

종합 설계 프로젝트 최종 보고서

진동 사이드 미러
(Vibration Side Mirror)

기 간 : 2012. 3. 1 ~ 2012. 11. 30

1조 C. A. L 팀

수업담당교수 : 윤정환 교수님

과제지도교수 : 윤정환 교수님

2012. 11. 30

대 구 대 학 교

제 출 문

본 보고서를 대구대학교 기계공학과 기계설계프로젝트 과제로
"진동 사이드 미러"의 최종 결과보고서로 제출 합니다.

기계·자동차공학부 학부장 귀하

2012. 11. 30

연구기관 : 대구대학교 기계공학과

연구기간 : 2012. 3. 1 ~ 2012. 11. 30

수업담당교수 : 윤정환 교수님



과제지도교수 : 윤정환 교수님



연구책임자 : 대구대학교 기계공학과 권 오도

공동연구자 : 대구대학교 기계공학과 강 민석

대구대학교 기계공학과 강 행수

대구대학교 기계공학과 권 성민

대구대학교 기계공학과 강 병관

목 차

* 최종보고 요약문 *

제1장 과제 개요

제1절 과제 요약문 및 정리·필요성·과제선택 결과요약.....	1
제2절 기대효과 및 시장조사 및 특허.....	6
제3절 콤프레셔를 이용한 방안 조사 및 원리.....	10
제4절 설문지 조사.....	12

제2장 과제 수행 일정

제1절 1학기 수행 일정 및 역할 분담.....	14
제2절 2학기 수행 과제의 일정 및 평가.....	16

제3장 실험을 통한 설계 사양의 정의 및 실험방법

제1절 실험 방법 (압축공기).....	17
제2절 설계사양 작성.....	22
제3절 모의 실험 (진동을 통한 여러 가지 실험과 방법모색).....	23

제4장 진동 부품 설계도면 및 작성 · 실험

제1절 진동 부품 설계사양 및 설계도면.....	26
제2절 진동 방법 조사	27
제3절 실험 방법 (진동).....	28

제5장 재료 구입 및 외주가공(견적서)

제1절 재료구입.....	29
제2절 외주가공.....	30
제3절 외주업체 견학.....	31

제6장 조립 및 AVR 실험(소스설정)

제1절 조립.....	32
제2절 Atmega128 특징 및 드라이버 특징.....	32
제3절 AVR 소스	33

제7장 CATIA 설계사항

제1절 CATIA.....	41
제2절 스텐드	43
제3절 조립완성CATIA.....	44
제3절 제품 조립	45

제8장 결 론

제1절 일정에 관한 결론.....	48
제2절 제품에 대한 결론.....	48

제9장 참고 문헌

제1절 자료출처.....	48
제2절 모터출처.....	48

최종보고 요약문

요 약 문

1. 과제명

“진동을 이용한 빗물제거 사이드 미러”

2. 연구개발 목표

기존의 사이드미러의 문제점을 발견하여 운전자의 생명과 재산을 보호하기 위한 목적으로 학교에서 수업 및 실습 받은 내용을 직접 설계·해석 할 것입니다. 또한 실제 제작함으로써 지금까지 배운 전공과 과목 여러 학문을 통합적으로 사용하여 폭넓은 능력을 향상 시킬 수 있을 것입니다.

3. 연구개발 내용 및 범위

기존 제품 · 유사제품 등 여러 방면의 자료조사와 특허권을 알아보았으며 다방면의 조사결과 진동을 이용한 소형화된 제품을 설계하기로 하였습니다.

4. 연구결과

기존의 제품군 및 새로운 아이디어(열선, 에어, 코팅제)등 을 실험함으로써 좀 더 근본적인 해결책이 필요함을 발견 하였습니다. 기존의 차량에 장착되어 있는 제품들은 효과는 있지만 공학적이지 않다는 단점을 알게 되었습니다. 가장 좋은 방법은 진동을 이용하여 제거 하는 것이 효율 적일 것이라는 것을 알았고 이에 조사와 아이디어를 낸 결과 사이드미러 내부에 장착 가능한 제품을 만들기로 하였습니다. 좀 더 구체적인 조사와 조원 · 담당교수님과의 회의를 통해 좀 더 보강을 한다면 좀 더 좋은 결과가 나올 것 입니다.

5. 기대효과

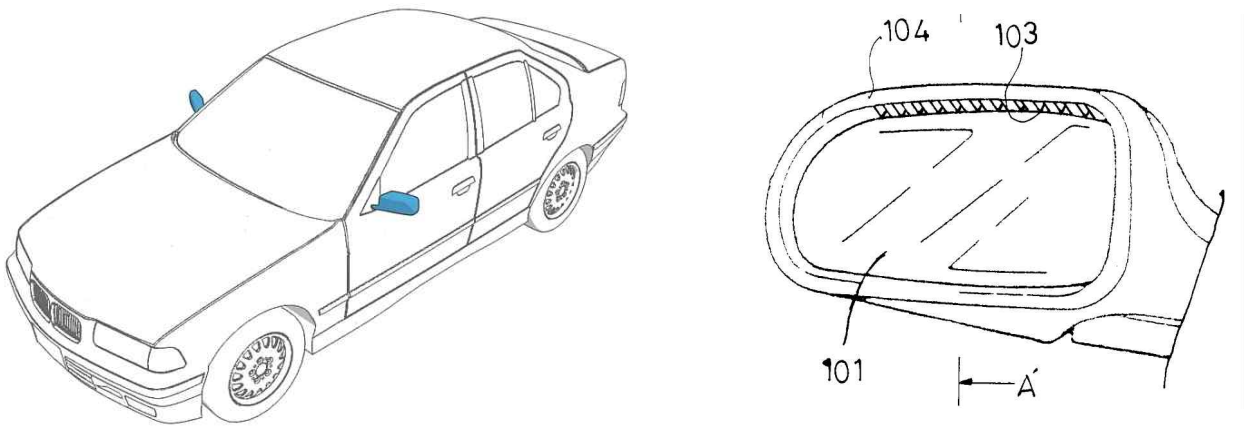
본 고안은 우천 시 사이드미러 거울 면에 맺히게 되는 물방울을 제거함으로써 시야확보가 선명하게 이루어 질수 있도록 하여 안전운행과 교통사고 발생률을 줄이는 효과를 기대 할 수 있을 것입니다. 또한 운전자의 안전과 그 외 다른 위험으로부터 안전해 질 수 있을 것입니다.

제1장 과제 개요

제1절 과제 요약문 및 정리·필요성·과제선택 결과요약

1. 요약

기존의 사이드미러의 문제점을 발견하여 운전자의 생명과 재산을 보호하기 위한 목적으로 학교에서 수업, 실습 받은 내용을 직접 설계, 해석 할 것이다. 실무에 적합한 능력을 배양하기 위해 계획 한 내용을 효율적이면서 실용적인 측면을 강조하여 차량의 사이드미러 이물질 제거, 우천 시 빗물 제거 등 운전 시 운전자에게 도움이 될 수 있도록 하여야 할 것이며, 추진 일정 및 계획에 있어서 소형화 및 단가 조절, 압력의 크기 등 여러 측면에서 종합적인 계획이 필요하기 때문에. 해결방안을 조원들과 모색하여 담당 교수님과의 커뮤니케이션을 통해 해결해 나아갈 것입니다.



(그림 1-1) 차량 사이드미러

본 과제는 우천 시 사이드미러의 물방울이 생김으로써 그 물방울로 인한 차량의 좌회전 우회전 차선 변경 시 시야확보의 어려움이 발생하여 고안한 아이디어이다. 사이드미러 뒷면의 최소한의 공간을 활용하여 진동의 원리로 물방울을 제거하는 방식이다.

2. 필요성

기술의 발전과 산업의 발달로 인해 자동차의 보급률은 비약적으로 증가하는 추세입니다. 각 가정의 차량 대수가 1~2대인 경우도 있었고 3대 그 이상인 경우도 있습니다. 전체적으로 자동차가 증가함에 따라 관련된 다양한 제도가 개발되고 변경되었으나, 그럼에도 불구하고 가장 큰 문제점 중에 하나가 차량 사고일 것입니다. 이러한 차량사고로 인해 과거보다 이동의 편의성이 증대 되었으나 차량의 위험성으로 인한 교통사고 사망률은 증가하였습니다.

(표 1-1 차량 사고율)

[단위 : 만대, 천대, %]

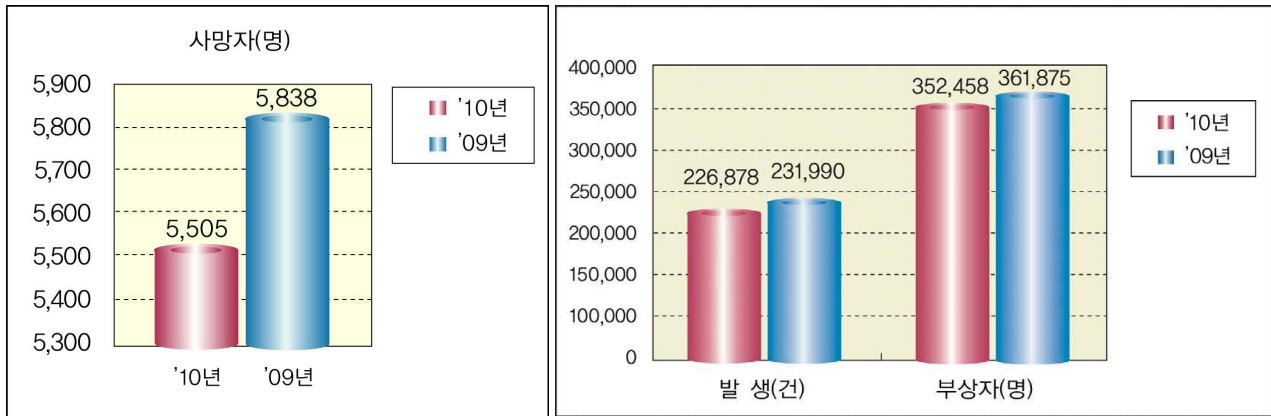
구분 \ 년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
등록대수(만대)	1,291	1,395	1,459	1,493	1,540	1,590	1,643	1,679	1,733	1,794
전년대비 증가대수(천대)	855	1035	637	347	463	499	533	366	531	616
전년대비 증감비(%)	7.1	8.0	4.6	2.4	3.1	3.2	3.4	2.2	3.2	3.6

(표 1-1)과 같이 실제로 총 등록대수가 00년 차량 1000만대 이후 매년 증가하여 10년에는 1800만대로 증가하였음을 볼 수 있습니다.

(표 1-2) 차량 1만 대당 및 인구 10만 명당 사망자

구 분	발생(건)	사망자(명)	부상(명)
2010년	226,878	5,505	352,458
2009년	231,990	5,838	361,875

(표 1-2)는 도로교통 관리 공단에서 측정한 우리나라의 교통사고 발생건수와 사망률에 대한 그래프입니다. '09년 보다'10년이 사망자의 수는 줄었다고 볼 수 있지만 5000명이나 되는 사망자의 수를 보고 생각한다면 전체적으로는 큰 수에 해당하는 점입니다. 발생 건수도 마찬가지이다. '09년보다'10년이 숫자적으로 발생건수가 적지만 평균 220,000건 이라는 점이 문제점으로 보입니다.



(그림1-2) 사망자 수 및 부상자

이러한 사고의 주원인은 음주 및 졸음운전 · 과속 및 운전미숙 · 우천 및 눈 내림 등 전반적으로 넓은 종류 분포를 보이고 있습니다.

자동차 회사에서 다양한 실험과 결과를 바탕으로 사고 예방을 위한 방안을 고려하고 있지만 아직 미흡한 점이 많이 있습니다.

스웨덴 자동차회사인 VOLVO의 경우 운전자의 졸음운전 방지를 위해 경고 장치(운전자 얼굴 각도, 차량의 방향등을 감지)를 개발했고, 일본의 닛산회사의 경우 음주 운전 방지 장치 (알코올 냄새 감지, 운전자 얼굴 감지, 핸들 움직임 감지)등을 통해 방지 한다고 합니다. 그 외 Snow 타이어, 과속방지장치, ABS장치 등 많은 부분에서 개발이 이루어지고 있지만 우천 시에는 와이퍼에 대한 개발 외에는 다소 개발이 부족한 점이 많이 있습니다.

운전자는 차량 탑승 시 기본적으로 전면 부 유리, 측면 부 유리, 후면 부 유리, 사이드 미러를 볼 수 있습니다. 전면 부, 측면 부, 후면 부 유리는 운전자의 시야에서 전진 후진 좌회전 우회전을 할 수 있도록 하기 때문에 절대 가려지면 안 되는 부분이 있습니다.

