 조
팀원	이상진, 김경익, 김진호, 권욱재, 박정우
과제기간	2014년 09월 01일 ~ 2015년 06월 30일

1. 연구개발 목표

현재시대에서 자동차는 성인들의 필수품이라 해도 과언이 아닐 정도로 밖을 다니다보면 많이 접하게 되는 제품 중 하나이다. 자동차는 이용하는 사람들에 따라서 여행, 일 등등 많은 용도로 사용되고 있는데 우리는 장시간 운전을 하는 운전자들의 피로감을 덜어주고자 '차량용 안마기'를 제작하였다.

운전자들이 장시간 운전 시에도 신체의 편안함을 제공하여 운전자의 피곤함을 최대한 줄여 주어야한다. 장시간 운전하는 운전자의 대부분이 신체에 통증을 느끼게 되는데, 운전자의 통증을 줄이기 위한 제품 중 하나로 마사지 기능을 통하여 긴장된 근육을 이완하고 통증을 줄여주는 안마기를 개발하고 있다.

소비자의 자동차에 대한 요구 수준이 이동수단에서 편안함과 즐거움을 기대하는 쪽으로 변화함에 따라 차량용 안마기를 설계하여 장거리 운전자들이 보다 편한 운전하고자 하는 것이 목표이다.

또한 시중에 판매되고 있는 안마기의 높은 가격에 부담을 느껴 쉽게 접근하기 힘든 점을 고려하여 소재와 설계방식을 기존 안마기 형식과 변경하여 원가를 절감하여 소비자들에게 좀 더 낮은 가격으로 부담 없이 다가갈 수 있도록 저가형 안마기를 설계하는 것에 목표를 둔다.

2. 연구개발 내용 및 범위

본 연구에서는 안마기에 기어모터와 웹기어를 이용하여 안마 볼을 회전시키는 방식을 제안하였다. 제작된 안마기에서 양축DC모터를 사용하여 가장 이상적인 최적의 토크와 RPM을 얻어내는 것에 중점을 두었고 웹과 웹기어의 감속비를 고려하여 안마 볼 회전 속도를 조절하여 사람의 경추에 직접적으로 지압을 하였을 때에 통증을 느끼거나 지압세기가 미미하여 제대로 된 지압을 받지 못하였을 경우를 고려하였다. 또한 경추를 더불어 다른 부위에도 지압이 가능하도록 실험을 통하여 지압정도를 알아보고 그에 대한 결론을 얻을 수 있었다.

3. 가상 설계 및 제작

현재 구상 중에 있는 '차량용 안마기'는 제품 설계를 위해서 auto CAD 와 CATIA를 이용하여 가상설계를 실시하였다. 또한 소재 선정에 있어서 각 소재에 대한 용도와 특징을 살펴보고 가장 적당한 소재를 선정하였다. 설계과정에서 실제 모터의 토크 값과 안마기 작동을 위한 이론적인 토크 값을 비교하여 차이를 알아내고 그에 대한 이해도를 높였다.

제작과정은 외부업체를 방문을 통하여 전문가와의 상담 후 나아갈 방향에 대하여 인지하고 가상설계한 도면의 오류와 오차를 발견하여 수정하였으며 외주 가공을 맡겨 역설계를 거듭함으로써 제품을 완성도를 높였다.

4. 기대효과 및 활용 방안

유통과 자동차의 발달로 장시간 운전하는 운전자가 늘어가는 가운데 현재 시장에 나와 있는 안마기 제품들은 모두 고가이므로 쉽게 접근하기 어렵다. 그리하여 저가형 안마기를 제작하여 소비자의 부담을 덜어내고 작은 크기로 누구나 어디서든 쉽게 사용 가능한 안마기를 제작하였다.

가격 면에 부담을 덜어 수요에 큰 영향을 주게 될 것이며 모두가 만족할만한 지압으로 장거리 운전자들이 더 이상 피로하게 운전을 하지 않고 쾌적한 운전을 할 수 있을 것이라 기대해본다.

목 차

제1장 서론	1
제1절 목적 및 필요성.....	1
제2절 과제의 목표.....	2
제3절 기대효과 및 활용 방안.....	2
제2장 이론적 배경	4
제1절 시장 조사.....	4
제2절 특허 조사.....	6
제3절 이론적 배경.....	8
제3장 설문조사	9
제1절 설문 조사용지 작성.....	9
제2절 설문 조사 및 분석.....	10
제4장 설계	11
제1절 CAE 모델링 해석.....	11
제2절 모터 토크 계산 및 선정.....	13
제3절 안마볼 회전수 계산	17
제4절 부품도면.....	21
제5절 안마기 구동부분 제품 설계.....	29
제6절 최종 제품 설계.....	31
제5장 부품 제작	32
제1절 워 기어 관련 부품.....	32
제2절 안마볼 부품.....	34
제3절 외관.....	36
제4절 기타 부품.....	38
제6장 실험	39
제7장 결과 고찰	42

제8장 결론	44
제 1절 결론.....	44
제 2절 기대 효과 및 연구의 용이성.....	46
제 3절 향후 계획.....	46
제 4절 설계 프로젝트를 마치며.....	47
[참고문헌]	48
[부록] 2D도면	49

제1장 서론

제1절 목적 및 필요성

1. 과제 개발의 목적

최근 장거리로 자동차를 운행하는 운전자 및 운송업에 종사하는 사람들이 늘어남에 따라서 오랜 시간 자동차 시트에 앉아 있게 된다.

장시간 운전 중을 하게 되면 운전자 대부분이 어깨 및 허리 등에 통증과 피로감을 느끼게 되는데, 운전자의 허리 통증을 줄여주기 위해 시트에 마사지 기능을 장착하여 허리의 통증 및 피로를 완화시켜주는 동시에 앉는 자세를 바른 자세로 교정을 유도시켜주는 차량용 안마시트가 발명되었다.

기존의 차량에 쓰이는 안마기는 시트 내부에 설치되어 있는 내장용 안마시트랑 외장용 안마기 등이 있다. 내장용 안마시트는 가격이 비싼 고급형 외제차 등에 장착되어 나오므로 가격이 비싸며 비교적 가격이 낮은 외장형 안마기는 차량용으로 개발되어 있지 않고 일반적으로 가정에서 사용하다가 차량에 사용하려 하면 시거잭을 이용하여 사용하게 된다.

차량에서 허리부분에 안마를 받으려고 하면 고정하는 방식이 대부분 없으며 허리 부분에 두고 안마를 받을 수 있으나 목이나 어깨 등의 차량에 사용되는 안마기의 경우 차량에 고정할 수 없고 안마를 받을 때 마다 설치해서 받아야 하는 번거로운 불편점이랑 비싼 가격이라는 문제점이 있다.

이를 위해 차량에서 손쉽게 고정하여 편하게 안마를 받을 수 있는 안마기를 만들고, 일반적으로 가정에서도 사용할 수 있도록 하며 그 비용을 절감하여 차량에 사용되는 안마기를 널리 보급하는데 목적을 두었다.

2. 과제 개발의 필요성

차량을 장거리 운행을 하게 되면 운전자가 목, 어깨, 허리 등에 통증 및 피로를 느끼는 경우가 많다.

이를 위한 차량용 안마시트가 발명되었지만, 실용성에 비해 너무 높은 단가로 인하여 고급용 외제차에서만 장착되어 나오며 차량용 시트에 안마기를 장치하여 안마를 하므로 차량용 안마시트를 장착하기 위해서는 차량용 시트를 바꾸어야 하므로 높은 가격으로 인하여 상용화가 되어있지 않다. 그래서 비교적 가격이 낮은 외장형 안마기를 이용하게 되는데 현재 시중에서 판매되는 차량에서 사용할 수 있는 외장형 안마기는 원래는 일반 가정에 사용하는

것으로 차량에서 사용할 경우 고정을 시키는 방법이 없으므로 직접 잡아서 고정하고 안마를 받아야 하는 불편점이 있다. 그래서 사용자가 많이 불편을 느껴서 기존의 차량에 사용되는 안마기를 손쉽게 차량용 시트에 고정하여 쉽게 목이랑 어깨 등에 안마를 받을 수 있도록 하며 목이랑 어깨 외에도 안마를 원하는 부위를 선택하여 집중적으로 안마를 받을 수 있도록 하고, 안마기의 비용을 절감하여 보급률을 높여 장거리 운행을 하는 운전자들이 손쉽게 운행 중에 통증 및 피로를 완화할 수 있도록 할 필요가 있다.

제2절 과제의 목표

차량 운행 중에 통증 및 피로가 느껴지는 경우 일일이 다시 안마기를 설치하여 안마를 받는 불편함을 해소하기 위하여 차량용 안마시트는 개발되었다. 그럼에도 불구하고, 일일이 안마를 받을 때마다 외장용 안마기를 사용하는 것은 안마시트가 고급형 외제차에 장착하기 위해 제작되었으며 장착을 하려고 하면 가격이 비싸며 설치하는 것이 번거로워 비교적 가격이 낮고 비교적 설치가 간단한 외장형 안마기를 주로 사용하는 실정이다.

안마 볼에 형상을 주어 회전함으로 안마효과를 증대 시키고 동시에 원하는 부위에 안마기의 세기를 조절하여 안마를 받을 수 있도록 하며, 누구나 쉽고 간편하게 안마기를 이용하여 운행 중에 통증 및 피로를 풀 수 있도록 하고 안마기의 가격 또한 현재 시중에 나와 있는 것에 비해 저렴한 것을 제작하는데 그 목표가 있다.

제3절 기대효과 및 활용 방안

1. 과제의 기대효과

유통의 발달과 자동차의 발달로 인해 많은 사람들이 자동차를 이용하며, 자동차로 장거리 운행을 하는 운전자들이 많아지는 지금, 운행 중 통증 및 피로를 느끼는 경우 운행을 멈추고 정차하여 잠깐 동안 쉬던지 잠을 자는 경우가 많고 안마기를 이용하여 통증 및 피로를 푸는 경우가 찾아보기 힘들다. 그리고 기존 시장에 나와 있는 차량에 사용되는 안마기는 내장형의 경우 너무 비싸고 설치하는데 번거롭고 외장형의 경우 차량용으로 개발되지 않아 고정하는 것이 없어 일일이 잡고 안마를 받아야 하는 번거로운 점이 있다. 가격 측면에서도 비싸 보급도 매우 저조하기 때문에 그 단점을 보완하고자 만드는 '차량용 안마기'를 차량용 시트에 손쉽게 장착하여 스위치를 누르면 안마를 운전자가 편리하게 받을 수 있도록 하며, 운전 중 잠깐 쉴 때에 보다 많이 피로 및 통증을 완화할 수 있다.

2. 과제 의 실용성

‘차량용 안마기’는 고정하기 쉽도록 하여 안마를 받을 때마다 사람이 일일이 불편하게 안마기를 잡고 받을 필요 없이 안마기의 스위치를 누르면 자동으로 안마 볼을 회전하도록 하여 안마를 받을 수 있도록 한다. 안마를 받을 때 다시 안마기를 설치하고 일일이 잡고 있어야하는 번거로운 것을 겪지 않고 손쉽게 고정하여 버튼 하나로 안마를 받을 수 있기 때문에 훨씬 편리하고, 나아가 장거리 운전자들의 피로를 줄여 주므로 교통사고의 발생을 억제하는 효과도 기대할 수 있다. 여기에서 비싼 단가의 기존 안마기들 보다 경쟁력 있는 가격의 제품으로 보급도 역시 높일 수 있을 것으로 예상된다.

3. 과제 의 경제성

현재 시중에서 판매되는 차량에서 사용하는 안마기는 내장형 경우 안마시트가 있다. 하지만 차량용 안마시트는 가격이 비싸고 설치가 번거로워 찾아보기 힘들다. 그래서 비교적 가격이 낮은 외장형 안마기를 이용하는데 차량에서 사용하는 것이 주된 목적으로 개발되지 않아서 차량에 고정하는 방법이 대부분 없으며 일일이 손으로 잡고 안마를 받아야 하는 번거로운 점이 있다. ‘차량용 안마기’는 안마기를 차량용 시트에 손쉽게 고정되어 동작 스위치만 누르면 모터가 회전하여 기어를 돌리고 기어가 돌아감에 따라서 안마 볼이 회전하도록 하고 손쉽게 장착 할 수 있도록 하여 편리하고 간단한 구동방식을 사용하여 비용 절감이 많이 되기 때문에 차량에서 사용하는 안마기의 보급률을 높일 수 있을 것으로 예상된다.

제2장 이론적 배경

제1절 시장 조사



<그림 2-1> 온열 지압 안마시트

<그림 2-1>은 시트형 안마의자이며, 차량장착 및 가정으로 따로 사용할 수 있는 제품이다. 기능으로는 어깨, 허리, 다리, 가슴 등 다양하게 안마를 받을 수 있다. 따로 탈부착 시에는 기존 제품을 떼어야 한다는 단점이 있으며, 무게도 무거운 편이다. 가격은 약 24~26만원 이다.



<그림 2-2> 외장형 바디세븐

<그림 2-2>은 외장형 안마 시트이다. 목, 등, 허리 등 목에 중점을 두고 있는 제품이다. 무게가 가벼워 가정이나 사무실에 사용 할 수 있으며 따로 의자가 필요로 하지는 않다. 가격은 20~30만원 이다.



<그림 2-3> 제이오 컴퍼니

<그림 2-3>은 목에 걸어 팔을 걸치는 안마 제품이다.

목, 어깨, 위주로 안마가 가능하며, 무게가 가볍고 언제 어디서나 안마를 받을 수 있는 것이 장점이다. 가격도 저렴하여 큰 인기를 끌고 있다. 단점으로는 목, 어깨로 한정 되어 있다.

가격은 10~15만원 이다.

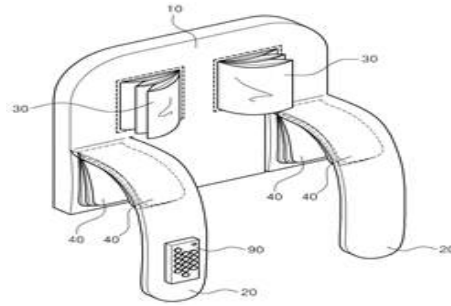
<그림 2-3> 방식의 안마 제품이 가장 큰 선호를 하고 있으며, 가격에 비해 좋은 품질과 조작성이 쉬운 것이 특징이다.

가장 대중적으로 이용하고 있으며 비용 면에서도 다른 타사의 안마기에 비해 가격이 저렴하나 단지 안마를 받기 위해선 목에 걸쳐서 손을 잡아야 한다는 것이 단점이다.

다른 시트에 적용은 불가능 하다. 또한 차량에 사용하는 것을 목적으로 만들어지지 않았으며 일반 가정에서 사용하도록 제작하여 차량에서 고정하는 것에 대한 방법이 없으며 차량에서 사용하기 위해서는 안마기를 손으로 잡아야하며 사용하지 않을 때는 다시 치워야하며 재사용 할 때에는 다시 안마기를 꺼내서 장착해야하는 번거로움이 있다.

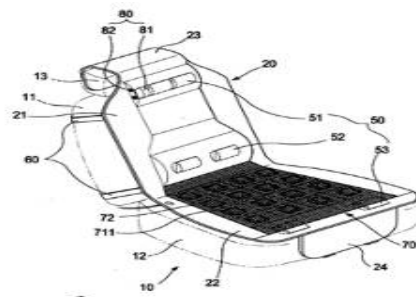
위 3개의 제품 외에도 차량의 시트에 내장되어 있는 안마시트가 있지만 차량용 안마시트의 경우 안마시트에 부착되어 있어야 하므로 시중에서 판매하지 않으며 자동차 공장에서 자동차가 나올 때 같이 붙여서 나온다. 차량용 안마시트가 붙어있는 자동차는 일반 국내의 자동차에서 찾기 힘들고 차량의 가격이 비싼 외제자동차에서 뒤쪽 좌석에 붙여서 나오는 것이 대부분이다. 따로 설치하기 위해서는 시트를 떼어내고 시트 안에다 안마기를 장착해야 하므로 가격도 비싸고 차량용 시트에 대해 잘 모르는 일반인들은 설치하기가 어렵다.

제2절 특허 조사



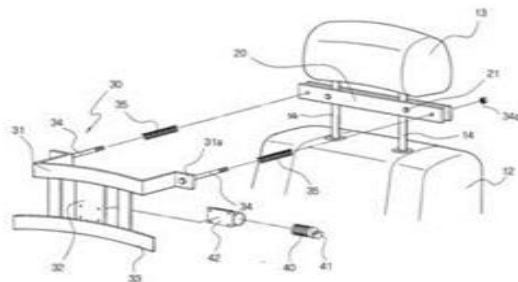
<그림 2-4> 솔더형 에어 마사지 장치

<그림 2-4>은 솔더 형 에어 마사지 장치로 특허로 등록 되어있다.
 특징으로는 시트 상체에 탈착과 부착이 가능하며 에어로가 팽창 또는 수축한다.
 자세 교정 및 안전벨트 역할의 하며 장착형인 에어 마사지 장치이다.