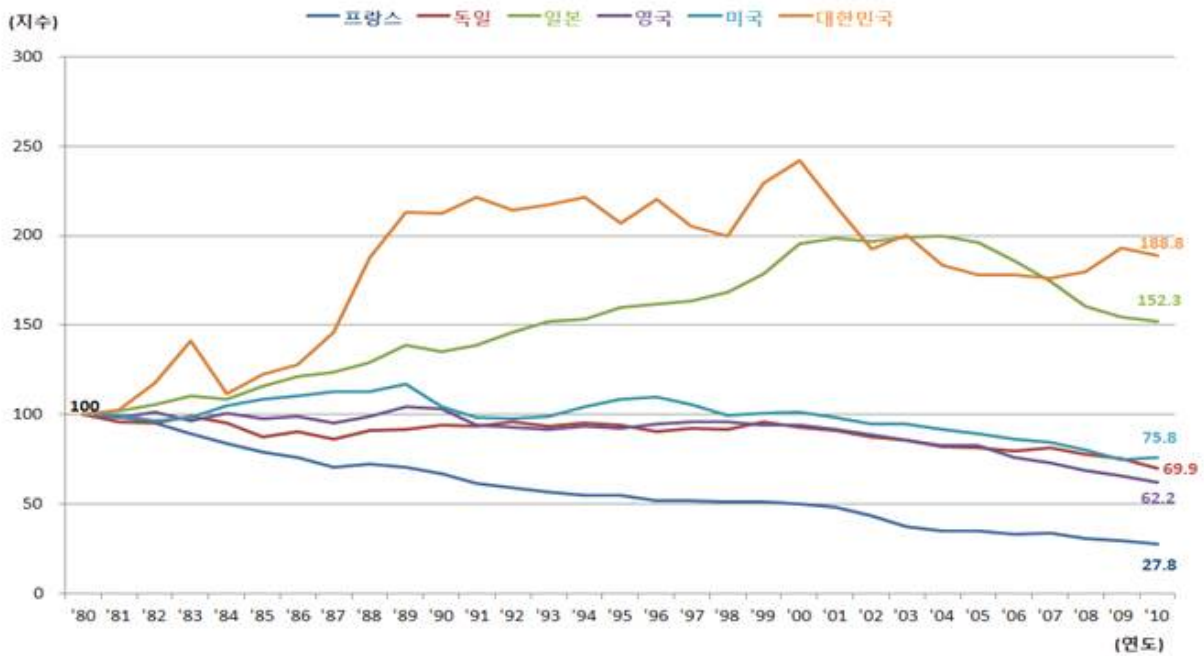
이와 마찬가지로 가장 중요한 것은 사이드 미러입니다. 운전자의 차선변경 주차, 후진 등 많은 부분에서 이 작은 거울은 중요한 역할을 합니다. 그러나 만약 거울이 가려진다면 운전자는 후진이나 주차 시 뚫어져라 사이드 미러를 보거나 닦아야 하는 번거로움이 있을 것 입니다.



(그림1-3) 사이드 미러 물방울 맺힘 비교

(그림 1-3)과 같이 사이드 미러 에 물방울이 맺히게 되면 차선변경이나 좌회전 우회전 시 운전자의 눈이 가리게 되는 것이고 만약 야간 시에는 뒤의 라이트 와 물방울이 반사되면 가장 큰 사고의 요인이 될 수도 있습니다.

이로 인해 운전자의 사고발생률이 증가하고 어린이의사고 횡단보도 사고가 많이 발생하는 원인이 될 수도 있고 실제로 운전과 실험 등을 통해 사이드미러의 불편함을 느꼈고 이를 개량함으로써 거울 부분의 물방울을 제거 하고 시야를 확보한다면 빗 길 교통 사고 발생률이 줄어들 것이라고 생각이 듭니다.



(그림1-4) 교통사고 발생지수

3. 과제 선택 및 수행결과 작성

- 결 과

기존 아이디어(1위.2위), 새로운 아이디어(1위.2위) 재 평가				
구분	사이드미러	다용도 싱크대	정지선 센서	수건 건조살균걸이
실용성	매우 좋음	좋음	좋음	좋음
기능성	매우 좋음	좋음	보통	좋음
상품성	좋음	보통	보통	좋음
경제성	좋음	보통	보통	보통
실현가능성	좋음	좋음	좋음	좋음
윤리성	좋음	좋음	좋음	좋음
종합	26	22	21	23
순위	1	3	4	2

※ 1위 아이디어 (사이드미러) 선택

(그림1-5) 과제 선택 결과

처음 아이디어 회의를 통하여 자체 점수를 통해 평가를 한 뒤, 수건건조기, 사이드미러, 회전창문, 미닫이 화장실문, 다용도 싱크대 등 많은 아이디어가 나왔습니다.

이중 가장 높은 점수를 받은 사이드 미러로 나머지 2학기 과제로 선정하게 되었습니다. 우선 과제에서 핵심은 사이드 미러의 변형을 최소화 하고, 차량 외형 내형에도 최대한 변형을 주지 않는 방면에서 생각해보라는 교수님의 조언을 통하여 사이드 미러에 자체적으로 내장이 가능하도록 설계를 하는 것이 목표일 것입니다.

진동과 코팅을 통한 실험에서 진동의 효과는 생각보다 크다고 볼 수 있었습니다. 이에 코팅과 열선의 조합이면 보다 효과적으로 빠르게 물기를 제거 할 수 있다고 판단하여, 사이드 미러에 들어 갈 수 있는 장치를 만드는 방향으로 추진 될 것 입니다.

제2절 기대효과 및 시장조사 및 특허

1.기대효과

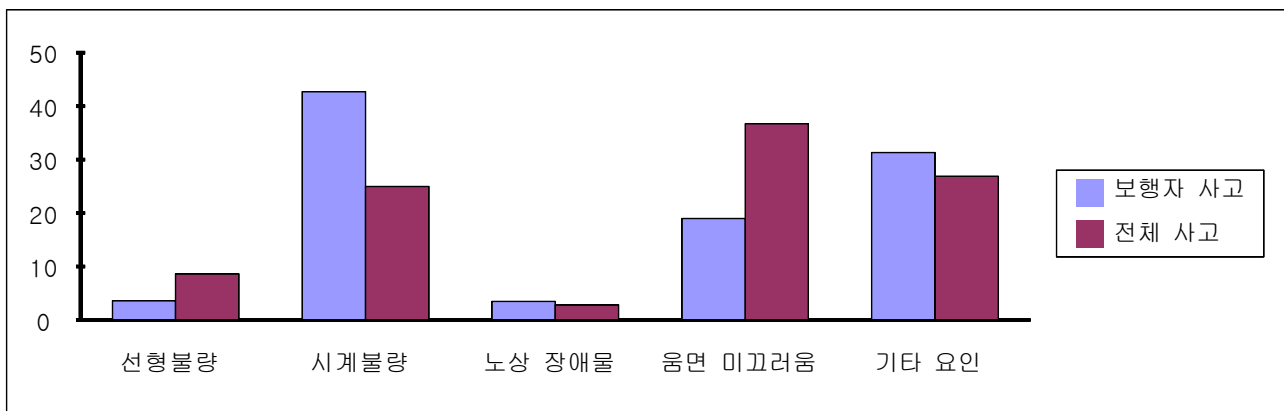
본 고안은 우천 시 사이드미러 거울 면에 맺히게 되는 물방울을 제거함으로써 시야확보가 좀 더 선명하게 이루어 질수 있도록 하여 안전운행과 교통사고 발생률을 줄이는 효과를 기대 할 수 있을 것입니다.

(표1-3) 도로 환경적 사고유발 요인별 교통사고 (단위 : 건, 명, %)

		발생 건수	사망자	부상자
총 계		236,417	10,729	241,691
도로환경요인 있음	소계	6,963	574	7,131
	선형 불량	250	24	296
	시계 불량	2,970	344	2,863
	노상 장애물	242	5	254
	노면 미끄러움	1,320	111	1,469
	기타 도로환경요인	2181	90	2,249
도로환경요인 없음		219,982	9,900	225,065
기타/불명		9,472	255	9,495

(표1-3)과 같이 우천 시 보행자 교통사고의 가장 큰 원인은 시계불량입니다.

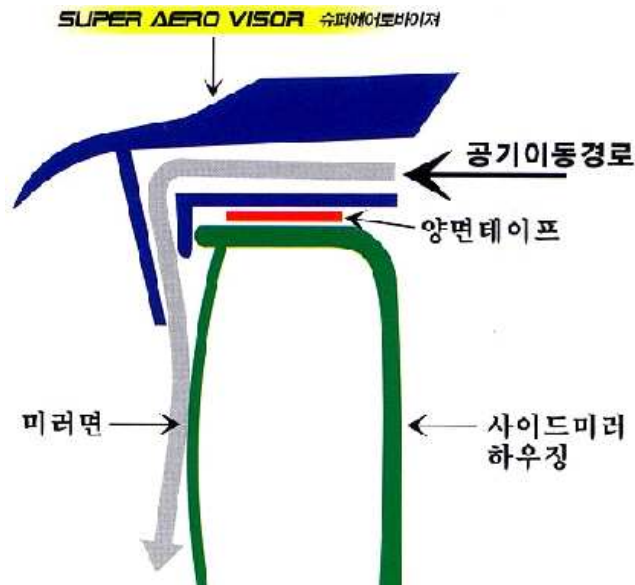
빗길에서의 운전이 그만큼 시야확보를 감소시키는 원인임이 분명하다고 생각이 됩니다. 만약 본 고안이 실용화가 된다면 사이드 미러의 물방울이 제거됨에 따라 좌회전, 우회전 차선변경 시 물방울로 인한 시계불량의 요소가 그만큼 축소되어 교통사고 사망률이 크게 감소 할 것으로 예상됩니다.



2.시장조사

-Super aero visor (슈퍼 에어로 바이저)

사이드미러 윗부분에 바이저를 장착하여 우천 시 고속 주행에서 자연바람의 와류를 이용하여 공기가 바이저를 통과하면서 거울 면의 물방울을 아래 방향으로 흘러 보내는 방식입니다.



(그림 1-6) 시중에 판매중인 에어로 바이저 작동 방식

가격이 저렴하고 다양한 제품이 시중에 판매되고 있지만 이 제품의 단점은 60km이하로 주행할 시 차량의 속도가 서행인 관계로 공기의 흐름이 느려져서 공기의 세기도 약해집니다. 따라서 물방울 제거가 자연의 힘으로 된다는 점에서 부족한 점이 있다고 생각 됩니다.

-발수코팅제



(그림1-7) 판매 중인 코팅제 종류

발수 코팅제

1) 장점

- 전문인이 아닌 일반인이 사용해도 시공 성이 간편하고 편리하다.
- 발수성이 우수하다.
- 광택 및 코팅의 목적도 뛰어나다.

2) 단점

- 오래 변하지 않는 반영구적이라서 약 6개월 정도이다.
- 일정한 속도를 달려야 물방울이 흘러내린다.
- 사이드미러 거울 면에는 공기를 받지 못하므로 물방울이 맺혀있다.

최대의 단점은 저속 운행 시 또는 이슬비가 내릴 경우가 문제가 될것입니다. 어느 정도의 공기의 흐름속도와 차량의 진동이 있어야지만 물방울이 흘러내린다는 점이 발수 코팅제의 문제점이 있습니다.