<그림 2-5> 자동차 진동 안마시트

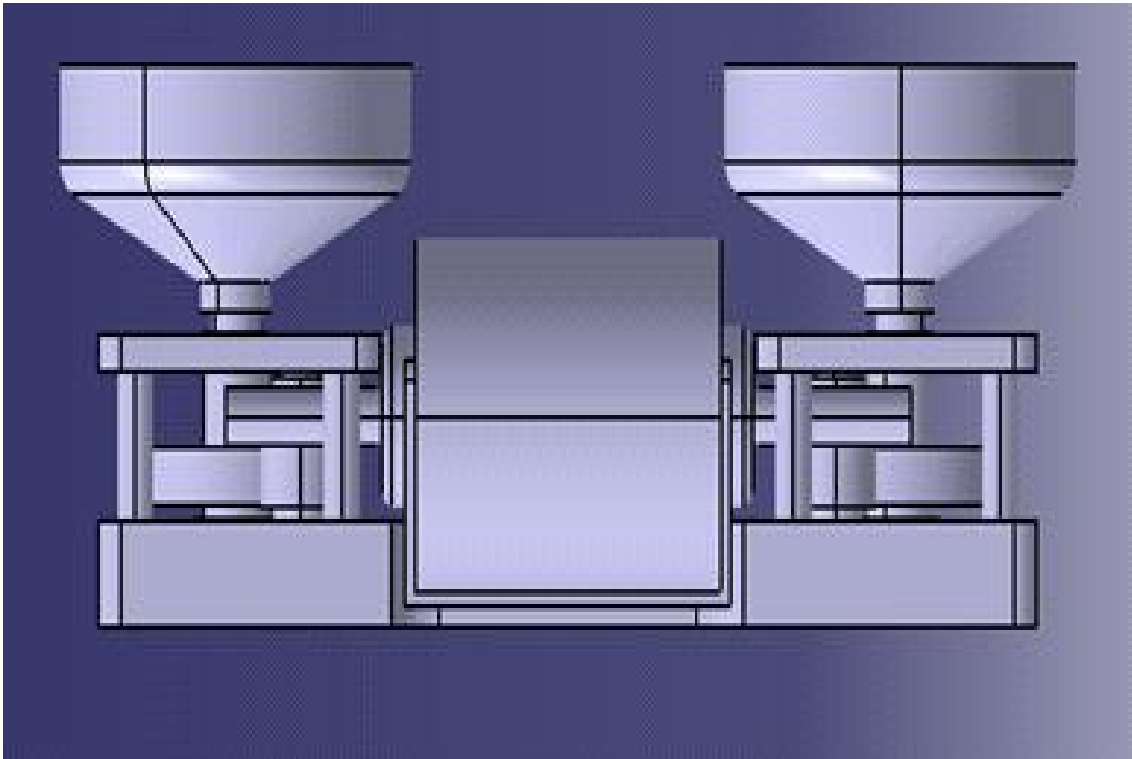
<그림 2-5>은 자동차 진동 안마시트로 특허가 소멸되어 있다.
 특징으로는 원적외선과 진동 장치를 설치하고 아로마향 또는 피론치드향 등 피로회복과 심신안정에
 좋은 향을 방출한다 향으로 안마 효과를 증가 시킨 향기 자동차 진동 안마시트이다.



<그림 2-6> 차량용 목 안마장치

<그림 2-6>은 차량용 목 안마 장치로서 특허가 포기 되어 있다.
 특징으로는 편심 캠이 고정된 진동모터로 인해 작동하여 외피에 원적외선 물질을 방출한다.
 시트 목 부분에만 안마장치를 장착 할 수 있다.

제3절 이론적 배경



<그림 2-7> 안마기 평면 3D도면

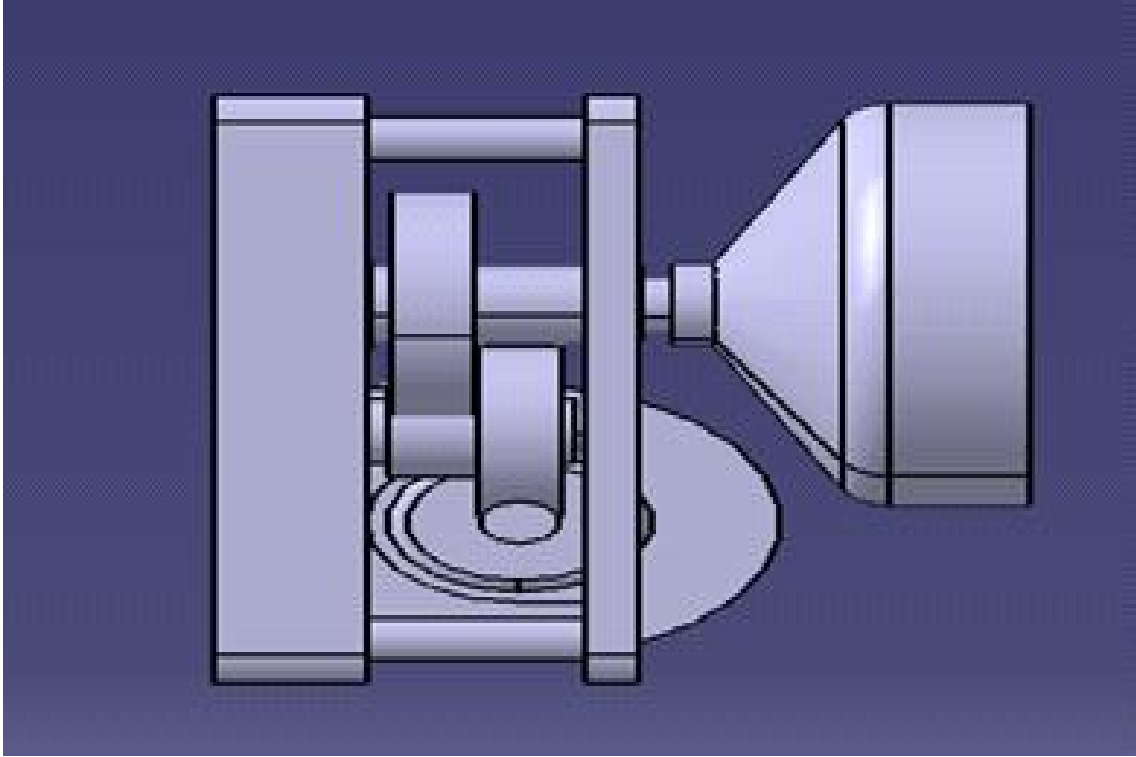
<그림 2-7>은 안마기의 평면 3D도면이다.

매일 운전을 오랫동안 하면 피로감을 느끼기 마련이다.

하지만 시중에서 차량에 사용할 수 있는 안마기는 적고 주로 일반 가정에서 사용되는 목적으로 제작되어서 자동차에서 이용하기 힘들다.

운행 중에 주로 어깨, 등, 목에 피로감을 느끼며, 위의 <그림 2-7>과, 뒤 장의 <그림 2-8>와 같이 안마시트에 간단하게 탈부착을 사용할 수 있게 하여 안마를 받을 수 있도록 한다.

차량 또는 일반 가정에서도 쓸 수 있도록 제작한다.



<그림 2-8> 안마기 측면 3D도면

<그림 2-8>은 안마기의 측면 3D도면이다.

차량용 안마시트란 의자에 부착하여 사용하는 시트에 안마 붕이 내장되어 있다. 주로 등, 엉덩이 부위 마사지에 사용하며 제품에 따라 목과 어깨까지 마사지가 가능하다. 시거 잭을 이용하여 차량 내에서도 사용이 가능한 제품은 운전 중 경직된 자세를 교정해주고 피로감을 덜 느끼게 한다.

제3장 설문조사

제1절 설문 조사용지 작성

설문지

안녕하십니까?

먼저 귀중한 시간을 할애하여 본 설문에 응해주심에 감사드립니다.
저희는 대구대학교 자동차공학과 학생들입니다.

본 설문지의 목적은 저희의 졸업 설계 프로젝트인 "차량용 안마기"를 설계를 위한 것입니다.
각 설문 문항에는 옳고 그른 것이 없고, 무기명으로 실시되므로 솔직하게 응답해주시면
됩니다. 응답해주신 내용은 설계를 위한 목적으로만 사용되며, 기타 어떠한 용도로도 사
용되지 않음을 알려드립니다. 응답해주시는 자료는 본 설계에 귀중한 자료가 오히려 한 문
항도 빠짐없이 기재해주시면 감사하겠습니다.

2014년 10월

대구대학교 자동차공학과

지도교수 :
설계명 :
호칭 :

성명 :
연락처 :

1.성별은 어떻게 되십니까?

- ① 남자 ② 여자

2.나이는 어떻게 되십니까?

- ① 20~30세 ③ 30~40세
- ② 40~50세 ④ 50세 이상

3.직업은 어떻게 되십니까?

- ① 대학생 ③ 회사원
- ② 자영업 ④ 기타

4.하루 평균 운행시간은 어떻게 됩니까?

- ① 0-1시간 ③ 1-2시간
- ② 2-3시간 ④ 3시간 이상

5.주로 운행시 피로한 부위는 어디입니까?

- ① 목 ② 어깨
- ③ 허리 ④ 다리

6.차량용 안마시트에 대해서 어떻게 생각하십니까?

- ① 별로다 ② 그저 그렇다
- ③ 만족한다 ④ 매우 만족한다

7. 차량용 안마시트를 차량에 사용할 의향이 있으십니까?

- ① 사용할 의향이 없다.
- ② 사용할 의향이 있다.

8. 차량용 안마시트에 대해 선호하는 유형은 어떻게 되십니까?

- ① 외장형(달부착)안마시트
- ② 내장형 안마시트

9. 차량용 안마시트의 희망가격은 어떻게 되십니까?

- ① 10-20만원 ② 20-30만원
- ③ 30-50만원 ④ 50만원 이상

10. 시중에 파는 차량용 안마기를 사용해 본 적이 있으십니까?

- ① 사용한 적 없다 ② 사용한 적 있다

11. (10번 문제에 ①을 선택하였을 시) 불편한 점이 있으셨습니까?

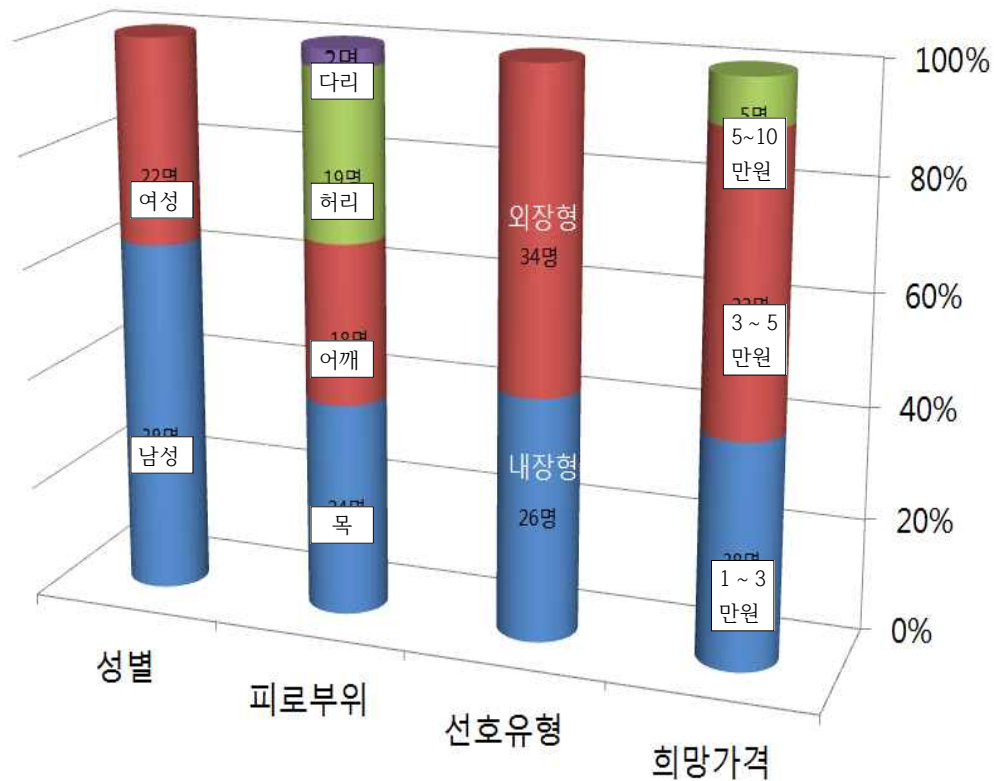
- ① 불편한 점이 없다
- ② 불편한 점이 있다

12. (11번 문제에 ①을 선택하였을 시) 불편한게 있으셨다면 개선사항을 적어주세요.

◆설문에 응답해 주셔서 감사합니다.☺

<그림 3-1> 설문조사 양식

제2절 설문 조사 및 분석



<그림 3-2> 설문조사 질문 1, 5, 8, 9 결과

<그림 3-2>은 설문조사 질문 1, 5, 8, 9를 토대로 결과를 표로 나타낸 것이다. 성별은 남성이 38명 여성이 22명으로 남성 설문대상자가 많은 것으로 나타났다. 운전 중 피로가 많이 느끼는 부위는 목이 24명으로 30%를 차지했으며, 그 다음 순으로 어깨, 허리, 다리 이다. 선호하는 유형으로는 외장형이 34명 내장형이 26명으로 60% 이상이 외장형을 선호하는 걸 알 수 가 있다. 희망가격은 중간선인 3~5만원대 가 50% 이상 차지했으며, 그 뒤론 1~3만원, 5~10만원이 뒤를 이었다.

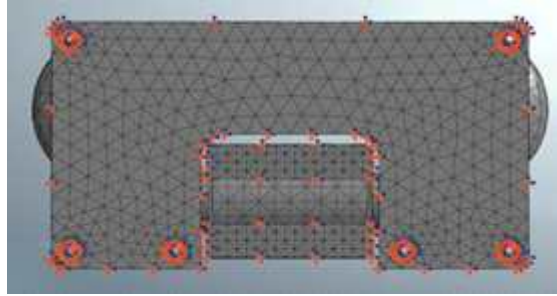
제4장 설계

제1절 CAE 모델링 해석

구속조건	고정구속	커버바닥면 모터마운트 바닥면	
정적 하중	압력	200N/mm2	
연결	볼트	샤프트 및 서포트	
품종		MC Nylon	
항목	단위	MC901청색 MC907상아색	
비중	g/cm ³	1.15~1.17	
인장강도	Mpa	78~96	
신장률	%	10~50	
인장탄성률	Mpa	2942~3432	
압축강도	항복점	Mpa	92~103
	5%변형 (10% 변형)	Mpa	92~95
	굴곡강도	Mpa	96~110
	굴곡탄성률	Mpa	2942~3530
열팽창계수	0.445Mpa [4.6kgf/cm ²]	°C	200~215
	1.820Mpa [18.6kgf/cm ²]	°C	160~200
	선팽창계수	X 10 ⁵ /°C	9.0

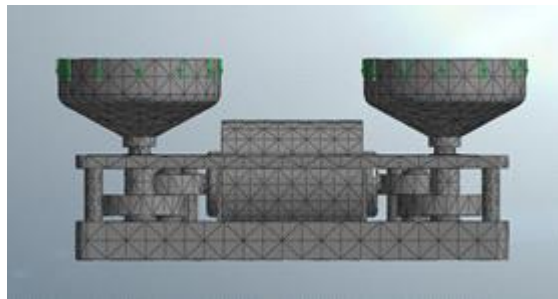
<표 4-1> CAE 구조 해석 전제조건 및 물성표

<표 4-1>은 전제조건이랑 소재의 물성치를 나타낸 표이다. 위의 물성표와 전제조건으로 제품의 CAE 선형해석을 실시하였다.



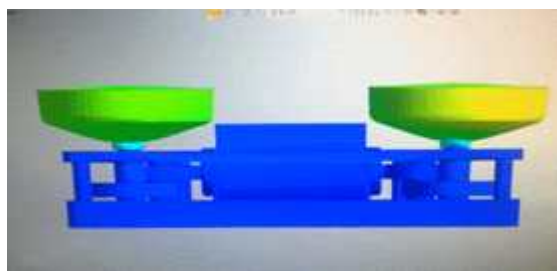
<그림 4-1> CAE 모델링 구속조건

<그림 4-1>은 모델링 한 것을 구속조건을 준 그림이다.
 주로 하중을 받는 안마볼의 기준으로 구속조건은 고정구속 커버바닥면은 모터마운드 바닥면이다.