3.특허조사

-관련된 특허종류

사이드미러 빗물제거방식에 대한 다양한 특허 고안

(표1-4) 특허 종류

출원번호	방 식	실용신안권자	명 칭	등록상태
20-2001-0005200	자연 바람이용	한국 항공우주산업주식회사	사이드미러 물방울 제거 장치	소 멸
20-2001-0003497	배터리,모터이용	김민호	사이드미러 세척장치	소 멸
20-2002-0022913	전열선을 이용	최광업	사이드미러 가열장치	거 절
20-2002-0034386	빗물 가리개 자연 바람이용	지정훈	사이드미러 빗물 가리개	소 멸
실1996-028831	에어 분사이용	기아자동차(주)	빗물 제거장치	취 하
10-2000-0024646	회전 날개이용	현대자동차(주)	빗물 제거장치	취 하
02-1997-0039145	송풍 된 자연바람이용	현대자동차(주)	빗물 제거장치	소 멸
10-2004-0073982	모터의 회전을 이용	현대자동차(주)	빗물 제거장치	취 하
10-2009-0132135	서리 제거방식	콘티넨탈 오토모티브 일렉트로닉스 유한회사	사이드미러 빗물제거 장치	공 개
20-2002-0026895	자연바람 이용	이두영	사이드미러 용 빗물 제거 장치	소 멸
10-2007-0021225	와이퍼 이용	송병학	사이드미러 빗물 제거 장치	취 하
10-2007-0021225	회전 거울	천금주	사이드미러 빗물제거	등 록

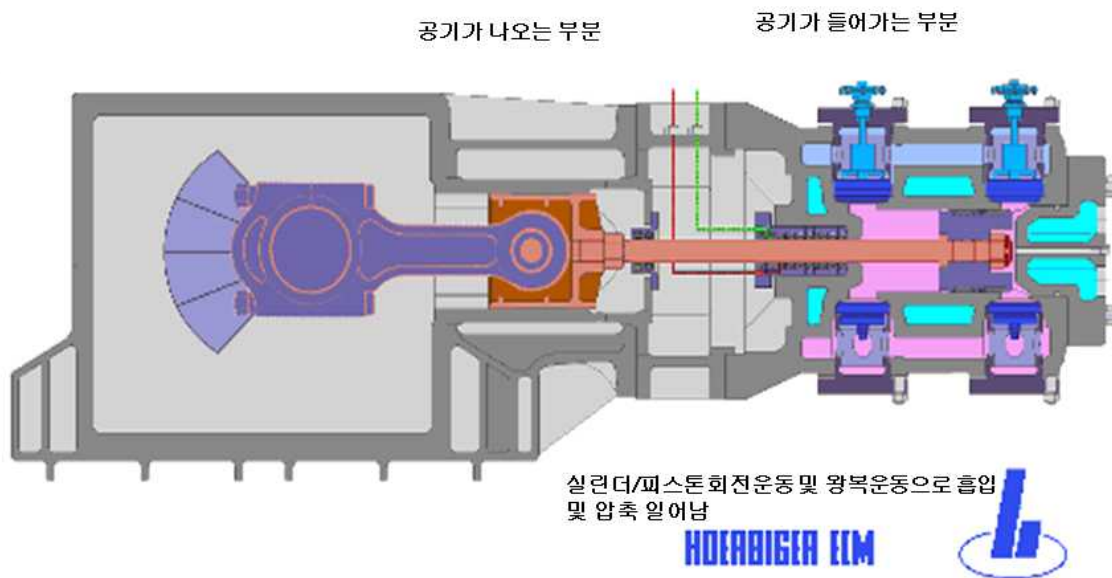
제3절 콤프레서를 이용한 방안 조사 및 원리

-공기압축기(AIR COMPRESSOR)

1. 원리

대기를 흡입하여 피스톤의 왕복운동 또는 베인의 회전운동을 이용해 다단압축을 한 공기를 중간냉각 과정을 거쳐 고압공기를 만들어 주기의 시동공기, 제어공기 및 각종 작업에 필요한 공기를 만드는 장치이다.

< 콤프레사 작동원리 >



(그림1-8) 콤프레사 작동 원리

2. 종류

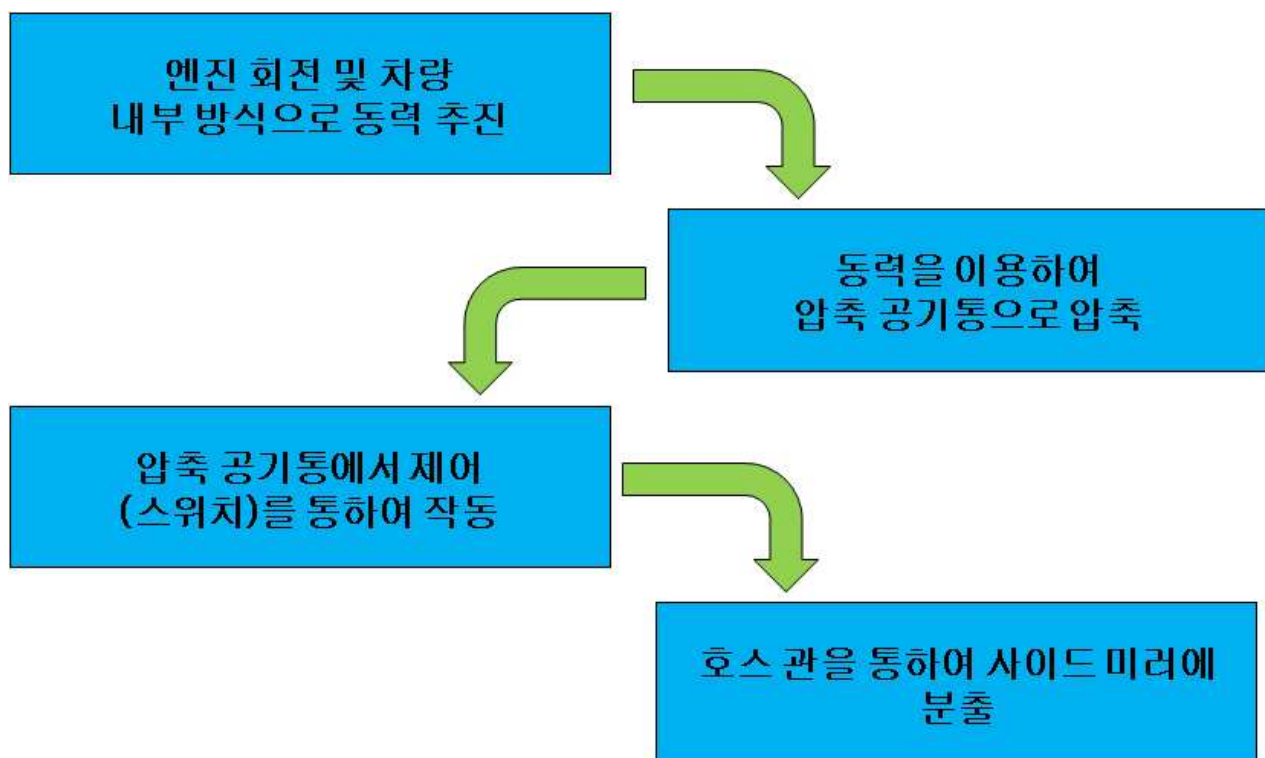
가. 원심식 압축기 : 소용량, 송풍기와 비슷, 압축압력 1.5 - 10K 정도

나. 축류식 압축기 : 대용량으로 하기 위해서 회전날개와 고정날개를 조합해서 조정할 수 있다.

다. 선전식 압축기 : 압축압력이 7K 미만이다.

라. 왕복식 압축기 : 가장 널리 사용하며, 상기 압축기와 달리 피스톤의 왕복운동으로 공기를 압축

3. 압축공기를 사용하기 위한 구상

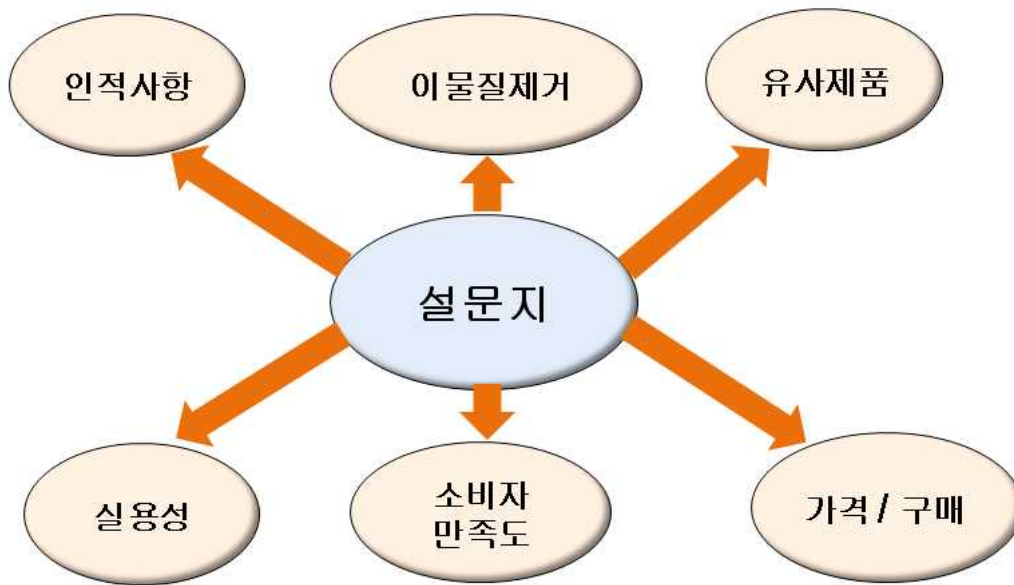


(그림 1-9) 압축공기 이용 방안

제4절 설문지 조사

1. 설문지 내용

< 설문지 항목내용 >



(그림 1-10) 설문지 작성 전 내용

-선정 이유

인적 사항 : 조사대상에 연령층을 분석하기 위함입니다.

이물질 제거 : 소비자들에게 제거되는 방식 중에 어떤 것을 원하는 것인지 알아 보기 위해서입니다.

유사제품 : 유사제품을 사용하도 있는 지에 대한 유무를 파악하기 위해서입니다.

실용성 : 빗물제거가 사용자들에게 얼마나 도움이 되는 지에 대한 조사를 위함입니다.

소비자만족도 : 유사제품을 사용한 경험 있는 소비자들에게 유사제품에 만족도를 파악하기 위함입니다.

가격·구매 : 제품이 나온다면 얼마 정도에 구입을 원하시는 지 파악하기 위해서입니다.

〈 설문지 양식 〉

본 설문은 중 "문항으로 구성되어 있습니다."

* 인적 사항에 대한 질문입니다.*

1. 성 별 남 () 여 ()

2. 연 령 20대 () 30대 () 40대 () 50대 () 60대 이상 ()

3. 직 업 학생 () 가정주부 () 직장인 ()

◆ 물음에 대한 답변이나 해당란에 * 표를 해 주십시오.*

1. 차량을 소유하고 계십니까?
 있다 () 없다 ()

2. 차량관리에 관심이 많으십니까?
 예 () 아니오 ()

3. 빈오는 날 사이드 미러에 빗물이 맺혀있어 답이 본적이 있습니까?
 예 () 아니오 ()

4. 시중에 판매되고 있는 유사 제품에 대해서 알고 계십니까?
 유사제품을 알고 있다 () 들어보지만 했다 () 잘 모르겠다 ()

5. 사이드미러 에 이물질(먼지, 물기, 종이조각, 각종이물질) 묻혀 있을때 제거하는 방법을 고르시오.
 걸레나 손으로 닦는다 () 도구나 전용 세척제를 사용한다 () 그냥 놔둔다 () 기타 ()

6. 사이드미러에 장치를 설치하여 이물질 (먼지, 물기, 종이조각, 각종이물질) 제거 할수 있다면 이에대해 어떻게 생각하십니까?
 실용성이 있다 () 보통이다 () 실용성이 없다 () 기타 ()

7. 차량용품 중 빗물이 맺히지 않게 하는 제품에 어느 정도 만족하십니까?
 매우불만 () 불만 () 보통 () 나쁨 () 매우나쁨 () 기타 ()

8. '에어 사이드 미러' 기능이 출시 된다면 가격은 얼마를 예상 하십니까?
 10~30만원 30~50만원 50~80만원 100만원 이상

9. 에어 사이드 미러가 나온다면 구매할 생각이 있으십니까?
 매우불만 () 불만 () 보통 () 나쁨 () 매우나쁨 () 기타 ()

10. 만약 에어사이드 미러에 버라는 점이 있다면?

(그림1-11) 설문지 설문예제

제2장 과제 수행 일정

제1절 1학기 수행 일정 및 역할 분담

1. 일정 계획

(표2 - 1)일정 계획표

연구 내용	3월				4월				5월				6월			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
메인주제 및 후보선정	[일정/실행]								[일정]							
시장조사 및 특허조사					[일정/실행]											
설문지 작성									[일정/실행]							
설문지 조사									[일정]							
모델링 및 해석													[일정]			
중간보고서 작성 및 발표													[일정]			

※매주 발표자가 팀장이 되며 , 팀장의 지도하 역할분담이 대부분 되었습니다. 팀장은 PPT작성 및 보고서 작성 나머지 구성원은 자료조사 및 아이디어 도출 방식으로 역할분담이 되었으며, 리더를 자주 변경 함으로써 각자의 책임감을 심어주고, 고루 경험할 수 있도록 매주 역할을 Rotation 하면서 수행을 하였습니다.

한 학기 동안 주제를 설정하고, 시장조사 및 특허조사를 하였습니다. 주제가 진동사이드미러로 정해지고 교수님과 상담 하면서 과제해결에 많은 노력을 하게 되었습니다.

제2절 2학기수행 과제의 일정 및 평가

1.일정계획

먼저 스프링을 이용한 방법 , 실린더 이용한 방법 , 기타방법을 이용을 해서 실험과 고찰을 통하여 진동으로 하는 방식을 채택하였습니다. 비슷한 방식의 자료(제품)를 조사 적용방식을 최종 선택 한 다음 CATIA로 제품설계에 들어 갈 것입니다. 설계를 하였으면 CATIA를 통한 시뮬레이션 후 작동이 되면 재질을 선정할 것입니다. 또한 제품설계수정을 하여 최종 완성본과최종보고서를 작성 할 계획입니다.

[일정계획 및 실행]

(표2-2)일정계획표 및 업무분담

연구내용	3월				4월				5월				6월				7월				8월				9월				10월				11월			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
메인주제 및 후보선정	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
시장조사 및 특허조사	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
모양 및 비석	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
설문지 작성	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
중간보고서 작성 및 발표	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
제작 및 실험	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
구조설정	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
자료조사	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
CATIA 설계 및 시뮬레이션	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
재질선정	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
설계수정	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
최종완성본	■				■				■				■				■				■				■				■				■			
최종보고서 작성	■				■				■				■				■				■				■				■				■			

1학기 때는 주제를 선정하고, 2학기부터는 실질적인 제품구상과 조립 ,실험이 중점이 되었습니다. 또한 교수님과 주기적인 면담을 통하여 부족한 점이나 설계상 에로사항을 수정하면서 제품을 완성할 계획입니다.

제3장 실험을 통한 설계사양의 정의 및 실험방법

제1절 실험 방법 (압축공기)

1. 압축공기

컴프레서는 대형 컴프레서, 미니 컴프레서, 에어 컴프레서 등 우리 일상 속에 흔히 볼 수가 있습니다. 하지만 컴프레서 원리를 이용해 빗물제거를 이용하는 방식은 효과적이나 컴프레서의 소형화나 무게 그리고 위치에 문제가 많아서 많은 어려움이 있습니다. 그래서 고안을 하게 되었던 부분이 주사기원리를 이용한 압축 및 발사 방식으로 고안을 하게 되었습니다.

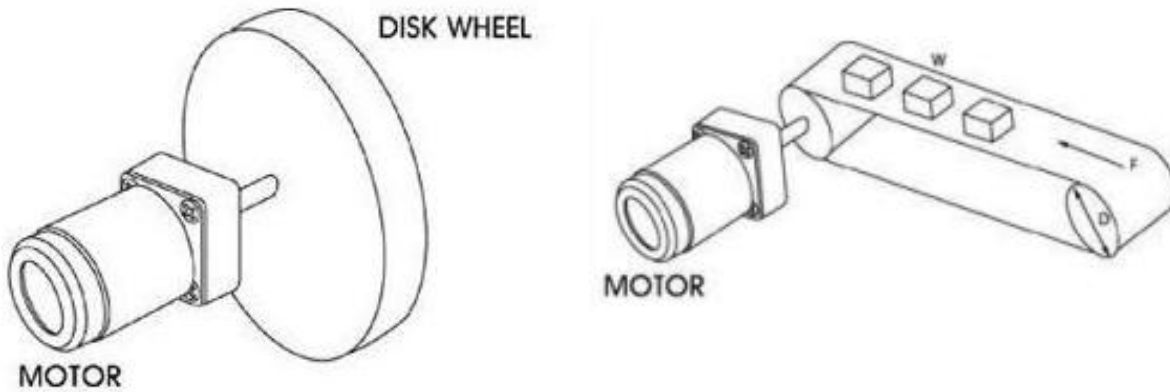
그리고 컴프레서는 장·단점이 있습니다. 장점으로는 강력한 공기를 발사를 해서 깔끔하게 해주지만 단점으로는 공기를 발사한 후에 충전하는 시간이 다소 오래 걸린다는 것을 볼 수가 있습니다.

또한 냉매와 압축을 시키기 위한 과정에서 많은 소음과 엔진의 에너지가 필요합니다. 하지만 주사기나 피스톤 원리를 이용하면 충전할 시간도 크게 필요 없이 공기를 발사시키는 원리로 원통 관에 노란색부분 원형이 아래로 당겨지면서 서서히 공기를 흡입시킵니다. 당긴 후 놓는 방식으로 아래 당기는 것을 놓게 되면 위쪽 면 양옆에 있는 부분은 스프링이며 모터의 동력을 이용해 스프링을 늘었다가 스프링이 원형으로 돌아오는 성질을 이용하여 다시 압축되는 형식으로 고안을 하게 되었습니다. 이런 방식을 한다면 컴프레서처럼 공기를 사용을 충전 할 필요 없이 약간의 동력만으로 공기를 발생 시킬 수 있다고 생각이 되었습니다.

- 모터(Motor)

모터도 컴프레서처럼 마찬가지로 여러 가지 종류가 있다. 모터의 동력을 이용해 힘을 전달해서 공기를 어떻게 발사할지 고안을 했던 부분이 관성 원리와 현대생활에서 흔히 볼 수 있는 벨트 컨베이어 원리를 생각을 해보았습니다. 이 두 가지 원리를 이용을 하게 된다면 모터의 동력을 이용해 모터의 힘을 충분히 전달을 할 수가 있을 것으로 생각이 되었습니다.

다음 (그림 3-1)은 모터의 관성원리 형태를 보여 주고 있습니다.



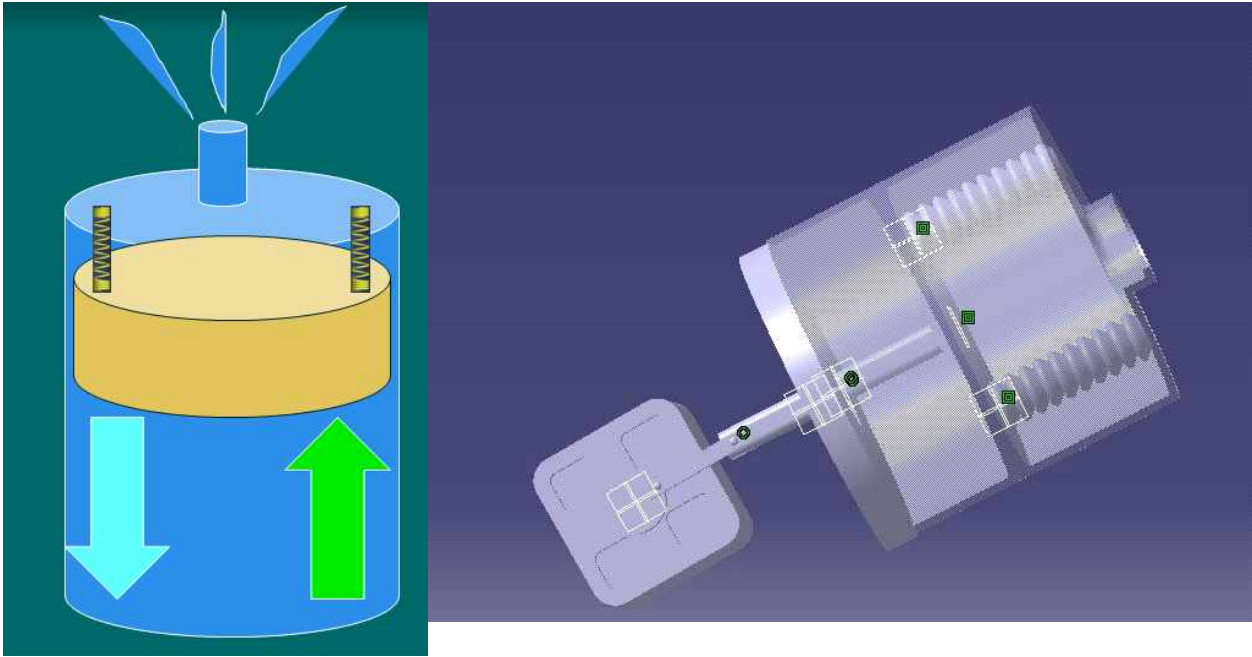
(그림3-1) 원심회전을 이용한 캠축

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)	SC03D	SC05D	SC06D	SC07D	SE06D	SE11D	SE16D	SE22D	
직용 드라이브 (APD-□□□□□□)	VS04/VN04	VS05/VN07		VS05/VN05	VS10/VN10	VS15/VN15	VS20		
Flange Size □	□80				□130				
정격출력 [kW]	0.3	0.45	0.55	0.65	0.6	1.1	1.6	2.2	
정격토크 [N·m]	1.43	2.15	2.63	3.10	2.86	5.25	7.63	10.5	
	[kgf·cm]	14.6	21.92	26.8	31.6	29.2	53.6	77.9	107.1
순시최대토크 [N·m]	4.29	6.45	7.88	9.31	8.59	15.75	22.92	31.51	
	[kgf·cm]	43.8	65.77	80.4	94.8	87.7	160.7	233.8	321.4
정격회전속도 [r/min]	2,000								
최고회전속도 [r/min]	3,000								
관성모멘트 [kg·m ² ×10 ⁻⁴]	0.674	1.092	1.509	1.927	6.589	11.999	17.339	22.67	
	[gf·cm·s ²]	0.687	1.114	1.539	1.966	6.792	12.238	17.685	23.132
허용부하관성	모타이너서의 15배				모타이너서의 10배				
정격피워레이터 [kW/s]	30.44	42.27	45.7	49.98	12.31	22.97	33.63	48.61	
속도 위치 검출기	Incremental 2500 [P/R]				Incremental 3000 [P/R]				
	옵션	Absolute, 11/13bit 엔체스터 통신방식				Absolute, 11/13bit 엔체스터 통신방식			
사양 및 특성	보호방식	전배·자성 IP65(속 관통부 제외)							
	발전등급	B							
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C] 보존온도 : -20~60[°C]							
	주위습도	90[%]이하 (결로가 없을 것)							
분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것								
내진성	진동가속도 4g(m/s ² /5G)								
무게 [kg]	1.85	1.85	3.18	3.90	5.5	7.54	9.68	11.78	

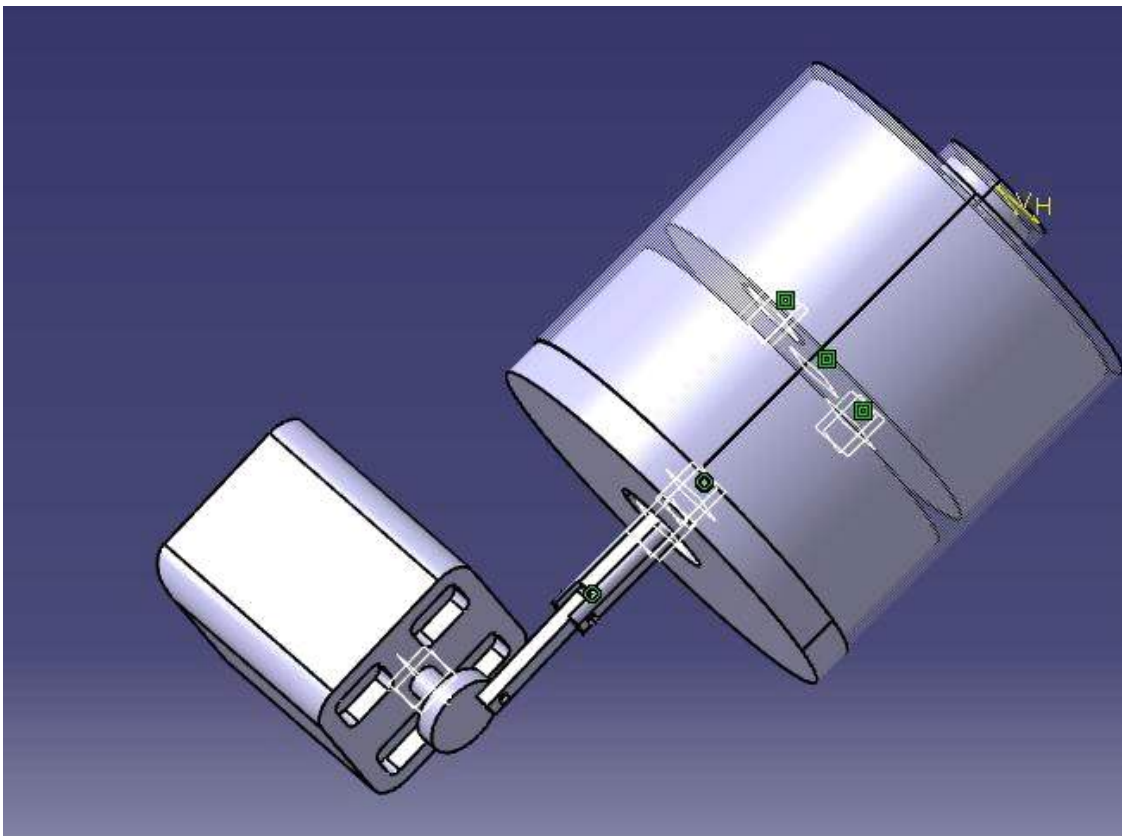


(그림 3-2 모터의 제원)

(그림3-2)은 모터의 제원입니다. 차량 배터리를 이용하기 때문에 순간적인 힘을 받고 힘이 충분히 전달 될 수 있도록 직류 전원의 모터를 사용할 계획입니다. 힘은 어느 정도의 압까지 나올 수 있는냐에 따라 변경 될 것 입니다.