<그림 4-2> CAE 모델링 하중조건

<그림 4-2>은 모델링 한 것에 하중조건을 준 그림이다.
 정적 하중의 압력 안마 볼에 20kg의 하중을 받는다고 가정하여 200N/mm²을 가했을 때 이며, 연결 볼트는 샤프트 및 서포트로 구성되어 있다.



<그림 4-3> CAE 모델링 해석

<그림 4-3>은 모델링 한 것에 구속조건과 하중조건을 주고 CAE 모델링 해석을 실시한 그림이다. 압축강도 항복점은 92~103Mpa로 나타났으며, 인장강도는 78~96Mpa로 띄고 있다.

제2절 모터 토크 계산 및 선정

1. 워엄 기어 모터 토크 계산

전제 조건		
안마 볼, 기어 무게	500g	W1
받는 하중	20kg	W2
안마 볼 반지름	40mm	r
기계효율	0.75	π

$$T = (W1 + W2) \times r \times \pi$$

$$= (0.5\text{kg} + 20\text{kg}) \times 40\text{mm} \times 0.75$$

$$= 615 \text{ kgf} \times \text{mm}$$

<표 4-2> 전제 조건

<표 4-3> 토크 식으로 모터 필요 토크 계산


<표 4-2>의 전제 조건을 이용하여 <표 4-3> 토크 식으로 계산하였을 때 필요한 토크는 $615\text{kgf}\cdot\text{mm}$ 이상의 토크가 필요하다. 안마기에 장착 할 모터는 안마 볼이 회전을 함과 동시에 안마 볼을 압박하여 움직여야 하므로 압박하는 동안 토크가 부족할 시, 회전 하는 안마 볼이 멈춘다.

안마 볼 및 기어의 무게를 500g , 반지름을 40mm 라고 가정을 하고, 안마 볼을 압박하는 힘을 20kg 라고 가정을 하였을 때, 필요한 토크는 $615\text{kgf}\cdot\text{mm}$ 가 나온다.

2. 웬 기어 모터 선정

안마기 모터	
명칭	ZYT3422D012-W145
RPM	3000RPM → 2700RPM
전압	12V
파워	30W
토크	0.2N x m → 0.08N x m
중량	940g

웬 기어	
감속비	1:30



결합 시	
토크	약 244.6 kgf x mm
RPM	90 RPM

토크(τ)=[9550 x H(kW)/N(RPM)] x 효율
 = [9550*0.03/2700] x 0.75 = 약 0.08 N x m

토크 단위환산: 0.08N x m = 0.08 x 1019 kgf x mm
 = 81.52 kgf x mm

<표 4-4> 양축 모터 토크식 및 계산

<표 4-4>는 모터의 토크식 및 계산한 것이다. 아래<그림 4-4>에 모터는 양축이 달려있으며 전압은 차량에 사용되는 12V 이다. 3000RPM 까지 회전이 가능하며, 토크는 아래의 <그림 4-5>의 제품이 낼 수 있는 성능 표에서 [9550 X 0.03 X 2700] X 0.75를 계산하게 되면 약 0.08 N X m이다.

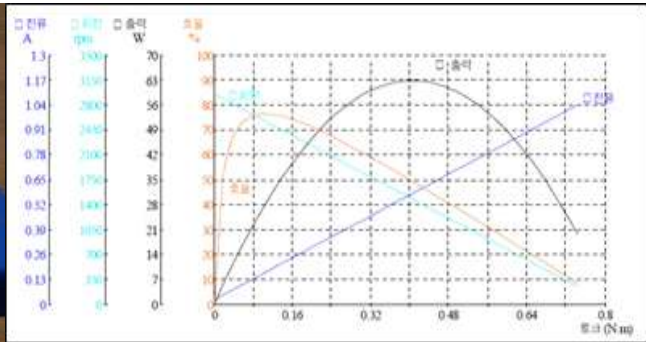
모터에 웬 기어 감속비 1:30을 적용하게 되면 토크가 약 244.6 kgf X mm 이며, 90 RPM 이다.

2700RPM 으로 구동 하였을 때, 0.08N X m 토크에 워엄 기어를 적용 하였을 때, 가장 적합하여 모터를 선정.

1500, 1800, 2100, 2400, 2700, 3000RPM으로 6개의 회전 속도에 대하여 실험하기 위해서 계산하여 이 모터가 가장 적합.



<그림 4-4> 워엄 기어 모터



<그림 4-5> 모터사양

<그림 4-4>는 우리 ‘차량용 안마기’의 가장 적합하여 선정된 모터의 그림이다. 워엄 기어 모터로 부족한 토크를 워엄과 워엄기어의 감속비로 큰 토크를 얻을 수 있다.

<그림 4-5>는 선정된 모터가 낼 수 있는 효율 등을 나타낸 모터의 사양에 대한 그림이다. 모터가 가장 효율이 좋을 때는 모터가 가장 빠를 때도 아니고 모터가 가장 느릴 때도 아닌 모터의 속도의 중앙이 가장 효율이 높게 나온다.

위 <그림 4-5>를 참조하여 모터에서 나오는 워엄에서 워엄기어의 회전수를 구하였다.

워엄기어의 회전 수(RPM)을 구하는 공식은 모터의 RPM × 워엄기어 감속 비이다.

모터의 속도를 각각 1500, 1800, 2100, 2400, 2700, 3000 RPM으로 1500RPM에서 이 모터의 최대 RPM인 3000RPM까지 300RPM씩 증가시키면서 워엄 기어 모터의 워엄에서 발생한 동력이 워엄 기어의 돌릴 때의 회전수를 계산 하였다.

우선 모터의 회전속도가 1500RPM으로 측정할 모터의 속도 중 가장 느릴 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '1500 × 0.033 = 50 RPM' 으로 워엄 기어의 회전 속도는 50RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 토크는 공식 '토크(T) = [9550 × H(kW) / N(RPM)] × 효율'을 사용하여 계산을 하면 4.23 N-m으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 1800RPM으로 모터의 속도 중 가장 느린 1500RPM에 300RPM을 증가시켜 마찬가지로 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '1800 × 0.033 = 60 RPM' 으로 워엄 기어의 회전 속도는 60RPM으로 계

산된다. 그리고 그때의 토크는 공식 '토크(T) = [9550 × H(kW) / N(RPM)] × 효율'을 사용하여 계산을 하면 3.58 N-m으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 2100RPM으로 회전을 할 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '2100 × 0.033 = 70 RPM' 으로 워엄 기어의 회전 속도는 70RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 토크는 공식 '토크(T) = [9550 × H(kW) / N(RPM)] × 효율'을 사용하여 계산을 하면 3.07 N-m으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 2400RPM으로 회전을 할 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '2400 × 0.033 = 80 RPM' 으로 워엄 기어의 회전 속도는 80RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 토크는 공식 '토크(T) = [9550 × H(kW) / N(RPM)] × 효율'을 사용하여 계산을 하면 2.69 N-m으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 2700RPM으로 회전을 할 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '2700 × 0.033 = 90 RPM' 으로 워엄 기어의 회전 속도는 90RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 토크는 공식 '토크(T) = [9550 × H(kW) / N(RPM)] × 효율'을 사용하여 계산을 하면 2.39 N-m으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 3000RPM으로 측정할 모터의 속도 중 가장 빠를 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '3000 × 0.033 = 100 RPM' 으로 워엄 기어의 회전 속도는 100RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 토크는 공식 '토크(T) = [9550 × H(kW) / N(RPM)] × 효율'을 사용하여 계산을 하면 2.15 N-m으로 계산이 된다.

각각의 6가지의 모터의 회전속도를 계산하여서 비교를 하면 모터의 회전속도가 빨라지면 워엄 기어의 회전속도 역시 빨라지는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 모터의 회전수가 많아져서 워엄 기어의 회전수 많을수록 반대로 토크는 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 안마의 효과를 높이기 위해서는 모터의 회전 속도를 너무 빠르게 하거나 높은 토크를 얻기 위하여 속도를 너무 느리게 하여서는 안 되고 가장 적절한 속도를 찾아야한다.

제3절 안마 볼 회전수 계산

전제 조건			
RPM	2700RPM	웜의 조수	1중나선
토크	0.08N*m	웜 기어 잇수	30
파워	30W	기어1 잇수	15
		기어2 잇수	40

웜 기어 감속비 = 웜의 조수(條數)/웜 기어의 잇수 $= 1/30 = 0.033$ 기어 감속비 = 기어1의 잇수/기어2의 잇수 $= 15/40 = 0.375$ 토크 단위환산: $1\text{kgf} \times \text{m} = 1000\text{kgf} \times \text{mm}$ $1\text{N} \times \text{m} = 1/9.81 \times 1000 \text{kgf} \times \text{mm}$ $= 101.9 \text{kgf} \times \text{mm}$
웜 기어 RPM = 모터 RPM x 웜기어감속비 $= 2700 \times (1/30) = 90 \text{RPM}$ 안마볼 RPM = 웜 기어 RPM x 기어 감속비 $= 90 \times 0.375 = 33.75 \text{RPM}$

<표 4-5> 안마 볼 기어 감속비 공식 및 전제조건

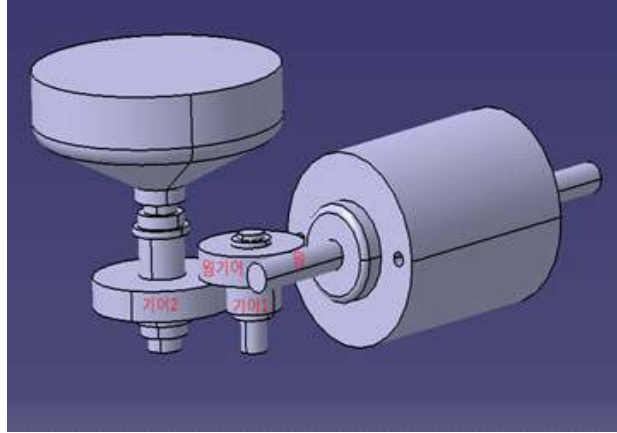
<표 4-5>에 전제조건으로는 2700RPM 일 때, 토크가 0.08N X m, 파워는 30W, 웜의 조수, 웜 기어, 기어1, 기어2가 있다.

웜 기어 잇수가 30개이며, 감속비를 구하게 되면 1/30= 0.033이 된다. 기어1. 기어2의 잇수 각각 15, 40을 15/40 나누었을 때 =0.375 값이 나온다. 웜 기어의 RPM은 모터의 2700RPM 에서 웜 기어 1/30을 곱하게 되면 90RPM이 나온다.

안마 볼의 RPM은 웜 기어 90RPM X 기어 감속비 0.375를 곱하게 되면 33.75 RPM 으로 나타낸다.

이로 인해 안마를 받을시 회전수가 가장 자연스럽게 쾌적한 안마를 받을 수 있어 RPM을 선정 하게 되었습니다.

전제조건으로 준 2700RPM 이외 1500, 1800, 2100, 2400, 2700, 3000 RPM의 6가지의 경우 해당 안마 볼의 회전수를 계산한다.



<그림 4-6> 안마기 구동 부 3D 모델링

<그림 4-6>은 안마기 구동 부를 3D 모델링을 한 그림이다.

그림에서 나타내듯이 웜과 웜기어, 웜 기어와 맞붙은 기어1과 안마 볼의 구동시키는 기어2로 구성되어 있다.

감속 비 공식	감속 비 값
웜 기어 감속비 = 웜의 조수(條數) / 웜 기어의 잇수	1 / 30 = 0.033
기어 감속비 = 기어 1의 잇수 / 기어 2의 잇수	15 / 40 = 0.375

<표 4-6> 감속비 값

<표 4-6>에 감속비의 공식을 이용하여 모터의 구동하는 속도에 따라서 변화는 웜 기어의 회전속도와 안마 볼의 회전속도를 구하였다.

다음은 모터의 속도를 가장 느릴 때를 1500RPM으로 하여 모터가 낼 수 있는 최대 속도인 3000RPM까지 300RPM씩 증가시켜 각각 1500RPM, 1800RPM, 2100RPM, 2400RPM, 2700RPM, 3000RPM 6가지의 속도에 대해서 위의 <표 4-6>의 감속비 값을 구하는 공식을 이용하여 웜기어의 회전 속도와 그 때의 안마 볼의 회전속도를 계산한 결과 이다.

우선 모터의 회전속도가 1500RPM으로 측정할 모터의 속도 중 가장 느릴 때에 웜 기어의 회전수는 공식 '웜 기어 RPM = 모터 RPM × 웜기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 '1500 × 0.033 = 50 RPM' 으로 웜 기어의 회전 속도는 50RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 안마 볼의 회전수는 공식 '안마 볼 RPM = 웜 기어 RPM × 기어 감속 비'을 사용하여 '50 × 0.375 = 18.8 RPM'으로 안마 볼의 회전속도는 18.8 RPM으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 1800RPM으로 모터의 속도 중 가장 느린 1500RPM에 300RPM을 증가시켜 마찬가지로 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄 기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 $1800 \times 0.033 = 60 \text{ RPM}$ 으로 워엄 기어의 회전 속도는 60RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 안마 볼의 회전수는 공식 '안마 볼 RPM = 워엄 기어 RPM × 기어 감속 비'을 사용하여 $60 \times 0.375 = 22.5 \text{ RPM}$ 으로 안마 볼의 회전속도는 22.5 RPM으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 2100RPM으로 회전을 할 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄 기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 $2100 \times 0.033 = 70 \text{ RPM}$ 으로 워엄 기어의 회전 속도는 70RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 안마 볼의 회전수는 공식 '안마 볼 RPM = 워엄 기어 RPM × 기어 감속 비'을 사용하여 $70 \times 0.375 = 26.3 \text{ RPM}$ 으로 안마 볼의 회전속도는 26.3 RPM으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 2400RPM으로 회전을 할 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄 기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 $2400 \times 0.033 = 80 \text{ RPM}$ 으로 워엄 기어의 회전 속도는 80RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 안마 볼의 회전수는 공식 '안마 볼 RPM = 워엄 기어 RPM × 기어 감속 비'을 사용하여 $80 \times 0.375 = 30 \text{ RPM}$ 으로 안마 볼의 회전속도는 30 RPM으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 2700RPM으로 회전을 할 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄 기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 $2700 \times 0.033 = 90 \text{ RPM}$ 으로 워엄 기어의 회전 속도는 90RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 안마 볼의 회전수는 공식 '안마 볼 RPM = 워엄 기어 RPM × 기어 감속 비'을 사용하여 $90 \times 0.375 = 33.8 \text{ RPM}$ 으로 안마 볼의 회전속도는 33.8 RPM으로 계산이 된다.

모터의 회전속도가 3000RPM으로 측정할 모터의 속도 중 가장 빠를 때에 워엄 기어의 회전수는 공식 '워엄 기어 RPM = 모터 RPM × 워엄 기어 감속 비'을 사용하여 계산을 하면 $3000 \times 0.033 = 100 \text{ RPM}$ 으로 워엄 기어의 회전 속도는 100RPM으로 계산된다. 그리고 그때의 안마 볼의 회전수는 공식 '안마 볼 RPM = 워엄 기어 RPM × 기어 감속 비'을 사용하여 $100 \times 0.375 = 37.5 \text{ RPM}$ 으로 안마 볼의 회전속도는 37.5 RPM으로 계산이 된다.

위에서 계산한 것처럼 모터의 회전속도를 300RPM씩 증가를 시켜서 각각의 6가지의 모터의 회전속도를 계산하여서 비교를 하면 모터의 회전속도가 빨라지면 웜기어의 회전속도 역시 빨라지는 것을 확인할 수 있었다. 마찬가지로 안마 볼의 회전속도도 역시 웜기어의 회전속도가 빨라지면서 같이 빨라지는 것을 계산을 하여서 확인을 할 수 있었다.

하지만 회전속도가 빨라지는 것은 반대로 토크는 감소하는 것을 이전에 토크와 웜 기어의 회전속도를 비교를 하면서 알 수 있었다.

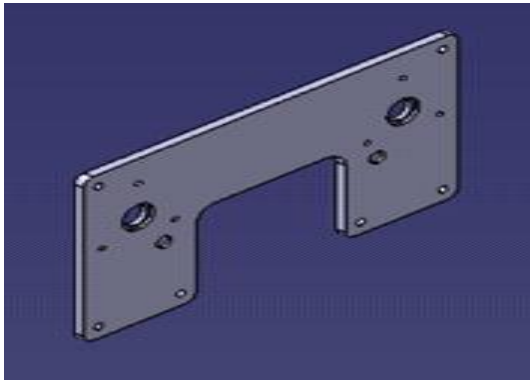
그러므로 안마 볼의 회전속도가 느리면 토크는 역시 커지겠으나 안마를 받을 때 회전속도가 너무 느리므로 안마의 효과가 줄어들며 안마 볼의 회전속도가 너무 빠르다면 토크가 작아서 신체와 안마 볼이 접촉 시 안마 볼의 힘이 부족하여 안마 볼이 멈출 수 있거나 안마 볼의 회전속도가 빨라서 안마 시 사용자가 안마 부위에 통증을 느낄 수 있다.

따라서 안마의 효과를 높이기 위해서는 모터의 회전 속도를 너무 빠르게 하거나 높은 토크를 얻기 위하여 속도를 너무 느리게 하여서는 안 되고 가장 적절한 속도를 찾아야한다.

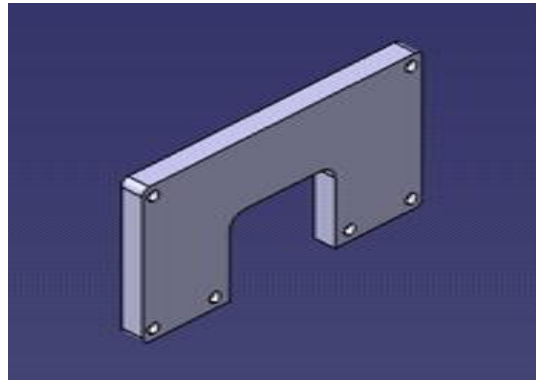
제4절 부품도면

1. 안마기 커버 도면

1) 안마기 위와 아래쪽의 커버도면



<그림 4-7>안마기의 위쪽 커버



<그림 4-8> 안마기의 밑쪽 커버

<그림 4-7>, <그림 4-8>은 안마기의 위와 아래의 커버의 3D도면이다.

<그림 4-7>, <그림 4-8>은 안마기의 커버 부분에 해당되며 소재는 가볍고, 가격도 저렴하며 내식성이 우수한 MC NYLON을 채택하게 되었다. 주로 MC NYLON은 철강, 금속기계 산업분야 운반기계산업분야, 기타산업분야에 주로 사용 되고 있다. 안마기의 커버는 실제 옆도 막아야 하나 모터에서 기어를 돌려 안마 볼을 돌리는 구동을 보여주기 위하여 옆을 비우고 위와 아래 부분만 막도록 제작한다.

원래는 위, 아래와 옆 부분을 막고 감싸 기어부분에 이물질이 끼지 않도록 하고 천을 감싸야하나 제작하는 커버는 옆이 비어 있으므로 천을 감싸는 경우 기어 구동부분에 천이나 이물질이 낄 수 있으니 주의해야한다. 소재는 안마기의 중량을 줄이기 위해서 MC나일론을 사용하여 금속을 이용하여 제작하는 것보다 무게를 줄일 수 있도록 한다.

2) 안마기 커버 재질



<그림 4-9> MC NYLON

<그림 4-9>은 MC 나일론의 사진으로 장점으로는 경량성이 우수하여 금속의 약 1/7배이며 기계가공이 용이하다.

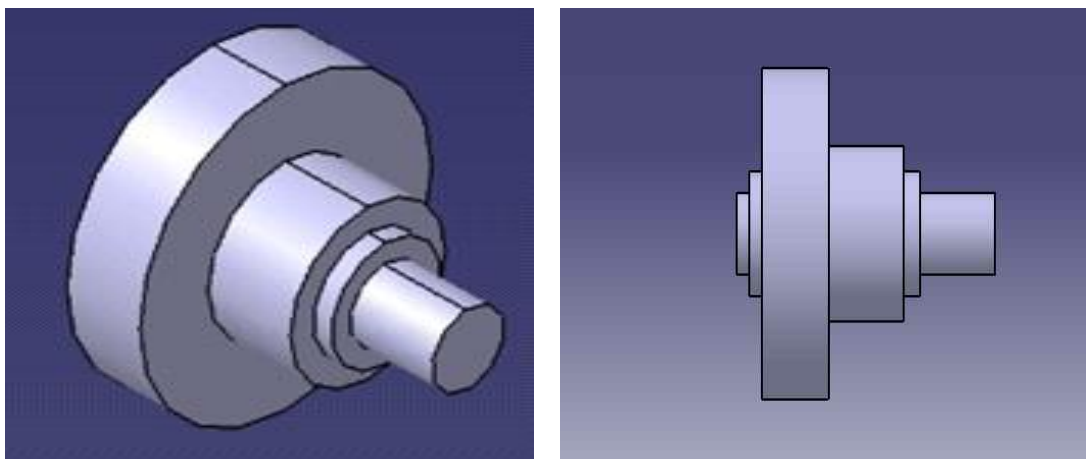
내수성 및 내부식성, 내유기용제성도 우수하며 초대형 및 소량 생산 시 경제성이 우수하다.

충격 흡수 및 소음방지성이 우수하며 내마모성 및 내구성이 우수하다.

절연성 및 전기적 특성이 양호 하다.

2. 기어 도면

1) 워엄 기어 및 기어 도면

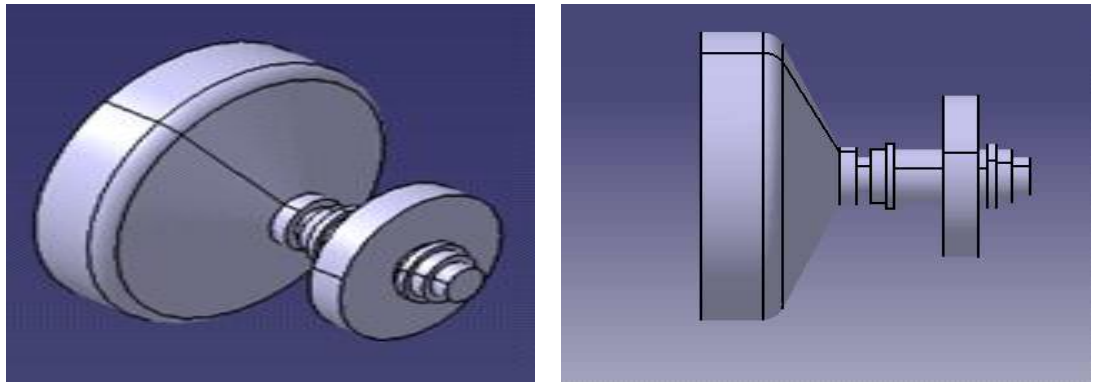


<그림 4-10> 워엄기어 및 기어 도면

<그림 4-10>은 워엄 기어 및 워엄 기어와 맞붙어 있는 기어의 도면이다. 워엄 기어 모터에서 발생하는 동력을 안마 볼에 전해주고 감속을 위한 중요한 부품이다. 마모에 강한 소재를

사용하여야 하며 워 기어 모터의 워와 워 기어의 이빨의 각도를 정확히 맞추어야 모터가 회전할 때에 기어의 이빨이 마모가 되지 않는다. 워와 워기어의 감속비는 워의 조수/워기어의 잇수로 워의 조수가 1줄이고, 워 기어의 잇수는 30개로 제작한다. 그림에 보는 것과 같이 두 개의 기어가 있는데 큰 반경을 가진 기어가 워 기어이며 아래에 붙어 있는 반경이 작은 기어가 워 기어에서 받은 동력을 안마 볼에 붙어 있는 기어에게 동력을 전달해 주기 위한 기어이다. 작은 기어는 큰 감속비로 높은 토크를 얻기 위하여 기어의 잇수는 10개로 제작한다. 기어의 재질은 내마모성이 우수해야하므로 폴리아세탈로 제작하는 것으로 한다. 폴리아세탈의 장점으로는 내마모성이 우수하다는 것은 물론이고 치수안정성이 뛰어나 워 기어의 이빨을 제작 치수를 정확하게 맞추어서 제작할 수 있으며 기계가공성이 양호하다. 금속 기어보다 마찰이 적어 마찰음이 적으며 기계적, 열적, 전기적성질이 우수하다.

2) 안마 볼 구동 기어 도면



<그림 4-11> 안마 볼 구동 기어 도면

<그림 4-11>은 안마 볼을 샤프트에 고정 시키고 샤프트에 기어를 고정 시킨 안마 볼 구동 기어이다. 워 기어 모터에서 동력을 발생 시켜 워를 통해 워 기어에 동력을 전달하고 워 기어와 맞붙은 작은 기어가 감속기의 역할을 수행하며 맞붙은 작은 기어의 동력을 안마 볼 샤프트에 고정된 안마 볼 구동 기어에게 동력이 전달되어 기어가 회전 하면서 안마 볼을 돌리게 된다. 설계 목적의 감속비와 회전수, 토크를 구하기 위해 안마 볼 구동 기어의 잇수는 40개로 한다. 잇수가 40개로 3가지의 기어 중 가장 잇수가 많게 제작한다. 역시 워 기어와 기어의 재질과 마찬가지로 내마모성이 우수하고 치수안정성이 뛰어나 기계가공이 양호한 폴리아세탈로 안마 볼 구동 기어를 제작한다.

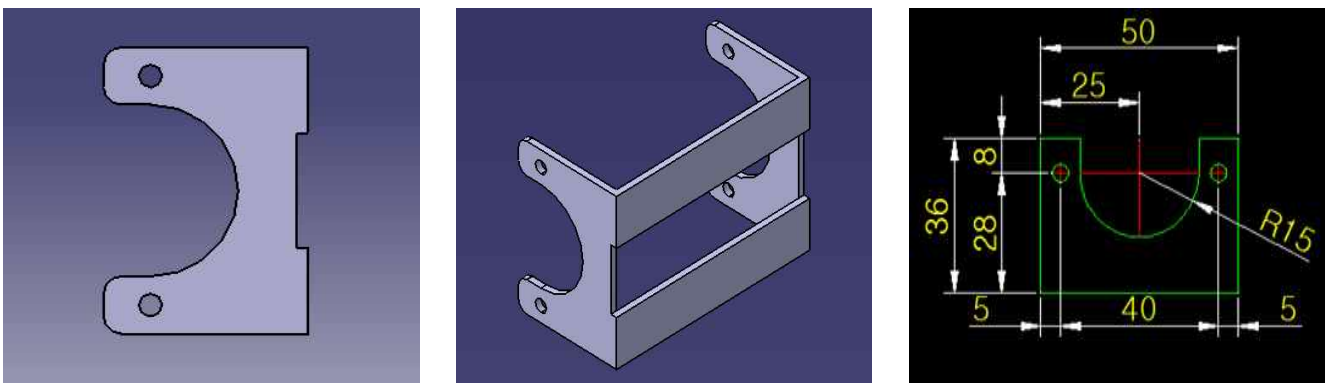
3) 안마기 기어 재질



<그림 4-12> 폴리아세탈

<그림 4-12>은 폴리아세탈의 사진으로 장점으로는 기계적, 열적, 전기적 성질이 우수하며 저마찰, 내마모성, 자기윤활성이 우수하다. 기계가공의 용이하여 치수 안정성이 뛰어나고 내피로성, 내크리프성이 우수하여 변형이 적다. 내약품성, 내열성, 비흡수성이 우수하며 식품위생성이 탁월하다. 엔프라로 가격이 비싸다. 각 종 정밀 기계부품에 사용된다.

3. 모터 마운트 도면



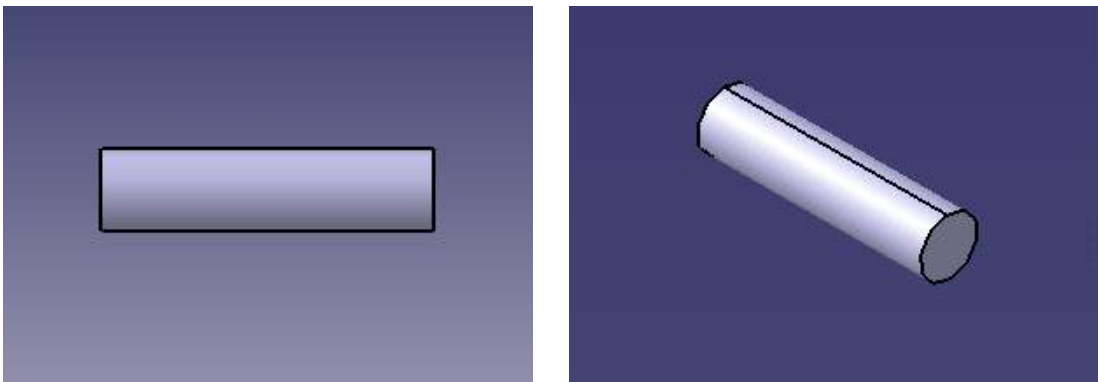
<그림 4-13> 모터 마운트 도면

<그림 4-13>은 워 기어 모터를 안마기 커버에 고정하기 위한 마운트 도면이다. 원래 제품은 커버가 위와 아래 그리고 옆까지 모두 밀폐하고 모터를 고정하는 홈을 만들어서 모터를 고정하지만 시제품으로 만드는 이번 제품은 옆을 비워놓기 때문에 모터를 고정하기 위하여

모터 마운트를 제작한다. 모터의 마운트의 재질의 경우 중요하지 않고 마운트의 크기도 작으므로 일반적인 금속을 사용하여도 전체 안마기의 무게에 영향이 가지 않으므로 일반 스틸을 사용하여 제작한다. 마운트 옆에 구멍을 내어 모터와 모터 마운트를 고정한다.

4. 샤프트 도면

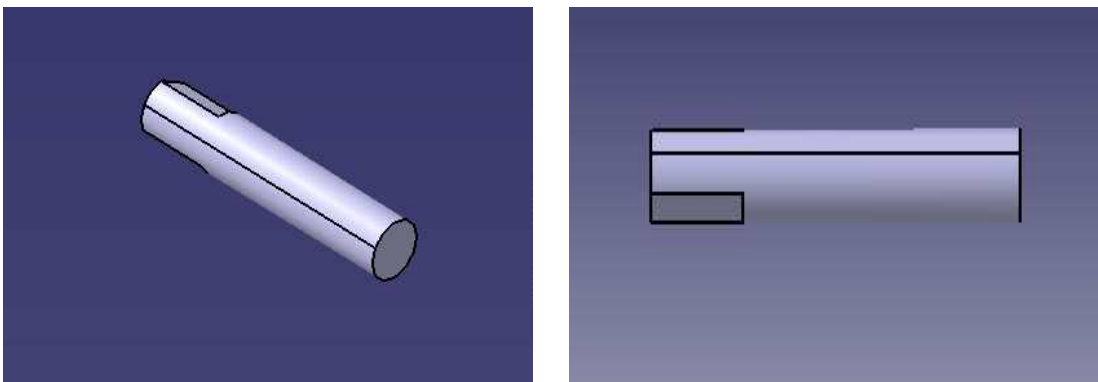
1) 월 기어 샤프트 도면



<그림 4-14> 월 기어 샤프트 도면

<그림 4-14>는 월 기어와 월 기어에 맞붙은 기어를 고정해서 회전하기 위한 샤프트(축)이다. 월 기어 샤프트는 안마기의 위와 아래의 커버에 홈을 내어 그 홈에 샤프트를 끼워 고정하는 방식으로 제작한다. 축은 비틀림 하중과 집중하중에 충분히 버틸 수 있도록 스틸로 제작한다. 샤프트 자체가 작으므로 스틸로 사용하여도 전체 무게에 영향을 주지 않는다.

2) 안마 볼 샤프트 도면

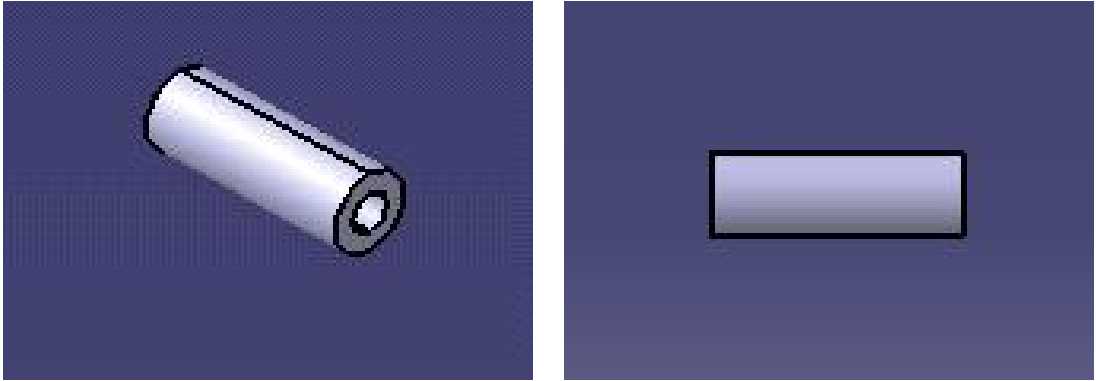


<그림 4-15> 안마 볼 샤프트 도면

<그림 4-15>는 안마 볼 구동 기어와 안마 볼을 고정해서 회전하기 위한 샤프트(축)이다. 안마 볼 샤프트 도면을 보면 위쪽에 원이 아니라 홈을 냈는데 그 홈이랑 안마 볼에 홈을 내어서 끼워 고정하는 역할을 한다. 아래의 부분은 안마기 커버 아래 부분에 홈을 내어서 고정하도록 제작한다. 축은 비틀림 하중과 집중하중에 충분히 버틸 수 있도록 스틸로 제작한다. 샤프트 자체가 작으므로 스틸로 사용하여도 전체 무게에 영향을 주지 않는다.