(그림 3-3) 예상 동작 원리 및 카티아 설계



(그림3-4) 최종설계 압축기

(그림 3-3)(그림3-4)에서 단순히 실린더 왕복운동만으로 압축공기를 만드는 방식입니다. 실린더가 모터를 통해 위아래로 상하 운동을 하게 되고 그때 위쪽 작은 구멍을 통하여 대기보다 높은 압력이 발생 할 것 이라고 생각이 됩니다. 이 방식은 주사기에 물을 넣었을 때 살살 누르면 물이 나가는 거리가 짧고 빨리 힘 있게 누르게 된다면 물줄기는 멀리 날아가게 됩니다. 이와 비슷한 방식의 실린더 운동과 스프링 탄성을 이용한 방법 중 실험을 통하여 바람의 세기가 센 것으로 설계가 될 것으로 생각이 되었습니다.

2. 주사기를 이용한 실험

이 실험은 교수님과 상담 중에 압축공기 스프링원리를 알아보기 위한 실험이었습니다. 압축공기의 양이 너무 작지 않은가 알아보기 위한 실험입니다.



(그림3-5) 주사기를 이용한 실험

실험도구에는 거울을 닦을 유리 세정제 그리고 분무기, 압축공기통을 대신할 주사기와 파워펌프(풍선 바람 넣는 것)를 이용하였습니다.

먼저 유리 세정제로 차량 사이드 미러를 깨끗이 닦습니다. 닦은 후 분무기로 골고루 물이 뿜히게 뿌려주고 다음 주사기와 펌프를 통하여 사이드미러 위쪽에서 아래쪽, 왼쪽에서 오른쪽, 오른쪽에서 왼쪽 총 3가지 방식으로 6번 실험하게 되었습니다.

결과 크기가 작은 물방울이 아래로 떨어지면서 큰 물방울이 되어 아래로 쉽게 흘러 내렸습니다. 하지만 미세한 물방울들은 그 자리를 유지하거나 약간의 움직임만 있었습니다. 또한 유리 세정제로 닦은 것과 안 닦은 것에서도 차이에 변화가 있었습니다. 유리 세정제를 안 닦은 곳은 보다 훨씬 더 물방울 제거에 유의 하였으며, 거울 코팅이 있었다면 약간의 물방울만 남고 제거 되었을 것 같습니다.



(그림3-6) 사이드미러 전·후 사진

오른쪽에서 왼쪽으로 분사한 사진입니다. 물방울이 많이 제거 되었지만 대부분에 물방울이 많이 남아 있는 것을 알 수 있습니다. 두 군데서 분사 된다고 하여도 압축공기의 양이 부족해 보였습니다.

실험 결과 단순히 한번만 분사 되는 것보다는 여러 번 자주 분사 되는 것이 낫다고 생각이 들었습니다. 여러 번 분사 되게 되면 보다 효과적으로 물기를 제거 할 수 있을 것으로 생각이 됩니다.

3.모터바람을 이용한 실험

다음은 모터를 빠르게 회전시켜 바람을 통하여 실험하는 방법입니다. 우선 재료에는 차량용 청소기 모터(12v)를 따로 빼내고, 그리고 헤어드라이기를 분해에 틀과 팬을 따로 분리 차량에 충분히 작동 되게 헤어드라이기에 기존24V모터를 12V로 교체하고 실험을 하게 되었습니다.



(그림3-7) 모터바람을 이용한 헤어드라이기 팬 모터

실험을 한 결과 앞전 압축공기를 이용한 방법과 비슷한 효과를 낼 것으로 생각이 되었으나 바람에 나오는 압도 어느 정도 강하고 위에서 아래로 바람이 흘러내리게 하였을 때 어느 정도의 물기는 다 제거가 가능하였습니다.

하지만 이것 또한 작은 물방울을 제거하기에는 부족한 감이 있었지만 앞에 두 실험과 비교를 해 보았을 때 이방법이 제일 좋은 방법이라고 생각이 됩니다. 하지만 모터가 빨리 돌아가고 팬이 그 만큼 빨리 돌기 때문에 소음이 예상됩니다.



(그림3-8) 모터바람(헤어드라이기 팬 모터) 실험 전·후 결과

제2절 설계사양 작성

(표3-1) 설계 사항

구분	길이(l)	높이(h)	폭(b)	지름(φ)
사이드미러	2000mm	1150mm	800mm	0
스프링	100mm	0	0	φ20
실린더	100mm	0	40mm	φ20
모터(AC모터)	100mm	100mm	0	0
공기압축원통	200mm	200mm	0	φ10
고무패킹	0	0	0	φ190

제3절 모의 실험 (진동을 통한 여러 가지 실험과 방법모색)

1. 휴대폰 진동 모터를 이용한 방법



(그림3-9) 휴대폰 진동 모터

-재료

- 폐차장에서 구한 사이드미러 1개
- 휴대폰 진동 모터 3개
- 인두 및 납
- 전선
- 전기테이프
- 모터 3개를 작동시킬 휴대폰 배터리
- 빛물을 표현할 분무기

-실험 방법 설명

- ▶사이드미러 거울 부분만 탈착 한다.
- ▶ 휴대폰 진동 모터 3개를 인두로 납땜하여 전선으로 연결 한다.
- ▶ 거울 뒷면에 전기테이프 ,청 테이프로 진동모터를 최대한 부착하여 고정한다.
- ▶ 부착된 진동모터의 전선을 배터리와 결합시킨다.
- ▶ 진동으로 인한 물방울 확인한다.

-결과확인

소음이 작고 경량화 측면에서 다소 용이하나 진동은 모터의 RPM에서 차이가 난다.

휴대폰 모터 여러 개를 부착 시켜도 진동의 세기가 부족하여 물방울을 없애는데도 차이가 있다고 판단된다.

즉 보다 큰 모터를 사용함으로써 진동의 크기는 증가할 수 있습니다.

2. 6v 진동 모터 이용한 방법



(그림3-10)6V 진동 모터

-재료

폐차장에서 구한 사이드미러 1개

쓰지 않는 진동 맛 사지 기기(6v출력 모터)

전기테이프

청 테이프

빗물을 표현할 분무기

가로4cm X 세로2cm

-실험 방법

- ▶ 사이드미러의 거울 부분만 탈착 한다.
- ▶ 맛 사지 기기와 거울뒷면을 장착한다.
- ▶ 스위치를 작동시키면서 물방울 확인한다.

-결과

모터의 진동이 크기 때문에 물방울의 움직임 많아지고 이로 인해 제거가 가능해졌다.

부착의 방법이 좋지 않기 때문에 손으로 잡고 있어서 모터의 진동을 거울이 아닌 손이 흡수한다.

3.모터 진동을 이용한 철판 실험



(그림3-11)철판을 이용한 진동

-재료

거울로 쓸 철판

(9v출력 모터)

전기테이프

고정용 스프링 및 나사

빛물을 표현할 분무기

가로19cm X 세로12cm

-실험 방법

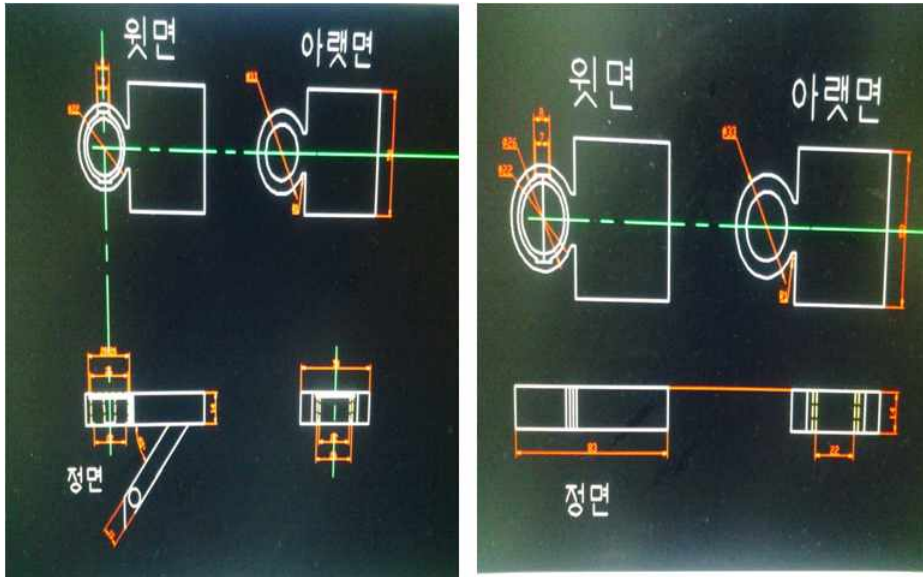
- ▶ 물을 뿌리는 철판과 모터를 고정 한다.
- ▶ 모터와 전원 스위치를 장착한다.
- ▶ 스위치를 작동시키면서 진동에 따라 흐르는 물방울을 확인한다.

-결과

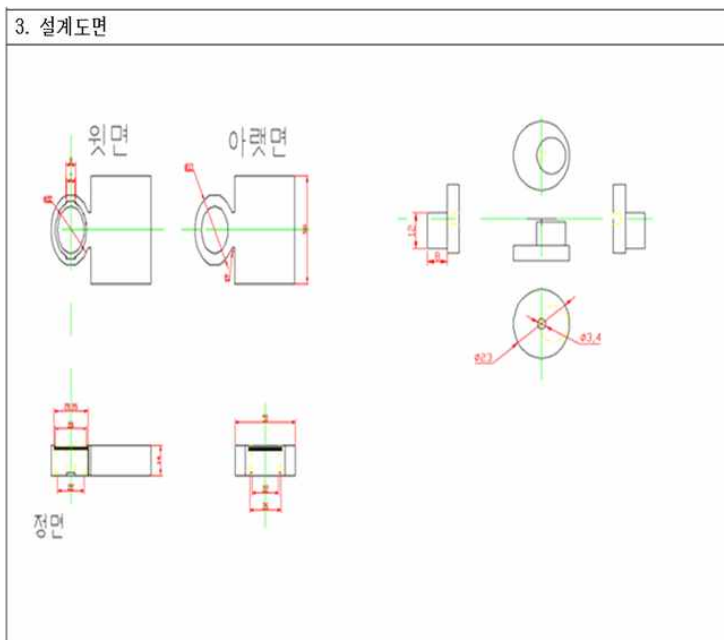
유리와 다른 재질인 철판의 특유의 성질로 인해 물방울 깔끔이 제거됨을 확인하였습니다. 그리고 진동으로 인한 물방울 제거가 가능하고 유리와 비교 했을시 약간의 차이가 있을 뿐 진동으로 인한 제거 가능했습니다.