4. 기타 부품 도면

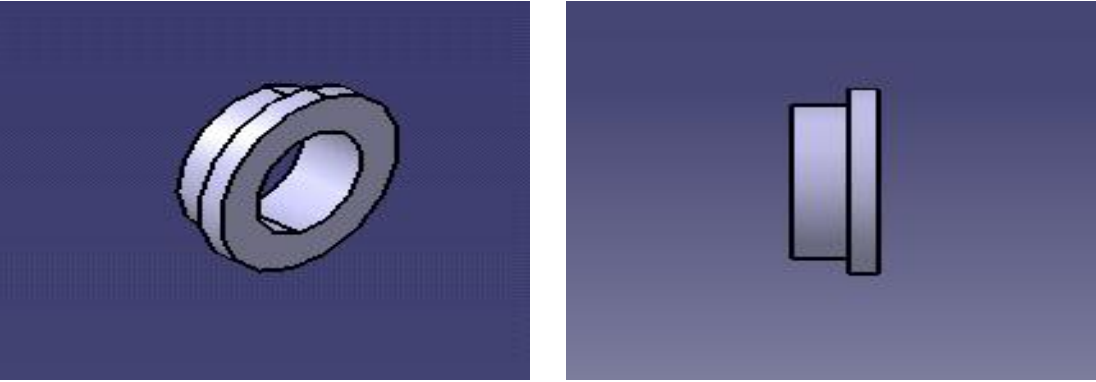
1) 서포트 도면



<그림 4-16> 서포트 핀 도면

<그림 4-16>는 안마기의 커버를 연결하기 위한 핀의 도면이다. 원래의 제품에서 완전히 밀폐하기 때문에 위의 커버와 아래 커버에 홈을 내어 연결하는 방식이지만, 시제품으로 만드는 것은 옆이 비어 있으므로 위의 커버와 아래의 커버를 연결하기 위한 서포트 핀이 필요하다.

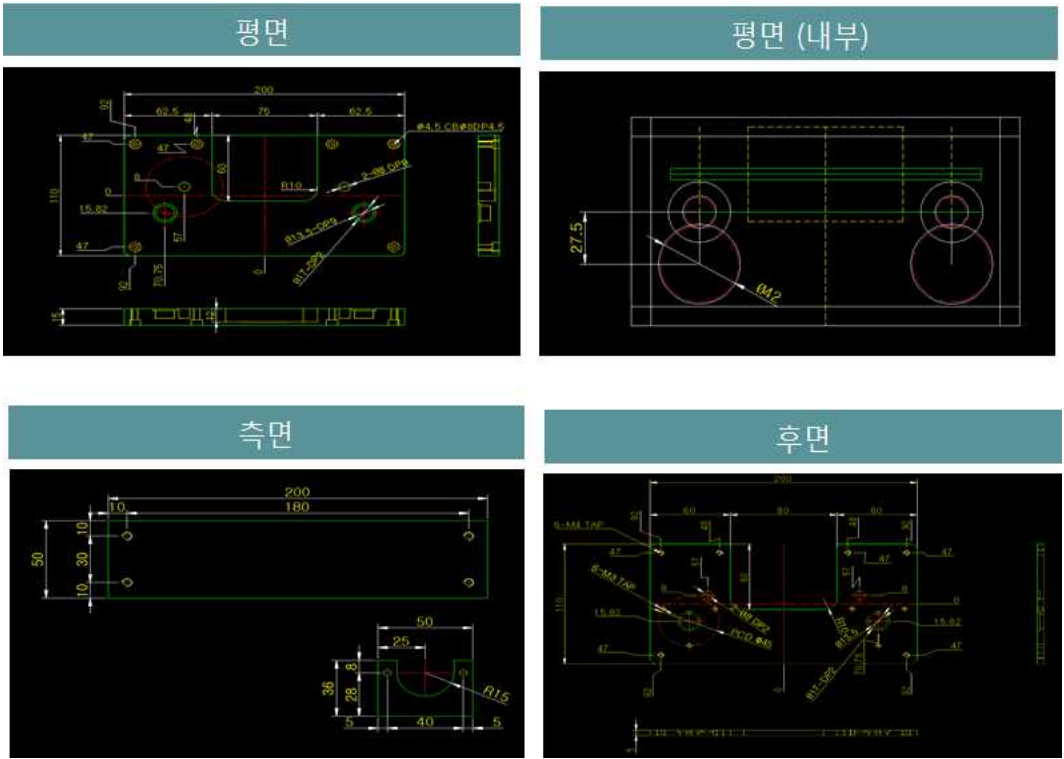
2) 부쉬 도면



<그림 4-17> 부쉬 도면

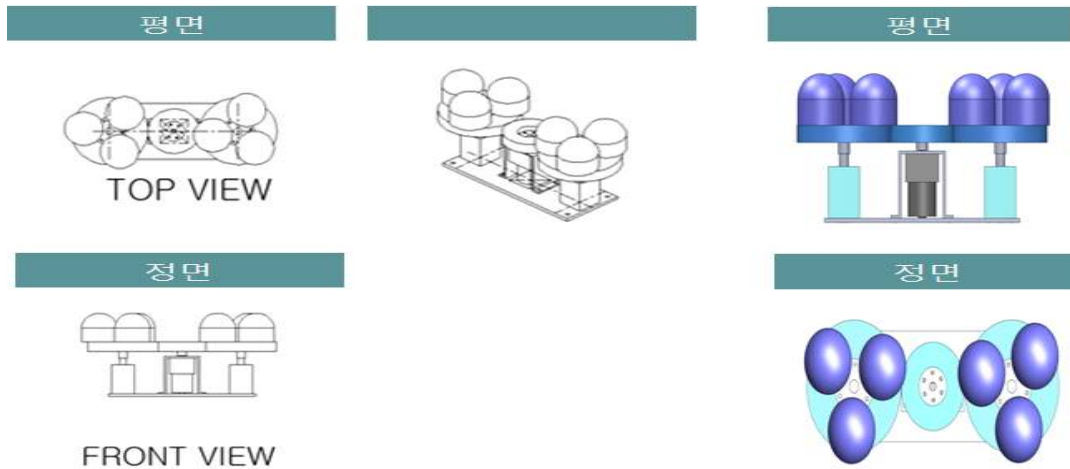
<그림 4-17>는 안마 볼 샤프트와 안마 볼 구동 기어에 들어가는 부위의 도면이다. 안마 볼 샤프트 한 곳에 두 개가 들어가서 안마 볼 구동 기어의 위치가 위 아래로 움직이지 않고 고정 되도록 하는 역할을 한다.

5. 안마기 도면



<그림 4-18> 안마기 2D 도면

<그림 4-18>은 안마기의 구동부분 및 전체적인 도면을 2D로 나타냈으며, 방향은 평면, 측면, 후면, 평면(내부)로 4가지 형태로 나타내고 있다. 평면은 위에서 봤을 때, 전체적인 도면을 표시했으며 측면은 모터의 위치와 안마 볼 면적 등을 나타내고 있다.

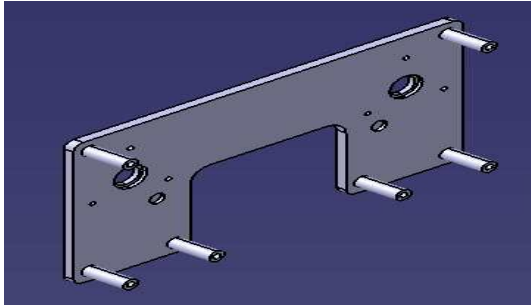


<그림 4-19> 초기 안마기 3D 도면

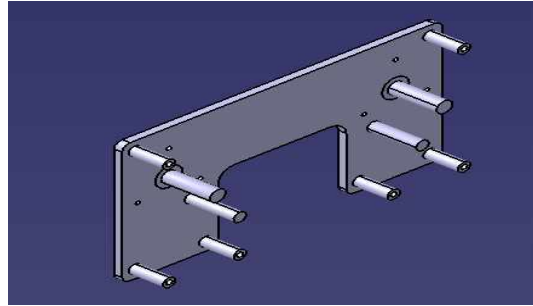
<그림 4-19>은 초기 안마기의 전체적인 면을 3D로 나타냈으며, 평면, 정면으로 보았을 때 이와 같이 나타낼 수가 있다.

정면은 3개의 안마 볼이 형성되어 있으며, 중심에 모터로 인해 양쪽 축을 돌려 6개의 안마 볼이 작동한다. 처음에 이것처럼 모터 축에서 기어를 연결하여 양쪽의 기어를 돌려 기어에 붙어 있는 안마 볼을 돌려서 안마하는 형식으로 제작하였다. 하지만 기어에 붙어 있는 안마 볼의 경우 정교한 형상으로 제작하기 어려우며 모터 축에 바로 기어를 연결하여 안마기를 돌리면서 토크가 부족하여 안마 볼이 회전하지 않고 멈추는 현상이 발생하여 위에서 본 것처럼 웬 기어와 웬과 기어들을 이용하여 필요한 토크를 얻을 수 있었다.

제5절 안마기 구동부분 제품 설계



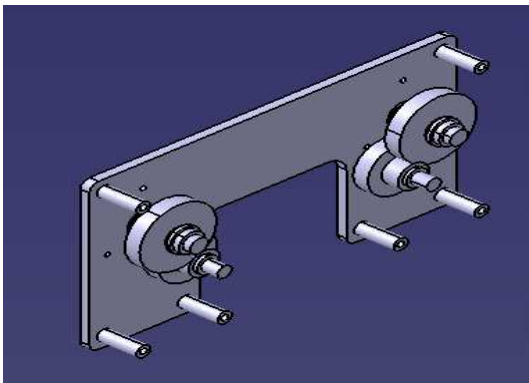
<그림 4-20> 커버와 서포트 장착 스케치



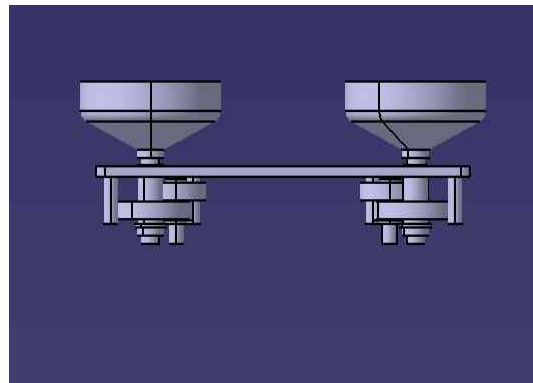
<그림 4-21> 샤프트 장착 스케치

<그림 4-20>은 안마기 위쪽 커버에 아래 커버와의 고정을 위한 서포트 핀을 위쪽 커버의 가공한 구멍에 장착한 그림이다.

<그림 4-21>은 <그림 4-20>에서 기어를 고정하는 기어 샤프트와 안마 볼을 돌리는 안마 볼 구동 샤프트를 장착한 그림이다. 두 가지의 샤프트가 있으며 안마 볼을 돌리는 안마 볼 구동 샤프트는 안마 볼과의 고정을 위하여 한쪽이 원으로 되어 있지 않고 홈을 내어 고정하도록 해놓았다.



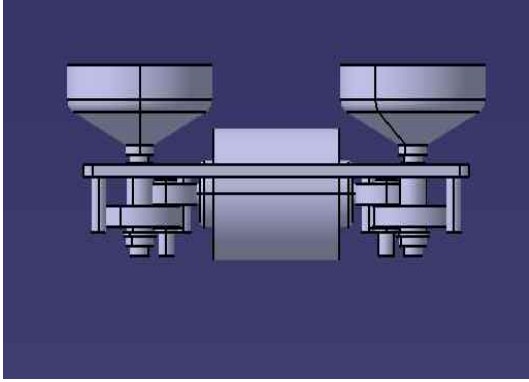
<그림 4-22> 기어 장착 스케치



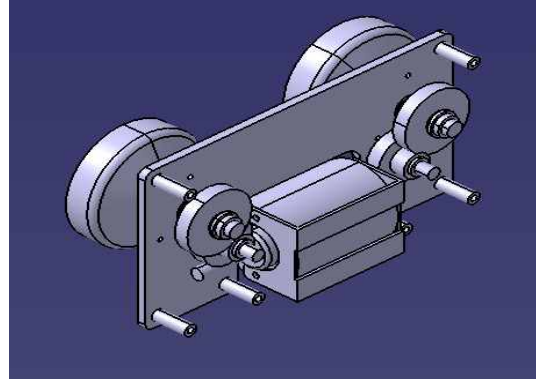
<그림 4-23> 안마 볼 장착 스케치

<그림 4-22>은 샤프트에 각각의 기어를 장착한 그림이다. 양쪽이 원으로 가공된 샤프트에는 워엄 기어와 워엄 기어가 맞붙은 기어를 꽂고 한 쪽면이 홈을 낸 샤프트에는 안마 볼 구동 기어를 장착한다. 안마 볼 구동기어는 위와 아래로 움직이지 못하도록 부쉬를 사용하여 고정한다.

<그림 4-23>은 안마 볼 구동 샤프트에 안마 볼을 장착한 그림이다. 안마 볼에 홈을 낸 것과 안마 볼 구동 샤프트에 홈을 낸 것을 맞추어 끼워 안마 볼을 고정한다.



<그림 4-24> 웜 기어 모터 장착 스케치

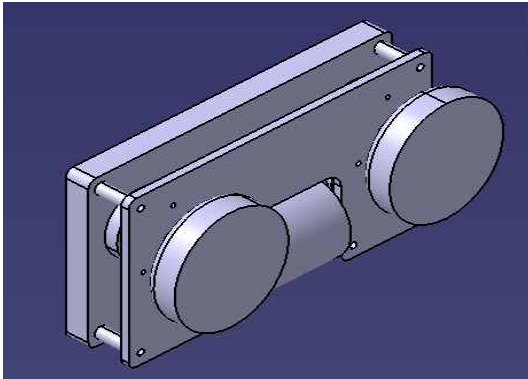


<그림 4-25> 모터 마운트 장착 스케치

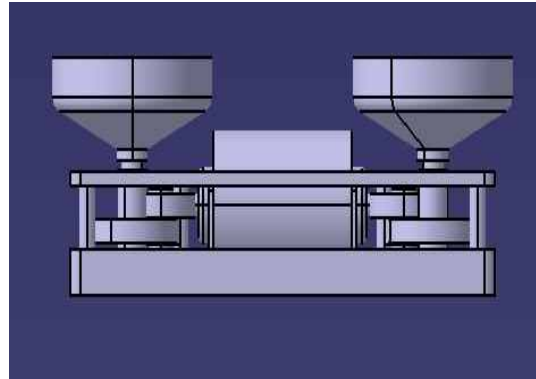
<그림 4-24>은 웜 기어 모터를 장착한 그림이다. 웜 기어와 웜 기어 모터의 웜이 잘 맞물리도록 장착한다. 잘 못 장착하는 경우 웜 기어의 이빨이 마모가 되어 웜이 돌아도 웜 기어는 회전하지 못하므로 주의하여 장착한다.

<그림 4-25>은 웜 기어 모터에 모터 마운트를 장착하여 모터를 고정하는 그림이다. 모터의 마운트는 원래 제품에서는 필요 없으나 시제품으로 제작하는 제품의 경우 옆이 비워져 있으므로 모터가 움직이지 못하도록 고정하는 마운트가 필요하다. 모터를 모터 마운트에 장착하고 모터 마운트의 양 옆에 나사 4개를 박아 고정한다.

제6절 최종 제품 설계



<그림 4-26> 차량용 안마기 외관



<그림 4-27> 차량용 안마기 정면

<그림 4-26>, <그림 4-27> 은 ‘차량용 안마기’의 최종 단계를 CATIA로 설계한 것이다.

안마 시 안마 볼이 좌우로 움직이지 않아야 하며 축이 사람의 무게로 인해 휘지 않아야 하며 모터의 회전이 멈추지 않는 것이 관건이다.

원래는 안마기의 커버를 밀폐하도록 제작하여 위와 아래 옆 부분까지 막아서 천이랑 이물질 등이 기어의 구동부분에 들어가지 않도록 만들어야 한다. 하지만 시제품으로 제작한 제품은 옆을 비워놔서 옆에서도 기어가 돌아가서 안마기가 구동하는 것을 확인할 수 있으나 천으로 감싸는 경우 안마기의 기어사이로 천이 끼어 심할 경우 모터가 고장이 날 수 있으므로 주의해야 한다. 모터의 감속비가 중요하다. 처음 제작한 시제품의 경우 모터에서 바로 기어를 연결하고 그 양쪽에 기어를 설치하고 양쪽기어에 바로 안마기를 연결하여 토크가 부족하여 안마기가 작동하지 않고 멈추는 현상이 발생했다. 그래서 두 번째 시제품을 만들 때에는 웬 기어 모터를 이용하여 웬과 웬 기어에서 높은 감속비를 얻으므로 사람에게서 받는 하중에 안마기의 안마 볼이 멈추지 않도록 하도록 만들었다. 위의 <그림 4-26>에는 안마 볼의 형상을 나타내 있지 않지만 안마 볼의 형상을 정교하게 깎아 낼 수 없다. 왜냐면 일반적으로 안마 볼의 경우 사출이나 단조 등으로 제작하기 때문에 하나를 만들기는 힘들어 시중에 판매하고 있는 안마 볼을 이용하여 안마 볼에 장착하였다. 모터는 6개의 속도로 나누어 시험을 실시할 예정이며 사람들이 가장 적절하다고 생각하는 속도로 안마기의 모터의 속도를 지정할 생각이다. 또한 원래는 커버의 옆면에 구멍을 내어서 안마기를 고정해야 하나 시제품의 경우 옆이 비워져 있으므로 차량에 고정하는 것이 나타나 있지 않다.

제5장 부품 제작

제1절 워엄 기어 관련 부품

1. 워엄 기어 모터



<그림 5-1> 워엄 기어 모터

<그림 5-1>가 선정된 모터의 그림이다.

모터의 제품명은 ZYT3422D012-W145이며 최대 회전수는 3000RPM이다. 전압은 12V이며 와트는 30W이다. 워엄 기어 모터의 워엄의 조수는 1줄이다.

2. 워엄 기어



<그림 5-2> 워엄 기어

<그림 5-2>은 워엄 기어 모터의 워엄과 맞물리는 워엄기어의 그림이다.

모터에서 발생하는 동력을 워엄을 통해서 워엄 기어에게 전달하면서 감속된다. 감속이 일어나면 높은 토크를 얻을 수 있다. 워엄 기어의 잇수는 30개이다.

3. 워م 기어랑 맞붙은 기어



<그림 5-3> 워م 기어랑 일체된 기어

<그림 5-3>은 워م 기어랑 일체형으로 제작된 기어의 그림이다.

모터에서 발생하는 동력을 워م을 통하여 워م 기어로 전달하면서 감속되며 안마 볼 구동 샤프트를 돌리는 기어와의 큰 감속비를 얻기 위하여 워م 기어보다 잇수가 적게 만들었다. 기어의 잇수는 15개이다.

제2절 안마볼 관련 부품

1. 안마 볼 구동 기어



<그림 5-4> 안마 볼 축에 고정된 기어

<그림 5-4>은 안마 볼 구동 샤프트에 붙어 있는 기어의 그림이다.

안마 볼 구동 샤프트에서 꽂혀 있으며 위와 아래로 움직이지 않도록 위와 아래에 부쉬를 장착하여 움직이지 않고 고정하도록 제작하였다. 워 기어와 맞붙은 기어에서의 동력을 안마 볼을 구동 시키는 안마 볼 구동 샤프트에게 전달해주는 역할을 하며 기어의 잇수는 40개로 하여 큰 감속비를 얻어 높은 토크를 얻을 수 있도록 제작하였다.

2. 안마 볼



<그림 5-5> 안마 볼

<그림 5-5>은 안마 볼의 형상을 보여주는 그림이다.

안마 볼의 경우 일일이 가공하기가 불가능하다. 그 이유는 형상이 복잡하며 한 쌍을 제작하기 위해서는 비용이 많이 들고 일반적으로 안마 볼의 경우 사출금형에서 제작하거나 단조등을 이용하여 제작하기 때문에 가공을 하지 않고 시중에서 판매하고 있는 안마 볼을 구하여 안마기에 장착하기로 하였다. 안마 볼의 최대 높이는 40mm이고 최대의 너비는 100mm이다.

3. 기어 축



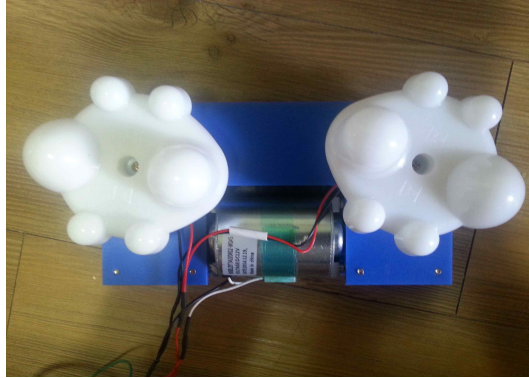
<그림 5-6> 기어 축

<그림 5-6>은 안마 볼의 구동 기어를 고정하기 위한 샤프트에 그림이다.

샤프트에 아래 면은 원으로 가공하여 안마기 아래 커버부분에 구멍에 꽂고 위쪽 면은 안마 볼과 똑같은 홈을 내어 안마 볼을 고정하도록 제작하였다. 원이 아니라 홈을 낸 이유는 안마 볼이 회전하는 경우 원으로 고정시키면 안마 볼이 인체와의 마찰로 인하여 안마 볼은 회전하지 않고 안마 볼 구동 샤프트만 회전하는 경우가 발생할 수 있기 때문이다.

제3절 외관

1. MC 나일론으로 제작한 안마기 외관



<그림 5-7> 안마기 외관

<그림 5-7>은 시제품으로 제작한 안마기의 외관 그림이다. 실제 제품에서는 케이스가 옆을 다 막는 형상으로 제작이 되어야 하나 모터가 작동하여 기어를 돌리고 안마 볼을 돌리면서 안마기가 구동을 하는 것을 보여주기 위하여 위와 아래의 판을 옆을 비워서 제작을 하였다.

2. 모터 마운트



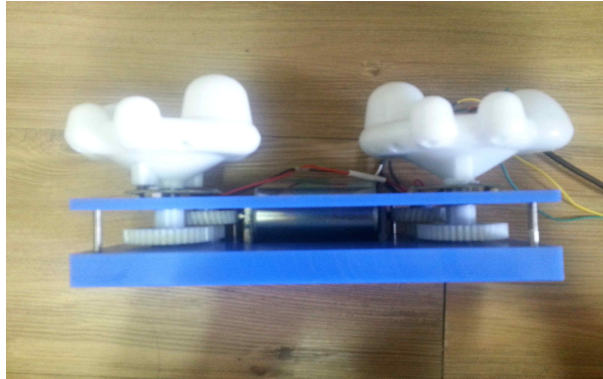
<그림 5-8> 모터 마운트

<그림 5-8>은 모터를 고정하기 위한 모터 마운트 그림이다.

모터가 회전하면 진동하기 때문에 제품에 고정하기 위한 모터 마운트가 필요하다.

실제 제품은 옆을 완전히 밀폐하기 때문에 모터를 고정하는 홈이 별도로 만들기 때문에 모터 마운트가 필요가 없으나 시제품의 경우 옆을 비워나서 모터를 고정하기 위한 모터 마운트가 필요하기 때문에 모터 마운트를 제작하였다.

3. 안마기 구동 부분



<그림 5-9> 안마 구동부분

<그림 5-9>는 안마기의 구동 부분을 보여주는 그림이다.

웜 기어 모터의 웜에서 웜 기어로 동력을 전달하고 웜 기어와 일체된 기어에서 안마 볼 축의 기어에게 동력을 전달하여 안마 볼을 회전시킨다.

웜 기어 모터를 사용하는 것은 보다 높은 토크를 얻기 위해서이며 웜 기어와 일체되는 기어를 사용하는 것은 안마기의 사이즈를 작게 만들기 위해 좁은 공간에서 최대한 높은 토크를 얻기 위해서 제작한 것이다.

제4절 기타 부품

1. 파워 서플라이



<그림5-10> 파워 서플라이

<그림 5-10>은 220V의 전원을 12V로 전환 시켜주는 제품의 그림이다.

원래의 제품은 차량용 시거잭에 연결할 수 있도록 해야 하지만 전시할 때는 일반 가정용 전기코드를 이용하기 때문에 제작하였다.

2. 스위치



<그림 5-11> 스위치

<그림 5-11>은 ‘차량용 안마기’의 구동 스위치 그림이다.

스위치를 누르면 모터가 회전하여 안마기가 구동하게 된다.

제6장 실험

모터의 회전 속도를 여섯 가지로 분류하여 1500RPM, 1800RPM, 2100RPM, 2400RPM, 2700RPM, 300RPM이 된다. 모터의 회전 속도 별로 각각 안마 볼의 회전 속도의 RPM을 6가지로 19RPM, 23RPM, 26RPM, 30RPM, 33RPM, 37RPM으로 달리하고, 실험하여 어느 RPM에서 안마 볼이 회전할 경우에서 안마의 효과가 가장 뛰어난지 실험한다. 20대에서 50대의 운전자 20명을 대상으로 안마기를 이용하여 안마를 실시하여 안마효과가 얼마나 되는지를 실험하고, 그 결과를 분석하여 최적화된 RPM을 결정하였다.

감속 비 공식	감속 비 값
웬 기어 감속비 = 웬의 조수(條數) / 웬 기어의 잇수	1 / 30 = 0.033
기어 감속비 = 기어 1의 잇수 / 기어 2의 잇수	15 / 40 = 0.375

<표6-1> 감속비 값

회전 수 (RPM) 구하는 공식	모터 속도	측정 속도
	1500 RPM	
웬 기어 RPM = 모터 RPM × 웬기어 감속 비	1500 × 0.033 = 50 RPM	19 RPM
안마 볼 RPM = 웬 기어 RPM × 기어 감속 비	50 × 0.375 = 18.8 RPM	

<표6-2> 모터 RPM 1500일 때 안마 볼 RPM

회전 수 (RPM) 구하는 공식	모터 속도	측정 속도
	1800 RPM	
웬 기어 RPM = 모터 RPM × 웬기어 감속 비	1800 × 0.033 = 60 RPM	23 RPM
안마 볼 RPM = 웬 기어 RPM × 기어 감속 비	60 × 0.375 = 22.5 RPM	

<표6-3> 모터 RPM 1800일 때 안마 볼 RPM

회전 수 (RPM) 구하는 공식	모터 속도	측정 속도
	2100 RPM	
웜 기어 RPM = 모터 RPM × 웜기어 감속 비	2100×0.033 = 70 RPM	
안마 볼 RPM = 웜 기어 RPM × 기어 감속 비	70×0.375 = 26.3 RPM	

<표6-4> 모터 RPM 2100일 때 안마 볼 RPM

회전 수 (RPM) 구하는 공식	모터 속도	측정 속도
	2400 RPM	
웜 기어 RPM = 모터 RPM × 웜기어 감속 비	2400×0.033 = 80 RPM	
안마 볼 RPM = 웜 기어 RPM × 기어 감속 비	80×0.375 = 30 RPM	

<표6-5> 모터 RPM 2400일 때 안마 볼 RPM

회전 수 (RPM) 구하는 공식	모터 속도	측정 속도
	2700 RPM	
웜 기어 RPM = 모터 RPM × 웜기어 감속 비	2700×0.033 = 90 RPM	
안마 볼 RPM = 웜 기어 RPM × 기어 감속 비	90×0.375 = 33.8 RPM	

<표6-6> 모터 RPM 2700일 때 안마 볼 RPM

회전 수 (RPM) 구하는 공식	모터 속도	측정 속도
	3000 RPM	
웜 기어 RPM = 모터 RPM × 웜기어 감속 비	3000×0.033 = 100 RPM	
안마 볼 RPM = 웜 기어 RPM × 기어 감속 비	100×0.375 = 37.5 RPM	

<표6-7> 모터 RPM 3000일 때 안마 볼 RPM

<표6-1>, <표6-2>, <표6-3>, <표6-4>, <표6-5>, <표6-6>, <표6-7>은 실험 전에 공식을 이용하여 안마 볼의 회전속도를 구하고 측정하여 측정 속도를 비교하는 과정을 나타내었다.

실험 결과							
모터 회전 수		1500 RPM	1800 RPM	2100 RPM	2400 RPM	2700 RPM	3000 RPM
안마 볼 회전 수		19 RPM	23 RPM	26 RPM	30 RPM	33 RPM	37 RPM
안 마 효 과	미비	20명	19명	15명	13명	1명	0명
	적절	0명	1명	5명	7명	18명	2명
	과도	0명	0명	0명	0명	1명	18명

<표6-8> 실험 결과

<표6-8>은 20대에서 50대까지 운전자 20명을 대상으로 실험과정을 나타내었다.

제7장 결과고찰

실험 결과

실험 결과							
모터 회전 수		1500 RPM	1800 RPM	2100 RPM	2400 RPM	2700 RPM	3000 RPM
안마 볼 회전 수		19 RPM	23 RPM	26 RPM	30 RPM	33 RPM	37 RPM
안 마 효 과	미비	20명	19명	15명	13명	1명	0명
	적절	0명	1명	5명	7명	18명	2명
	과도	0명	0명	0명	0명	1명	18명

<표7-1> 실험 결과

위의 <표7-1>과 같이 실험을 실시하였다.

모터의 회전수를 각각 1500, 1800, 2100, 2400, 2700, 3000 RPM으로 6가지로 분류하여 실험을 진행하였다.

또한 모터에서 기어를 통하여 안마 볼의 회전수를 계산하고 20명을 대상으로 실험을 진행하여 안마 볼의 회전수가 얼마 일 때가 가장 적절한 안마가 이루어지느냐가 관건이었다.

모터의 회전수가 가장 약하게 하여 안마 볼을 회전을 하였을 때, 모터에서 1500RPM 회전을 하였을 시 안마 볼의 회전속도는 19RPM에서는 안마의 효과가 미비 하여 안마가 거의 되지 않았고, 모터에서 1800RPM 회전을 하였을 시 안마 볼의 회전속도는 23RPM에서는 앞의 1500RPM과 같이 안마의 효과 거의 차이가 없었다. 모터에서 2100RPM 회전을 하였을 시 안마 볼의 회전속도는 26RPM은 앞서 실험한 1800RPM보다는 조금 더 안마의 효과가 좋았지만 그래도 아직 안마의 효과가 미비하다는 의견이 대다수이며, 모터에서 2400RPM으로 회전을 하였을 시 안마 볼의 회전속도 30RPM은 안마의 효과는 앞서 진행한 3가지의 실험 방법보다는 안마의 효과가 적절하다는 의견이 많았지만 아직도 안마의 효과가 미비하다는

의견이 다수였다. 모터에서 2700RPM으로 회전을 하였을 시 안마 볼의 회전속도는 33RPM으로 실험을 실시하였을 때 가장 적절하다고 응답한 사람이 총 20명 중 18명으로 90%가 가장 적절하다고 응답하였다. 그리고 모터의 가장 빠른 회전속도 3000RPM으로 회전을 하였을 시 안마 볼의 회전속도는 37RPM으로 실험을 실시하였을 때는 피험자의 대다수가 안마의 효과가 너무 과도하여 통증을 느꼈다고 응답을 하였다.

위의 실험 결과로, 모터의 속도가 2000RPM으로 이하로 회전할 경우 안마의 효과가 미비하여 안마를 받은 것 같지 않다고 응답하였으므로 모터의 속도로 부적합해 보였고 사용 모터의 가장 빠른 회전수 3000RPM으로 회전을 하였을 경우 안마의 효과가 과도하여 안마 시에 통증을 발생시킨다고 응답하였으므로 모터의 속도로 부적합하였다. 반면, 중간 정도의 빠르기 2400RPM, 2700RPM은 많은 피험자들이 안마효과가 적절하다고 응답하였다. 하지만 2400RPM에서는 아직 다수가 미비하다고 하였다. 반면, 2700RPM에서 안마의 효과가 적절하다고 응답한 피험자들은 전체의 20명 중 18명(90%)이 응답하였다.

실험 결론		
모터 회전 수 (RPM)	안마 볼 회전 수 (RPM)	효과
1500RPM	19RPM	안마효과 미비
1800RPM	23RPM	안마효과 미비
2100RPM	26RPM	안마효과 미비
2400RPM	30RPM	안마효과 미비
2700RPM	33RPM	가장 적절한 회전
3000RPM	37RPM	안마부위에 통증 유발

<표7-2> 실험 결론

<표7-2>는 실험의 결론을 정리한 표이다.