제4장 진동 부품 설계도면 및 작성 · 실험

제1절 진동 부품 설계사양 및 설계도면



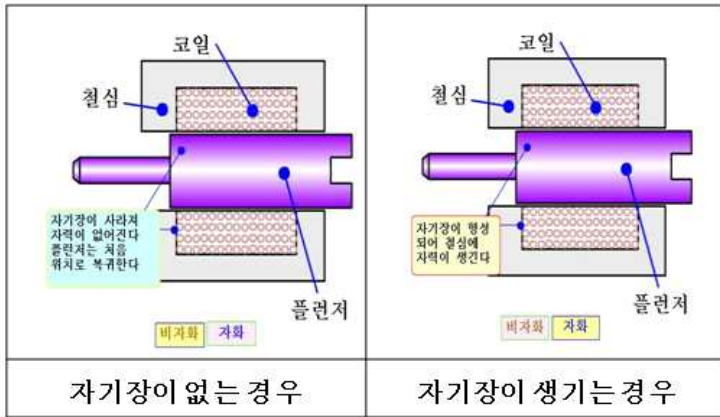
(그림4-1) CAD 설계 가본



(그림4-2) CAD 설계 완성 도면

제2절 진동 방법 조사

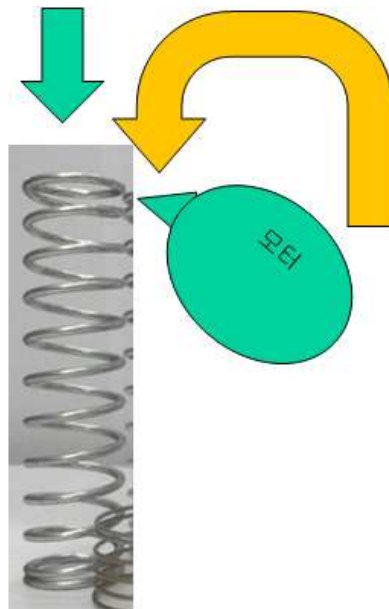
1. 솔레노이드



(그림4-3) 솔레노이드 방식 및 모형

솔레노이드 진동 안마기를 모티브로 생각한 방안 및 솔레노이드가 자화가 되면 자기장이 형성되어 철심에 자력이 생겨 플런저를 잡아당기고 솔레노이드가 비자화 되면 자기장이 사라져 철심에 자력이 없어지므로 플런저가 원위치가 됩니다.

2. 스프링



(그림4-4) 스프링 모형 및 작동방식

모터를 이용해 스프링을 모터의 회전으로 잡아당긴 후 놓으면 만들어 스프링의 탄성을 이용해 판의 전체를 상하로 움직이는 방법을 고안했습니다.

제3절 실험 방법 (진동)



(그림4-5)안마기 속 모터를 분해한 모습

(그림4-5)는 시소의 원리를 이용한 진동 방식입니다. 시소 방식은 전원 인가 시에 상하로만 움직여 물방울을 앞으로 push하는 방식으로 작용반작용을 이용한 원리입니다.



(그림4-6) 안마기 모터의 사용 전·후 결과

-재료

사이드미러

(12 v출력 모터)

고정용 나사

고정용 플라스틱 판

빗물을 표현할 분무기

-실험 방법

- ▶ 안마기 모터와 사이드 미러 부착합니다.
- ▶ 모터와 전원 스위치를 장착합니다.
- ▶ 스위치를 작동시키면서 진동에 따라 흐르는 물방울을 확인합니다.

-결과

유리에 맺힌 물방울이 안마기 모터의 엄청난 진동수에 떨어져 나감을 확인 하였습니다. 그리고 진동으로 인한 물방울이 중간으로 모이면서 물이 사라짐을 확인 한 후 진동만으로 물기제거가 가능하다는 것을 알게 되었습니다.

제5장 재료 구입 및 외주가공(견적서)

제1절 재료구입

1. 디바이스마트 구입 목록

(표5-1)재료 구매 목록

품목	개수	가격(원)	비교
사이드 미러	1EA	70,400	
metal push switch	3EA	3,500	
dcm-a1(dc모터 드라이버)	1EA	19,000	
ATMEGA128Pro	1EA	75,000	
WRS-540SM(DC모터)	2EA	17,000	
FS-1600BL(스위치BOX)	1EA	35,000	
인두	2EA	13,000	
납 흡입기	1EA	5,000	
10색 절연 전선	1EA	1,300	
총 액		239,200	



(그림5-1) 구매한 재료 사진

견 적 서

1 / 1 페이지

견적번호 : TTTT-T-2012-72

2012년 08월 27일 현재

일반 판매 - XXX 귀중

차량번호 :

아래와 같이 견적합니다

(견적 유효 기간 : 1개월)

합계금액 : 일십오만육천육백사십원정

(156,640 원)

등록번호	515-01-37608	종 목	차량부품
상 호	GM영천하양부품	성 명	김 정 훈
주 소	경북 경산시 와촌면 계당리 774번지		
전화번호	053)854 -2272	FAX	053)854 -2273

NO.	품 번	품 명	수 량	단 가 (원)	금 액 (원)	비고
1	P96633795	미러-아웃사이드	1	156,640	156,640	
합 계					156,640	

대표 박병수 HYUNDAI 견적서

회사명 BLUHands 21-2-233 동명동 21-2-233 TEL: 02-3254-2224 FAX: 02-3254-8889

공급자: BLUHands, 연락처: 02-3254-2224, 담당: 박병수, 사명: 블루핸즈, 서비스: 부품공급

합계금액 70,400 원정

번호	품명	규격	수량	단가	공급가액	
1	아령커싱	조)머리	1	12,000		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
비고					공급가 총액	64,000
					세액 (부가가치세)	6,400
					합계 금액	70,400

(그림5-2) 사이드미러 구입 견적서

제2절 외주가공

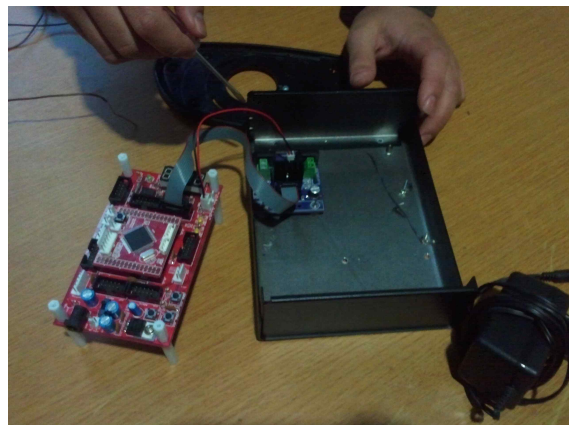
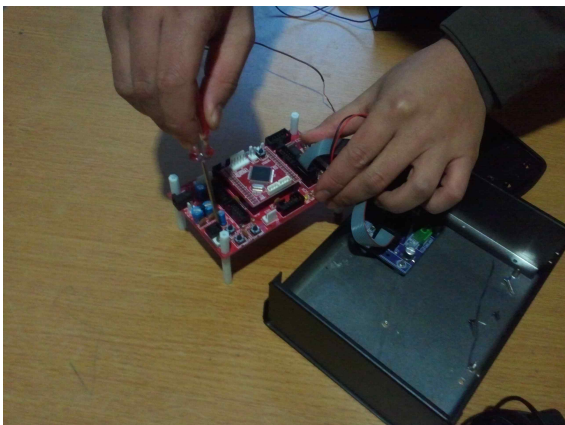
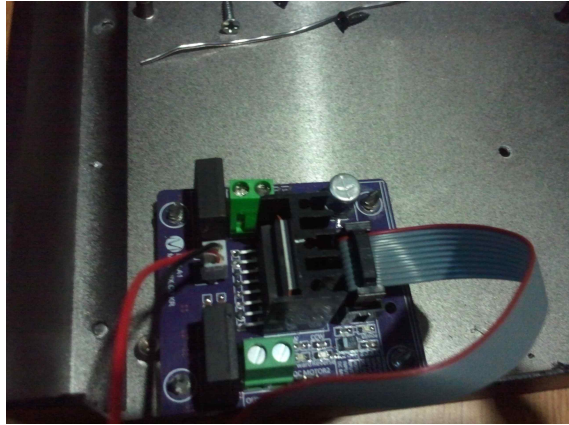
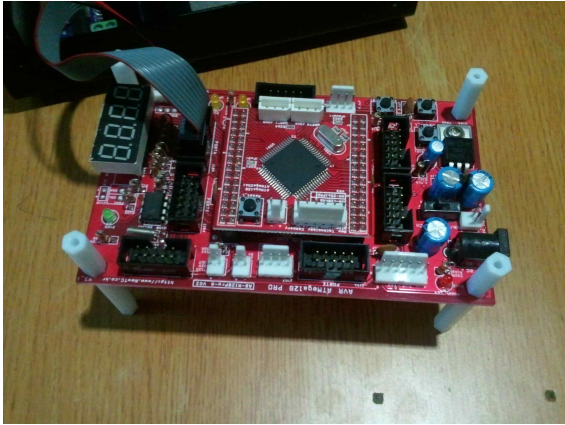


(그림5-3) WIRE처리된 처음 진동자 샘플

품목	개수	가격(원)	비교
베어링 가공비	4EA	20,000	
베어링 조립 및 가공	4EA	160,000	
드릴, 가공	4EA	70,000	
총액		250,000	

제6장 avr조립 및 avr 실험(소스설정)

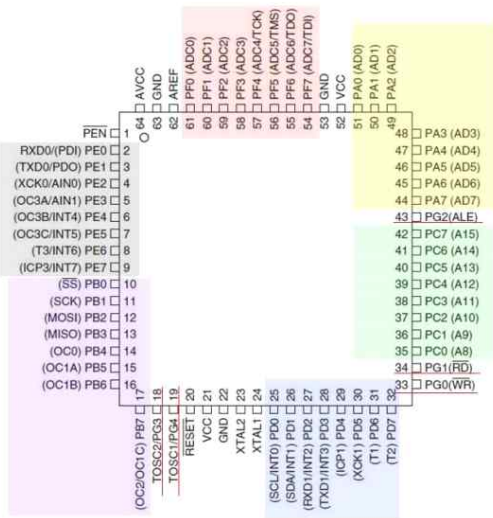
제1절 avr 조립



(그림6-1)AVR키트와 DC모터드라이버 연결

ATMEGA128을 사용 하였으며 모터 진동을 이용하기 때문에 DC모터 드라이버를 이용하였습니다. 그리고 스위치 박스를 만들어 연결 하여 avr키트를 그룹화 시켰습니다.

제2절 Atmega128 특징 및 드라이버 특징



(그림6-2)Atmega128구조

1. 속도

-16MHz의 클럭을 사용할 때, 16MIPS의 연산속도를 갖으며, ATmega128는 2.7V~5.5V의 전원 전압에서 동작하며, 시스템 클럭의 입력 범위는 0~16MHz (ATmega128L : 2.7V ~ 5.5V , 0~8MHz)입니다.

2. 내장 메모리

128K 바이트의 ISP 방식 프로그램용 플래시 메모리 (최대 10,000번 W가능) 4K 바이트의 EEPROM (최대 100,000번 W가능) 4K 바이트의 데이터 저장용 SRAM를 사용합니다.

- 128Kbyte= 플래시 메모리 , 4Kbyte = 데이터(SRAM+EEPROM) + 스택(SRAM)을 가집니다.

3. 부가 I/O 장치

- 독립적인 프리스케일러와 비교 모드를 갖는 2개의 8비트 타이머/카운터.
- 독립적인 프리스케일러, 비교 모드·캡처 모드를 갖는 2개의 확장 16비트 타이머/카운터
- 독립적인 오실레이터를 갖고 있는 실시간 카운터
- 6개의 PWM 채널,8채널 10비트 ADC , 2개의 프로그램 가능한 직렬 USARTs
- 마스터/슬레이브 모드를 갖는 SPI 직렬 인터페이스
- 내장된 오실레이터로 구현된 프로그램 가능한 위치독 타이머

제3절 AVR소스

1.delay.h 파일 코드

```
#ifndef _delay_h
#define _delay_h
typedef unsigned char  u8;          /* Unsigned  8 bit quantity
                                   */
typedef signed   char  s8;          /* Signed    8 bit quantity
                                   */
typedef unsigned int   u16;         /* Unsigned 16 bit quantity
                                   */
typedef signed   int   s16;         /* Signed   16 bit quantity
                                   */

void Delay_us(u8 time_us)          //time delay for us
{ register u8 i;

  for(i = 0; i < time_us; i++)    // 4 cycle +
  {
    asm volatile(" PUSH  R0 ");    // 2 cycle +
    asm volatile(" POP  R0 ");     // 2 cycle +
    asm volatile(" PUSH  R0 ");    // 2 cycle +
    asm volatile(" POP  R0 ");     // 2 cycle +
    asm volatile(" PUSH  R0 ");    // 2 cycle +
    asm volatile(" POP  R0 ");     // 2 cycle = 16 cycle = 1 us for 16MHz
  }
}

void Delay_ms(u16 time_ms)        // time delay for ms
{ register u16 i;
```



```

for(i = 0; i < time_ms; i++)
{
    Delay_us(250);
    Delay_us(250);
    Delay_us(250);
    Delay_us(250);
}
}
#endif

```

스위치에 딜레이 시간을 맞추기 위해서 구현 하였습니다.