실험 결과로 인해 우리는 모터의 회전속도가 2700RPM, 안마 볼의 회전속도가 33RPM으로 회전 하는 것이 우리 ‘차량용 안마기’에 적합하다는 것을 알 수 있었고 해당 모터의 속도를 이용해 기기를 설계, 제작 하였다.

제8장 결론

제1절 결론

현재 시중에서 판매되고 있는 안마기 제품들과 비교 하였을 때, 획기적인 차이점을 가지고 있는 안마기는 아니지만 보다 저렴하고 안정적이며 견고한 안마기 제작과 기어모터와 웜기어를 이용한 안마기 구동 설계에 차이점을 둘 수 있다.

초기에 설계한 안마기의 구동 방식은 먼저 모터를 이용하여 중앙부 기어를 회전시켜 안마 볼에 접합된 기어를 회전시키는 방식을 통하여 안마를 하는 구상을 떠올렸으나 기어가 불필요하게 크고 무게가 많이 나간다는 단점을 발견하였으며 차량 시트에 접촉하는 과정에서 무거운 무게로 인해 시트가 안마기를 지탱하지 못하고 떨어지는 등 단점이 발견되었다. 또한 안마기 작동 시 큰 소음으로 인하여 마사지를 받는 이로부터 불편함을 가져다주는 등 난관에 봉착하였다. 초기에 실패한 설계에서 설계치수의 오차로 인해 차량 시트의 장착이 불가능하고 큰 크기로 인해 불필요하게 소재를 소비하였고 잘못된 소재선정으로 인해 제작비의 낭비를 가져오게 되었다.

초기에 실패한 설계를 모두 원점으로 돌려 새로운 설계를 실시하였고 부각된 단점을 보완하는 목적을 가지고 제작을 하였다. 그 과정에서 나온 것이 양축DC 웜기어모터를 이용하여 모터의 토크를 강화하여 마사지를 받을 때에 부족한 힘을 강화하고 기어의 크기를 최소화시켜 무게와 소음을 줄이는 것에 중점을 두고 설계하였다.

먼저 초기에 선택한 모터의 토크가 부족하다는 점을 지적하여 기어드 모터 하나로 안마기를 작동시키기에는 토크와 RPM이 부족하다는 단점을 발견하였고 가장 효과적인 모터를 찾던 중 양축DC모터를 접목시켜 부족한 토크와 RPM을 만족시킬 수 있다는 결론을 내렸다. 모터에 관한 조사 중 모터의 여러 가지 많은 종류에 관하여 이해할 수 있었으며 모터를 구동하기 위한 컨트롤러와 드라이브, 서플라이에 관하여 많은 지식을 쌓을 수 있는 기회가 되었다고 생각한다.

처음 모터 선정에서 안마기 구동을 위한 최적의 토크를 찾기 위해 토크 식 $T = (W1 + W2) \times r \times D$ 를 이용하여 안마기의 무게와 받는 하중을 고려하여 615kgf*mm라는 값을 구할 수 있었다. 하지만 이론상으로 나타난 식을 어느 정도의 토크인지 감을 잡을 수 없었고 실제로 이와 같은 토크의 모터로 직접 안마를 받는 과정에서의 실패를 고민하여 직접 안마기 판매장을 방문하여 직접 안마를 받아보고 가장 많이 쓰이는 모터를 조사하여 모터를 선정하는 기준을 잡을 수 있었다.

선정한 모터의 토크 값과 이론상으로 구한 최소 토크의 값을 비교하여 조건을 만족하는 모터라 판단하였으며 설계과정 중 안마기 구동형식을 기어를 통한 작동을 전제로 두고 설계하여 모터를 기어모터로 선정하였다.

초기 실패한 설계에서 단점으로 지적한 무게와 소음을 최소화시키기 위해서 기어의 형상을 작게 만들어 무게와 소음을 줄이고 소재의 비용 또한 줄이는 등 단점을 보완하였다. 그로 인해 차량에 직접 접촉하는 과정에 있어서 무거운 무게로 인해 지탱 되지 않던 문제점 또한 한번에 바로 잡을 수 있었다. 기어 선정에 있어서 워기어를 이용하여 모터와 안마 볼 기어를 연결하는 방식을 이용하여 제작하였다. 또한 기어의 강한 강성과 정교한 기어모양을 나타내기 위하여 소재를 MC나일론에서 아세탈 소재로 이용하여 강성을 높이고 기어 이빨 정교한 모양으로 나타내었다. 설계과정에서 기어와 기어사이에 감속비를 알아내고 최적의 RPM을 찾아내는 과정에서 많은 계산오류가 있었지만 배운 이론들을 바탕으로 문제점을 해결하여 최적의 RPM 2700RPM을 얻어낼 수 있었다.

마지막으로 난항을 겪은 부분은 안마 볼의 형상 부분이다. 안마 볼의 형상을 MC나일론으로 가공해서 안마 볼의 형상을 나타내었지만 가공해서 나타내는 데에 있어서 정교한 형상 표현이 불가능하고 일반적인 안마기의 안마 볼은 주조를 이용한 제작이 대부분이기 때문에 비용문제나 업체에서 제작하기에 한계가 있기 때문에 불가피하게 시중에 판매되고 있는 안마 볼을 이용하여 안마기에 접목시켰다.

위와 같은 문제점을 해결하는 데에 있어 조원 모두가 문제점을 인지하고 해결하였다.

제2절 기대 효과 및 연구의 용이성

‘차량용 안마기’는 장시간 운전하는 운전자들을 위해서 쉽고 간편한 조작을 기준으로 제작한 제품이다. 가정용, 사무용 안마기 제품은 계속해서 나오고 출시되고 있지만 운전자를 위해서 만들어진 안마기는 시장에서 좀처럼 찾기가 힘들다. 이를 토대로 우리는 운전자들이 가장 많은 통증을 느끼는 목, 어깨 부위를 지압하고 안마 할 수 있는 안마기를 제작하여 언제 어디서든 통증을 느끼는 운전자들이 지압 받을 수 있도록 하기 위해서 ‘차량용 안마기’를 제작하였다.

기존에 제작되어 있는 안마기들은 거의 대부분이 장착형 안마기로서 부피가 크고 장착하는 과정에 어렵고 불편함이 있기 때문에 운전자들이 쉽게 사용하기 어렵다는 단점을 찾아 우리는 부피를 최소화하고 외장형으로 어디서든 쉽고 간단하게 원하는 부위에 지압 받을 수 있도록 제작하였다.

또한 시중에 판매되고 있는 제품들의 대부분이 고가의 가격대를 형성하고 있어서 일반인들이 사용하기에 부담스러운 가격으로 인해 사용하기 꺼려한다는 점을 찾아 우리는 저가형 안마기를 제작하여 소비자들에게 부담 없는 가격대로 접근할 목적이다.

‘차량용 안마기’는 이러한 문제점과 조건을 모두 만족 하고 있으며 손쉬운 조작방식으로 남녀노소 모두가 즐길 수 있도록 제작하였다. 이러한 특성상 ‘차량용 안마기’가 시중에 판매된다면 처음 제작된 가격보다 아주 싼 가격으로 판매될 것이며 부피가 작아 개인차 안에 어느 곳이나 편리하게 보관할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그리고 가정집 안에서도 사용이 가능하기 때문에 이동성에도 큰 장점을 가지고 있다.

현재 가지고 있는 문제점을 더 보완한다면 운전자들이 많이 애용할 것이라 생각한다.

제3절 향후 계획

현재 제작된 제품은 연구기간이 촉박하여 시제품까지 제작되었다. 그래서 안마 볼의 형상은 사출 등으로 많이 제작되나 시간이 없어서 안마 볼의 형상을 설계하여서 따로 제작하지 못하고 시중에서 판매되는 안마 볼을 이용할 수밖에 없었다. 그리고 시제품으로 제작하여 전시를 위하여 구동하는 것을 보여주기 천으로 감싸지도 않고 옆을 비워두어서 ‘차량용 안마기’를 완벽하게 완성시키지 못하였다. 이후 이 과제를 하는 후배가 있다면 설계를 하지 못한 안마 볼의 형상이나 천으로 안마기를 씌우고 차량에 고정하는 방법을 찾아서 시간이 촉박하여 완전히 완성을 하지 못한 부분을 완성하였으면 한다.

제4절 설계 프로젝트를 마치며

‘차량용 안마기’를 제작하면서 많은 과정과 시행착오를 겪었다. 초기 제작실패로 모든 과정을 처음부터 다시 시작하는 과정에서 설계의 중요성과 소재선정의 중요성을 깨우쳤다.

초반에 모르는 친구들과 함께 만나 팀을 이루었고, 팀에서 조직도에 맞춰 조장을 필두로 모든 조원들이 낙오 없이 모두 참여하였으며 이 과정에서 팀워크와 리더십, 협동심을 기르는 계기가 되었다. 그리고 조원 개개인이 본인의 성적만을 위해서 형식적으로 설계프로젝트를 진행하지 않았으며 모두 머리를 맞대고 ‘차량용 안마기’ 제작을 위해서 노력하는 모습에서 윈-윈 효과를 불러 일으켜 무사히 프로젝트를 마칠 수 있지 않았나 하는 생각을 한다.

그리고 설계프로젝트를 진행하면서 알지 못했던 소재, 모터 등등 여러 가지 공부를 할 수 있는 계기가 되는 시간이었다. 4년간 배워온 이론과 실제로 부품을 만지고 값을 접목시켜 보는 과정에서 많은 지식을 쌓을 수 있었으며 업체방문 과정에서 지켜야 할 예의와 물건을 주문하는 과정에서 비용을 지불하는 방식과 업체와의 비용문제에서 협상하는 방식에 대하여 많은 공부를 할 수 있었다.

처음 설계프로젝트를 시작하면서 주제부터 제작과정, 완성까지 하나하나 지적해 주시고 나아갈 방향을 지도해주신 임학규 교수님께 감사의 말씀 올린다.

[참고문헌]

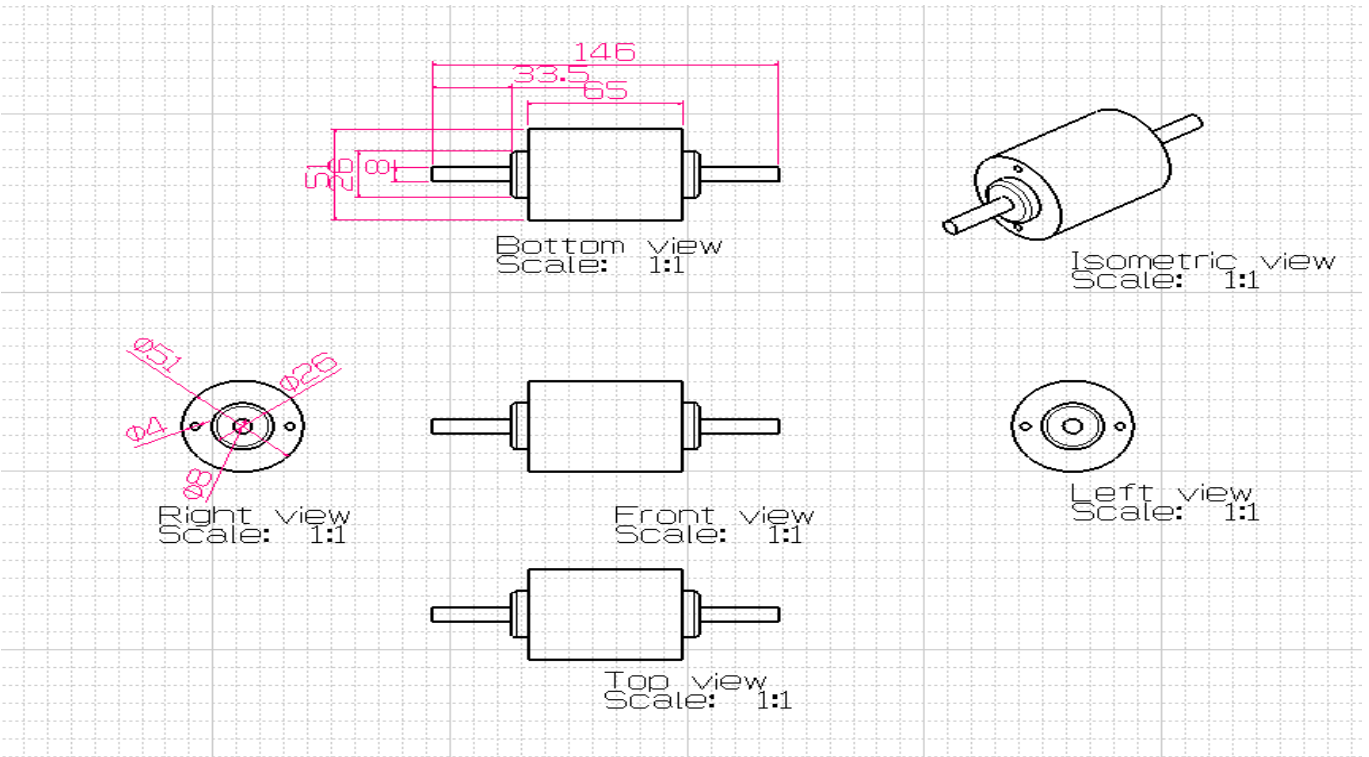
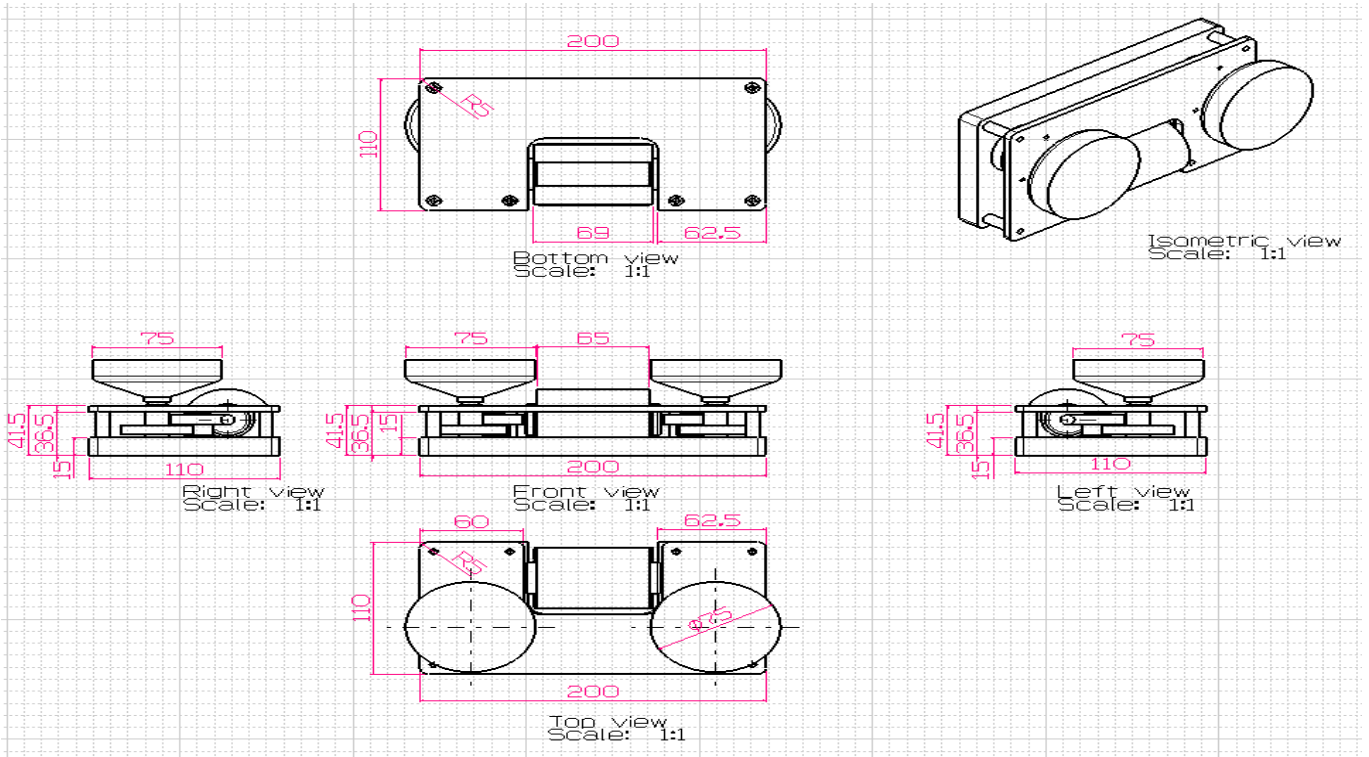
- [1] 申東明 외 3명, 2010, 機械材料學, 螢雪出版社.
- [2] Serope Kalpakjian와 Steven R. Schmid, 2012, 공업재료가공학, PEARSON
- [3] 김정현 외 5명, 2014, 기계재료학, 문은당
- [4] 김문일, 2008, 기계재료공학, 청문각
- [5] 염영하 외 1명, 2010, 신편 기계재료학, 동명사
- [6] 서창민, 2009, 기계재료, 원창출판사
- [7] 송광호 외 2명, 2008, 기계재료, 보성문화사
- [8] 염영하, 2007, 공작기계의 절삭이론, 동명사