기본 적인 공식 T 주기는 $1/f$ (주파수) 라는 공식을 이용하여 처음에 ATMEGA128에 기본 클럭은 16MHz이므로 임의로 us단위와 ms단위로 만들어 1초 단위에 계산을 편하게 하기 위해서 헤더 파일을 완성 하였습니다.

2.DC모터 소스 코드

```

#include <avr/io.h>
#include "delay.h"

unsigned char sw = 0x00; // 스위치변수 선언

int main(void)
{
    DDRA=0xFF; // PORTA에서 DC모터 드라이버로 연결 함
    PORTA=0x00;
    DDRC=0x00; // PORTC에서 스위치 입력
    PORTC=0x00;
}

```

```

while(1) //무한 반복 구간 형성

{

sw = PINC;

    if(sw == 0x04) // PORTC하위 3번 비트에서 반응
    {
        PORTA=0x35; //정회전 (녹색 LED 점등)
        Delay_ms(15000); // 15초동안
        PORTA=0x00; // 처음 초기 상태로 변환
    }
}
}

```

I/O출력을 설정 하는 방법에 대하여 간단하게 설명 드리겠습니다.

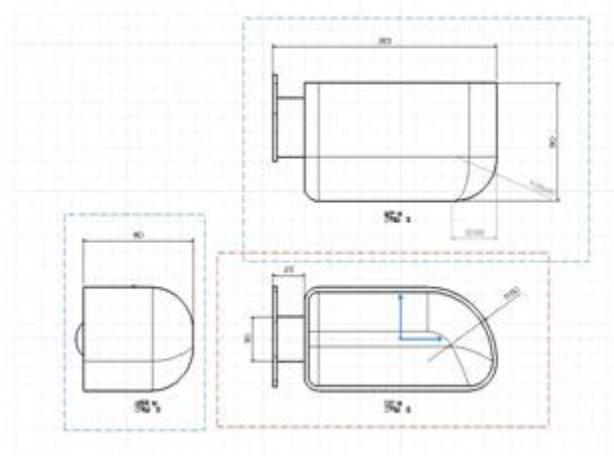
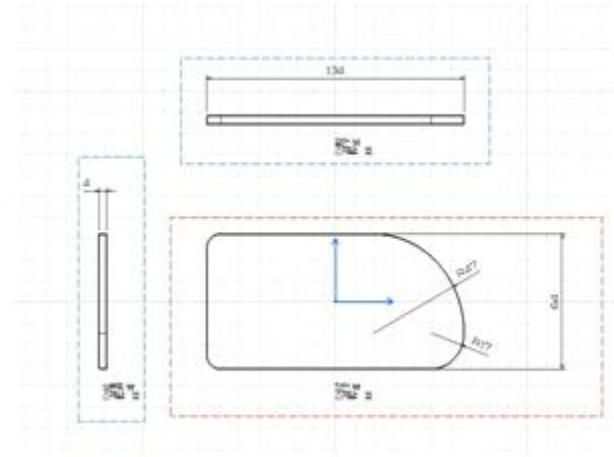
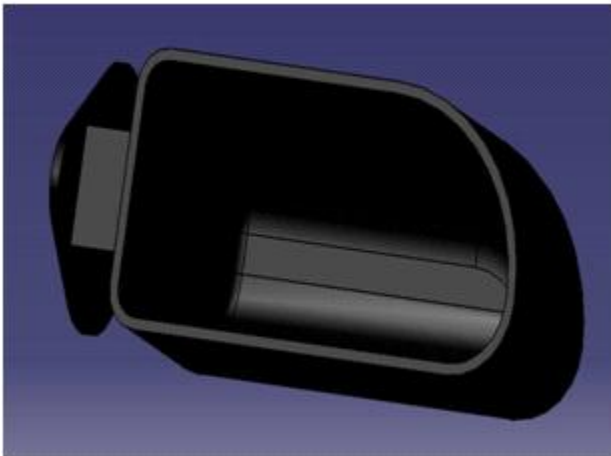
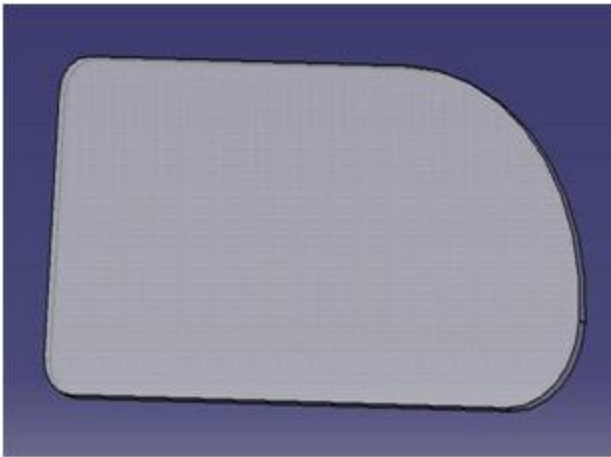
저희는 기본적으로 PORTA를 출력, PORTC를 입력 단위로 설정 하였습니다.

앞에서 헤더 파일을 이용해서 시간을 정확하게 제어 할 수 있으며 PORTA에서 DC모터 출력을 설정 하였습니다. 그리고 PORTC에서는 입력을 하게 되면 정해진 딜레이 시간동안 DC모터를 구동하라는 입력을 하게하고 작동을 멈추는 형태로 하였습니다.

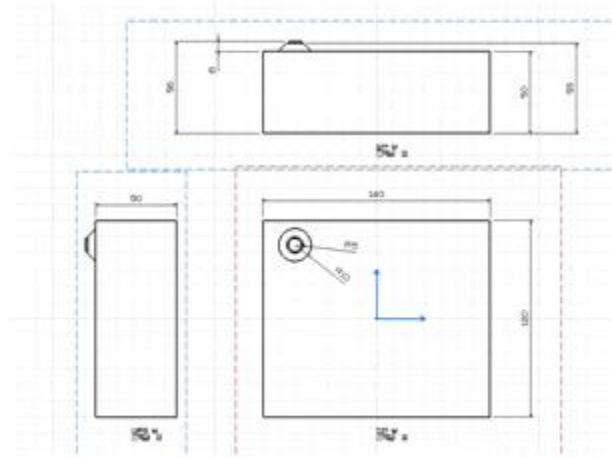
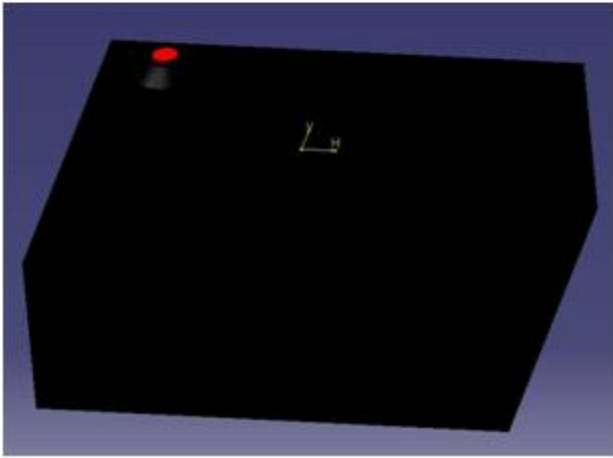
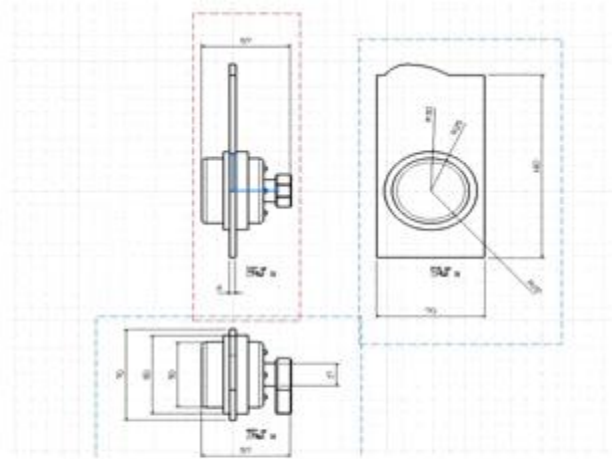
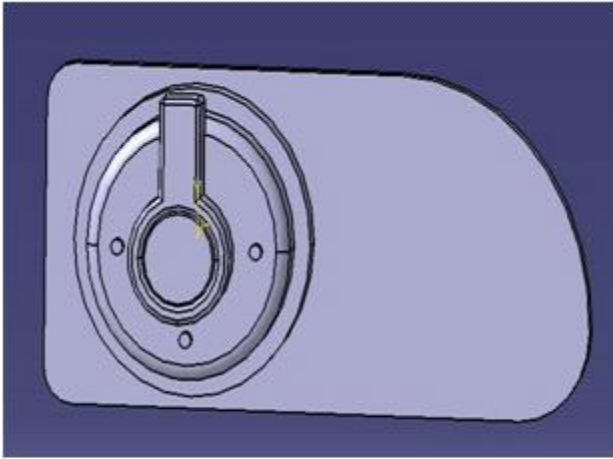
이런 설정을 하게 된 이유는 사람이 버튼을 계속 누르고 있으며 핸들 조작이 힘들어지고 시야에 문제가 생기므로 그런 점을 제거하기 위해서 한 번에 버튼을 통해서 일정 진동을 일으켜 사이드미러에 붙어있는 물방울을 제거 하여 운전자에 편의와 안전을 보장 할 수 있도록 설정을 하였습니다.

제7장 CATIA

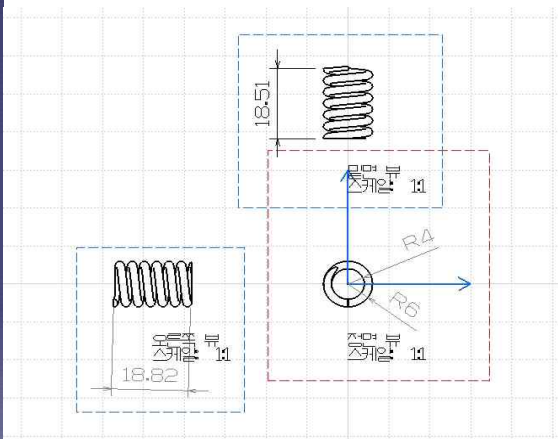
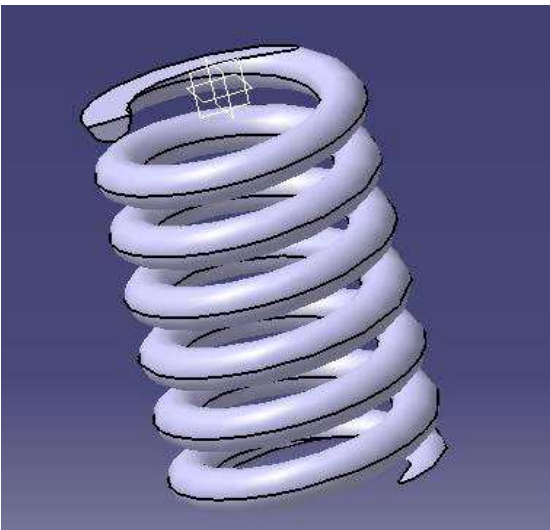
제1절 사이드미러 및 스위치박스