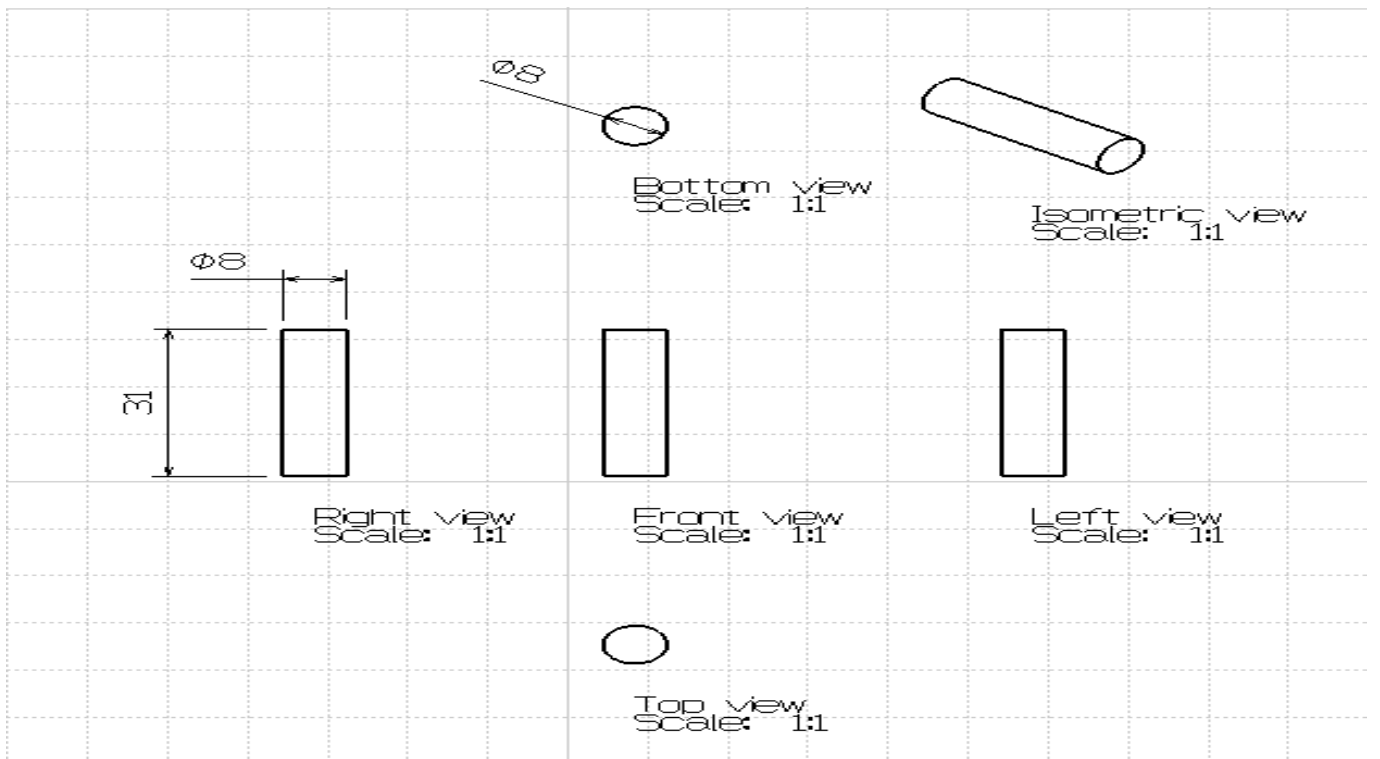
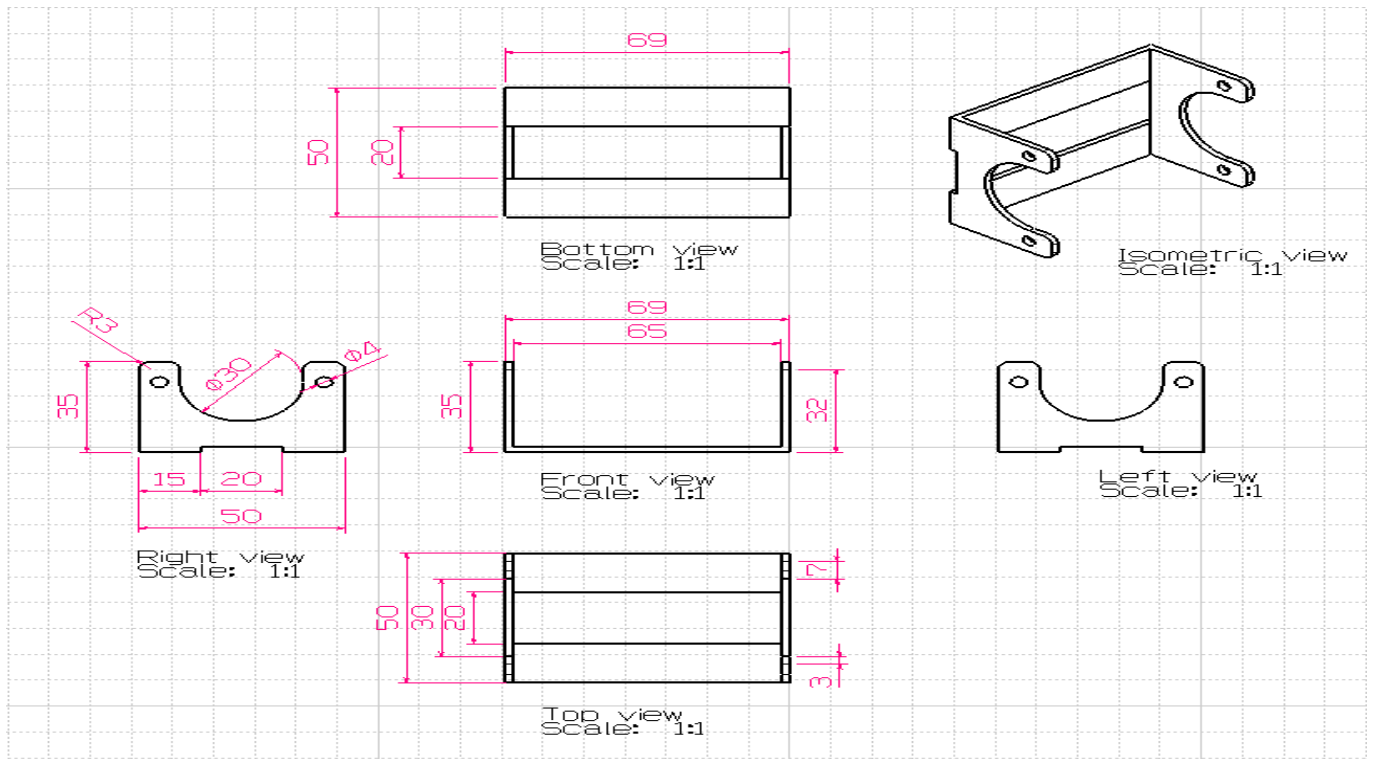
사이트 주소 (특허 및 논문 조회)

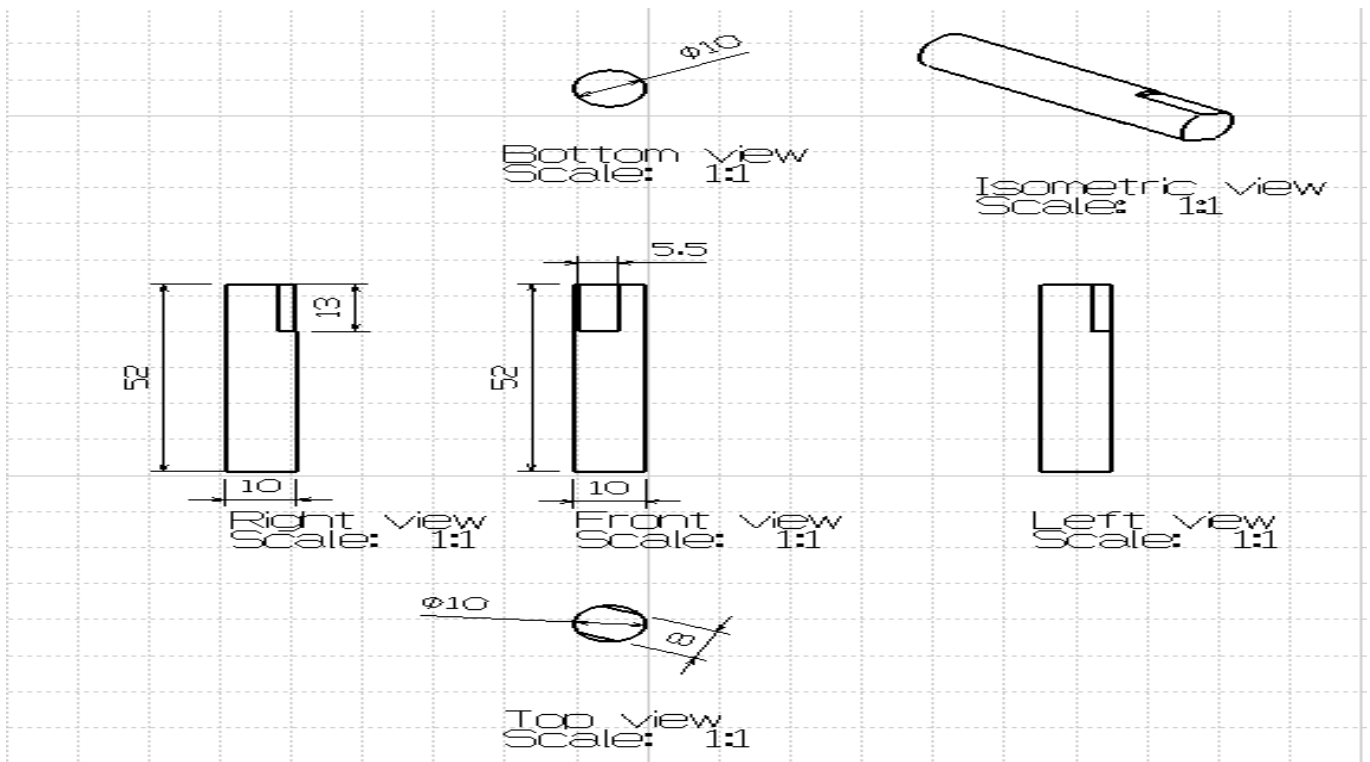
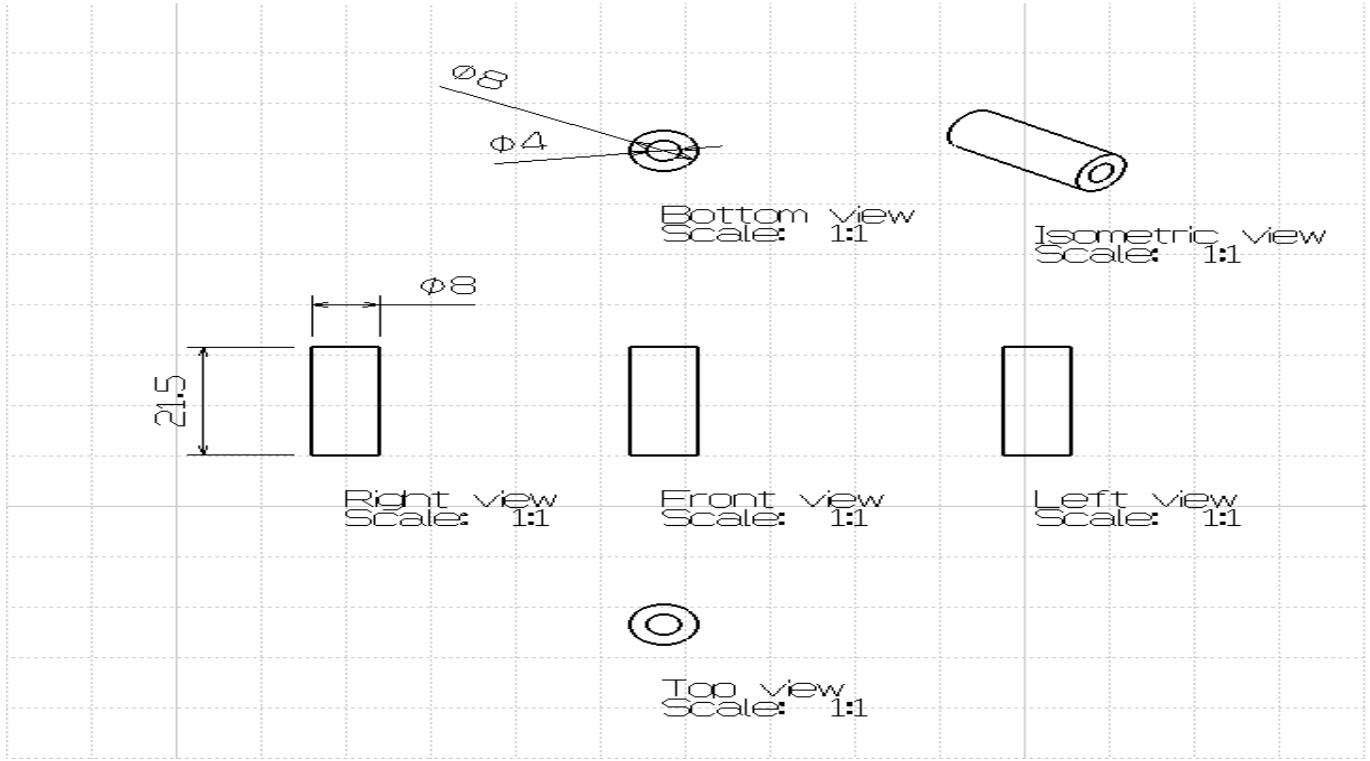
http://kportal.kipris.or.kr/kportal/search/total_search.do

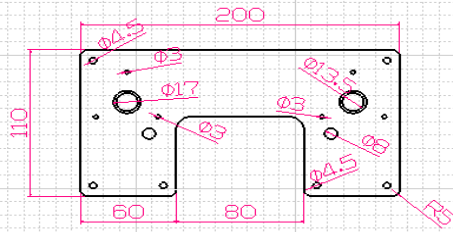
<http://www.ndsl.kr/index.do>

[부록]

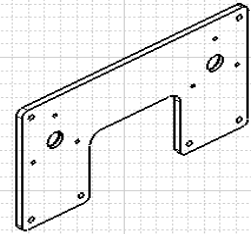




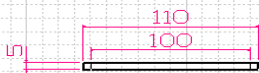




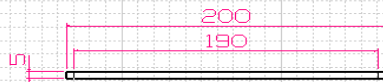
Bottom view
Scale: 1:1



Isometric view
Scale: 1:1



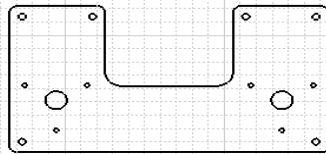
Right view
Scale: 1:1



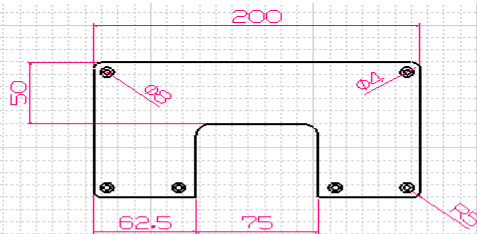
Front view
Scale: 1:1



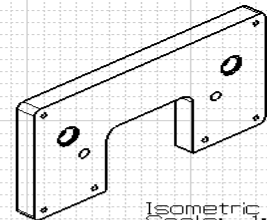
Left view
Scale: 1:1



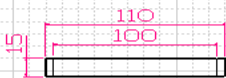
Top view
Scale: 1:1



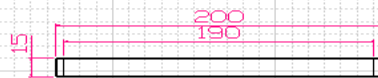
Bottom view
Scale: 1:1



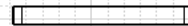
Isometric view
Scale: 1:1



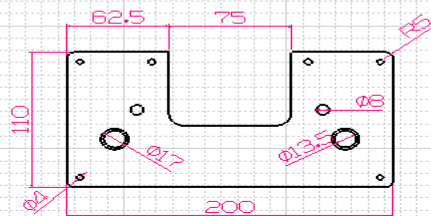
Right view
Scale: 1:1



Front view
Scale: 1:1



Left view
Scale: 1:1



Top view
Scale: 1:1