(그림7-1)사이드미러 도면

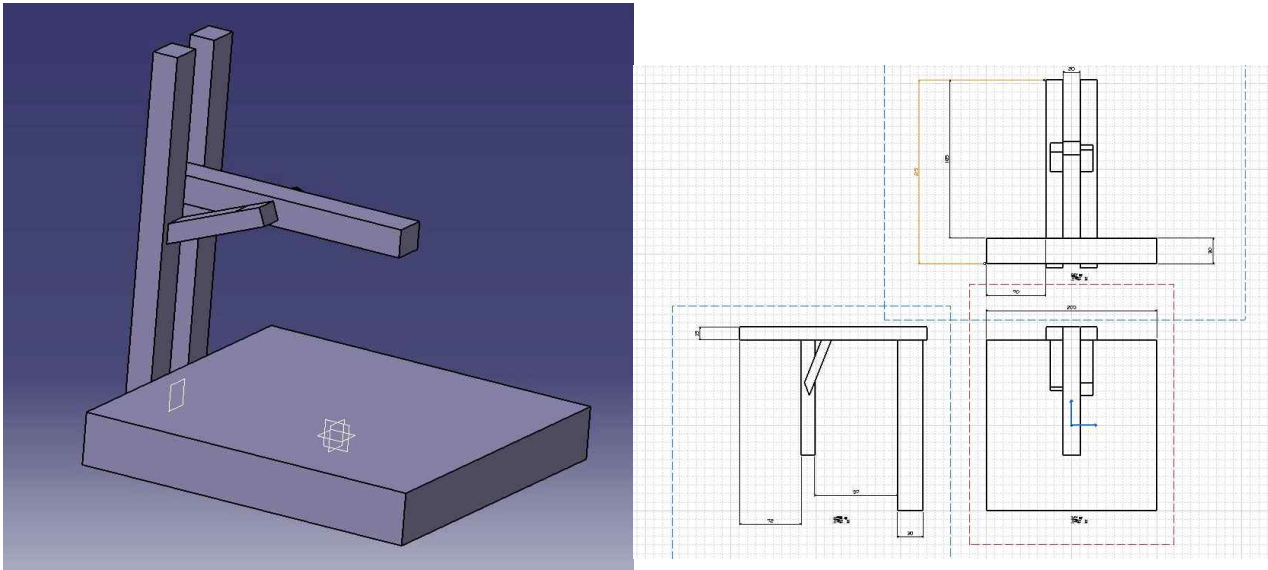


(그림7-2)스위치 박스 및 제품 부착판



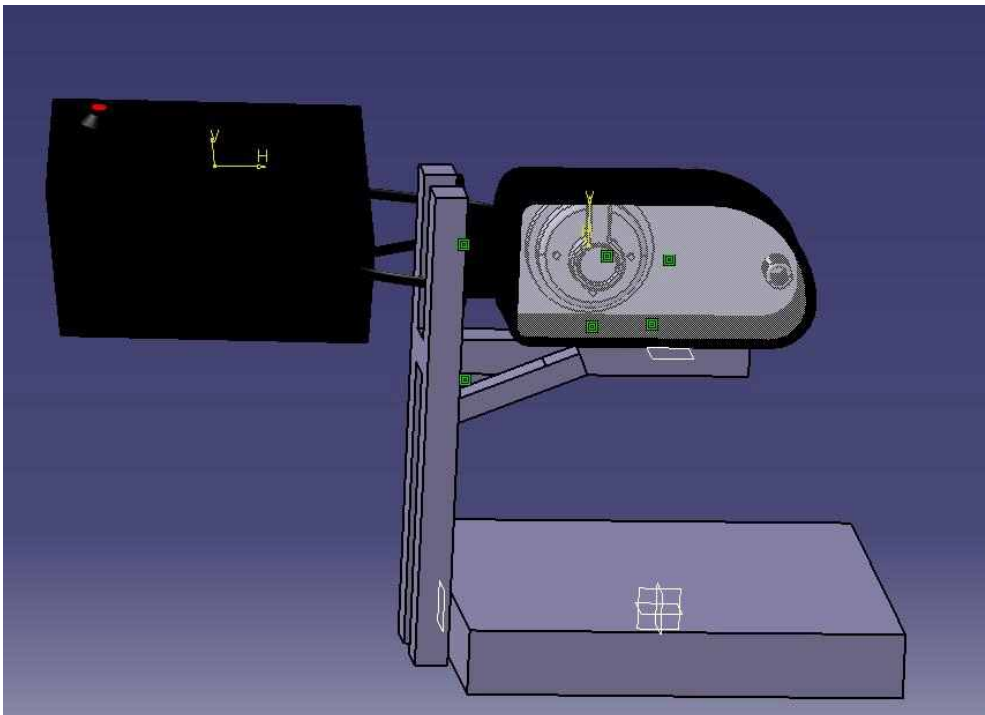
(그림7-3) 스프링 설계 도면

제2절 스펠드



(그림7-4)스텐드 설계 도면

제3절 조립 완성본



(그림7-5)최종 설계 완성도면 형태

설계 도면에서 사이드 머리 즉 거울판을 고정하기위해서 스프링을 설치 하였습니다.
이로 인해 더욱 안정적으로 미러와 판이 고정 되었으며 소음 또한 줄어 들었습니다.

제4절 조립과정

-조립

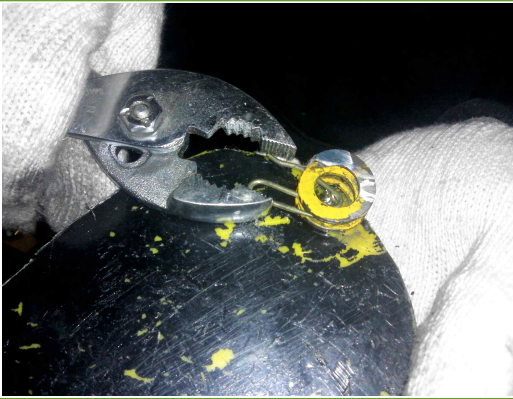
	<p>① 본격적인 조립을 하기 전 부품의 자리 배치를 확인한다.</p>
	<p>② 모터를 고정하기 위해 나사를 이용해 모터를 고정한다.</p>
	<p>③ 모터를 플라스틱 판에 고정하는 모습.</p>



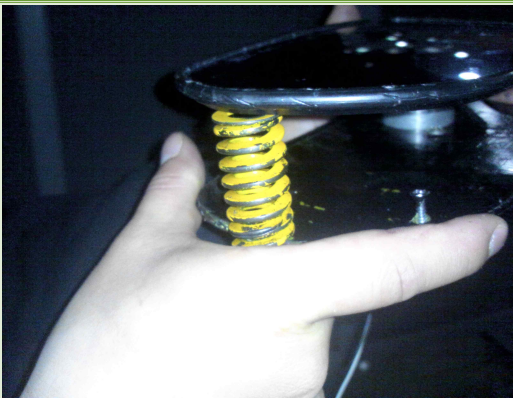
④ 고정된 모터



⑤ 조향판 공간 여부 확인



⑥ 유리판의 흔들거림을 고정하기위한 스프링 작업



⑦ 잘 고정된 스프링



⑧ 사이드 미러의 본체와 고정



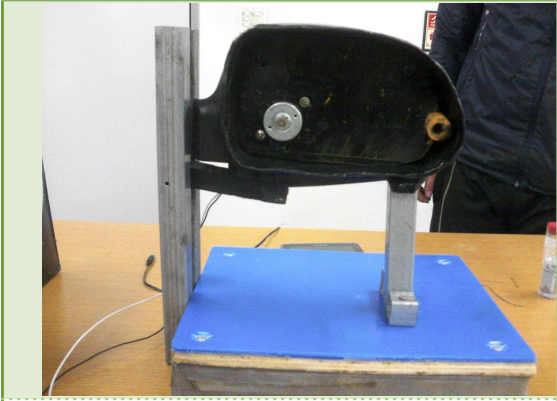
⑨ 유리판 장착



⑩ 장착한 거울을 avr과 연결 구동 실험



⑪ 완성된 진동 사이드미러와 스위치박스



⑫ 스펠드예 고정된 모습



⑬ 완성 제품

제8장 결론

제1절 일정에 관한 결론

본 과제의 결과를 얻기 위해서 많은 시행착오라는 경험을 얻게 되었습니다.

주제 선정에 앞서 기존의 특허부분과 획기적인 아이디어, 그리고 공학적 측면에서 실용성이 있는 제품을 생각하기란 정말 까다로운 프로젝트였습니다.

우리는 팀원 5명으로 시작하였고 서로 생각하고 있던 아이디어는 서로 달랐지만 생각했던 주제는 일치했습니다. 주제는 선정되었지만 막상 본 아이디어 선택은 토의결과 너무 광범위했고 기준이 까다로웠습니다. 학교 수업일정도 매주 모여서 조사한 자료를 발표하는 형식이었지만 준비기간을 너무 길게 생각 했던거 같았고, 막상 프로젝트라는 것에 대한 자료 준비도 부족했고 느낌이 와 닿지 않았습니다. 이렇게 매주 아이디어 시장조사부분과 특허 부분을 인터넷자료를 찾았고 그 중 아이디어 선정을 차량 사이드 미러에 대해 정하였습니다. 자동차의 기술이 연구 할 기능이 많지만 학생의 신분으로써 자동차에 도전하는 것이 역부족이라는 주변의 이야기도 많이 들었습니다. 저희는 이 아이디어에 대해 3개월이라는 허무한 기간을 준비 한 것 같습니다. 어느 정도 팀에 적응하면서부터 아이디어에 대한 부분적인 의견이 나왔고 처음에는 에어를 이용한 압축한 공기로 제거 해보자는 의견으로 진행하였지만 차량에 컴프레샤를 넣기란 거의 불가능하다는 조언에 진동빔물제거 로 변경하게 되었습니다. 팀원사이의 의견은 “일반인 생각으로 진동보단 에어방식이 훨씬 낫잖아 않을까” 라는 방향으로 갔지만 금전적인 측면과 실패 할 수도 있다는 생각에 진동 모터에 대해 준비하였습니다. 이것 저것 시장조사 특허조사 하면서 가장 까다로웠던 것이 공학적인 것과 만약 판매되었을 때 시장성이 있는지 었습니다. 기술적인 부분도 있고 시장성도 있어야 되기 때문에 남은 일정에 대해 “할 수 있을까”라는 생각을 많이 한것 같습니다. 일단 모터도 선정해야했고 진동을 어떻게 미러가 받아줄지도 생각하였습니다. 이런저런 일정에 맞춰서 준비하고 발표하고 하면서 준비했지만 조원간 서로 제품 구상 위주로 하였기 때문에 본 과제의 제품에 대해 제작 일정이 매우 조급 한 것 같았습니다. 그러다 보니 제작 과정에서 “이 장치가 안되네“여기는 어떻게 하지“라는 문제점이 많았었고 5개월이라는 준비 일정과 5개월 이라는 제작 일정이 있었지만 되돌아보면 일정이 참 길었는데 준비기간보다 제작기간을 길게 잡았더라면 저희가 구상한 제품이 좀 더 완성된 제품으로 탄생하지 않았을까 라는 아쉬움이 남습니다.

- ㄱ. 주제 선정의 기간이 너무 길었다.
- ㄴ. 아이디어에 대한 시장 조사가 미흡했다.
- ㄷ. 제품에 대한 구체적인 구상이 부족했다.
- ㄹ. 제품 제작 일정이 조급하여 완성제품의 완성도가 부족했다.

제2절 제품에 대한 결론

주제에 대한 구체적인 접근과 체계적인 방법으로 작품을 준비하고 설계했어야 함에도 완성도 있는 제품이 완성되지 못한 것 같습니다.

모터의 선정 시 진동 모터에 대한 회전rpm조사와 정확한 토크 계산, 재원을 파악해서 사이드미러 내부 공간 부착치수를 완벽하게 측정하지 않았습니다.

아이디어 선정 후 여러 실험을 하였지만 완성 제품의 예상 후 실험과 조사를 하였지만 공학적인 연결성이 부족한 것 같습니다.

제품설계의 문제점

- ㄱ. 사이드미러 내부 공간을 이용한 치수 설계가 부족했다.
- ㄴ. 모터 진동 축이 부착될 공간에 대한 정밀도가 부족했다.
- ㄷ. 완성제품이 완성되어 진 후 구동 예측을 미리 파악했어야했다.
- ㄹ. 완성 제품의 제작과정의 연관성이 부족했다.

제9장 참고문헌

제1절. 자료 출처

1. 사이드 미러 특허 -- 네이버 백과사전 -- www.doopedia.co.kr/특허청 -- kipris
2. 도로 교통 관리공단 [2011년판 교통사고 통계보고서]
3. 도로 환경적 사고유발 요인별 교통사고,도로 환경적 사고 유발 요인별 발생건수 구성비 비교,도로 환경적 사고 유발 요인별 발생건수 구성비 비교 -- 도로교통 관리공단 [2011년판 교통사고 요인 분석]
4. 에어로 바이저 원리 -- 네이버 이미지
5. 발수코팅제종류
<http://blog.naver.com/h9330107?Redirect>
<http://blog.naver.com/boxbay?Redirect=Log&logNo=40108292156>
<http://www.bullsone.com/>
6. 폼포나치 발수코팅제·다이노글라스코트 발수코팅제·불스원 레인ok 발수코팅제
사이드 미러 특허 -- 특허청 kipris

제2절. 모터 자료 출처

7. DC 모터 -- 모터뱅크
8. 모터의 도면 -- 모터뱅크
9. 모터의 스펙 -- 모터뱅크
10. 모터의 특성도의 예 -- 모터뱅크
11. 삼륜차의 구동 모터 예 -- 모터뱅크
12. DC모터 스펙 -- 모터뱅크
13. DC모터 WRE260제품의 특성도 -- 모터뱅크
14. 모터의 특성도 보는 방법 그래프 예 -- 모터뱅크