

2013학년도 기계설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 골프채 헤드 클리너 (Golfclub head cleaner)

(2013년 3월 1일 ~ 11월 12일)

팀명: 3M

기계공학 설계프로젝트 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

2013. 11

대구대학교 기계자동차공학부(기계공학전공)

제 출 문

대구대학교 기계자동차공학부 학부장 귀하

본 보고서를 대구대학교 기계자동차공학부 설계프로젝트 과제
“골프채 헤드 클리너”의 결과보고서로 제출합니다. (과제기간 : 13.
03. 01 ~ 13. 11. 12)

2013. 11.

지도교수 : 이 동 활 교수님 (인)

대표학생 : 김 준 희 (인)

참여학생 : 곽 영 학 (인)

김 대 한 (인)

김 순 호 (인)

보고서 작성 윤리 서약서

대구대학교 기계자동차공학부 학부장 귀하

본인은 보고서를 작성함에 있어 다음과 같이 연구 윤리 및 보고서 작성 윤리를 준수하였음을 서약합니다.

1. 본인은 다른 학생의 보고서를 복사(copy)하지 않았습니다.
2. 본인은 다른 사람의 보고서 내용 중 전부 또는 일부를 무단으로 도용하거나 인터넷에서 내려받기(download)하여 대체하지 않았습니다.
3. 본인은 보고서에 참고자료를 인용할 경우 원본의 출처를 반드시 표시하였습니다.

2013. 11.

대표학생 : 김 준 희 (인)

참여학생 : 곽 영 학 (인)

김 대 한 (인)

김 순 호 (인)

목 차

최종보고 요약문	1
제1장 과제내용 및 목표	3
제1절 목적 및 필요성	3
제2절 과제의 목표	4
제3절 연구개발 내용	5
제4절 기대효과 및 활용방안	5
제2장 개념설계 및 부품 선정	6
제1절 개념설계	6
제2절 상세설계	11
제3절 개발품 주요 부품 및 선정 과정	19
제3장 제작	31
제1절 제작일정	31
제2절 공정도	32
제4장 성능평가	35
제1절 성능평가 절차	35
제2절 성능평가	36
제3절 성능평가 결과	37
제5장 결론	38
제1절 총평	38
참고자료	40
제1절 특허조사	42
제2절 시장조사	48
제3절 시제품 평가	52
참고 문헌	53

최종보고 요약문

과제명	골프채 헤드 클리너
팀명	3M
팀원	김준희, 광영학, 김대한, 김순호
과제기간	2013년 3월 1일 ~ 2013년 11월 12일

1. 개발내용 및 목표

골프채 헤드를 수작업으로 세척 시(아이언7번 기준 면적 $6000mm^2$) 40초 이상의 시간이 소요가 된다는 것이 골퍼들에게 확인 하였고 불편함을 느끼고 있었다. 우리는 공학적인 시각과 지식을 도입하여 이러한 불편 점을 개선한다.

아이언기준으로 골프연습장에서 200회 정도 연습한 골프채(오염 총면적 $50 < A \leq 100(100\%)$)로 가정의 잔여물의 정도를 KS의 오염측정방법[표1]에 의하여 측정한다. 이 기준으로 면적($6000mm^2$)에 타격된 흔적인 작은 입자들을 골프채 헤드 클리너로 세척한 후 오염의 총면적이 15초 안에 $4 < A \leq 20(약80\%)$ 까지 감소하는 것이 목표이다.

2. 개념설계 및 상세설계

먼저 개념도를 스케치나 간략하게 CAD등으로 설계한다. 제품의 필수 부품인 모터, 어댑터, 브러쉬, 스위치, 케이스 등을 시장조사를 통해 제품의 사양을 결정한다. 적은 비용으로 설계를 해야 하기 때문에 제품의 변화과정과 문제점 등을 통해서 실용성 있는 제품을 만들고 유사기능제품들을 조사하여 설계의 완성도를 높인다.

이러한 과정을 거쳐서 제품 사양이 결정되면 상세설계로 들어간다. 상세설계에선 CAD와 CATIA를 이용한 제품의 조립도와 부품도를 제작한다. 이 과정에서 결정된 부품 사양을 바탕으로 정확한 치수 기입과 제품의 특이사항을 도면에 상세히 설명하는 것이 중요하다. 실제 제작해야 하는 부품들을 하나하나 CATIA로 설계하여 도면을 정확하게 한다. 시제품이 제작되어 시운전으로 나온 연구 결과 해석하여 성능을 측정하고 보완 설계하여 시제품의 완성도를 높인다.

3. 제작

우리는 사용자의 편의를 위해 제품의 디자인에 주력하고 여러 가지의 디자인이 나왔다. 그리고 마지막 최종 디자인을 선정하게 되었다.

브러쉬를 롤러형으로 바꾸어 세척력을 향상시키고 더불어, 제품에 지지대를 설치하여 브러쉬와 지지대 사이에 골프채를 사야하는 기능을 추가하여 골프채 헤드 페이스 청소에 용이하도록 한다. 세정액 분사기 스위치와 작동 스위치를 상단에 설치하여 사용자가 발이나 골프채로 눌러는 편리한 조 삽입한 채 페이스만 움직이며 청소함에 있어 편리함을 준다. 또한, 세정액을 분작방법을 사용하며, 뒷면에 duct를 설치하여 모터의 열이 잘 통풍되게 제작한다.

- 제품 공정도 (자세한 공정과정은)

- ① 상세 설계 도면
- ② 사업체 외부 가공
- ③ 자체 가공
- ④ 중간 가공
- ⑤ 문제점 확인 및 보완
- ⑥ 최종 조립
- ⑦ 도색 작업
- ⑧ 제품 완성

4. 시험 및 평가

오염된 골프채(오염 총면적 $50 < A \leq 100$ (100%)로 가정)의 잔여물의 정도를 KS의 오염측정 방법[표1]에 의하여 측정한다. 이 기준으로 면적($6000mm^2$)에 오염된 작은 입자들을 골프채 헤드 클리너로 세척한 후 오염의 총면적이 15초 안에 $4 < A \leq 20$ (약80%)까지 감소하는 것이 목표이다.

기존의 측정방법은 아이언기준으로 골프연습장에서 200회 정도 연습한 골프채를 하는 것이었지만, 이 방법은 표면적으로 세척된 양을 측정 할 수 없어 측정가능하면서도 더욱 세척하기 힘든 방식(매직, 흙, 그을림, 밥풀, 비누)을 설정하였다.

5. 결론

면적($6000mm^2$)에 오염된 작은 입자들을 골프채 헤드 클리너로 세척한 후 오염의 총면적이 15초 안에 $4 < A \leq 20$ (약80%)까지 감소하는 것 하는 것이 목표이고 모든 실험이 목표치에 도달하였다.

실험을 통해 몇몇 세척 및 구동에 대한 문제점이 발생하였다. 아이언 7번보다 면적이 더 넓은 샌드웬지($8000mm^2$)으로 실험하여 헤드페이스의 테두리 부분에는 다소 부족한 세척력을 보여 주었지만 이 부분에는 보통 오염이 적은 부위이기 때문에 큰 문제가 없고, 아이언 7번을 사용하면 이 부분의 세척은 보다 더 좋은 성과를 낼 것이라고 본다.

또한 브러쉬의 회전 방향이 아이언 홈 부분과 수평으로 하여 이물질이 끼이는 홈 부분의 세척이 원활이 되지 못하는 문제, 모터의 힘이 부족하여 세척 시 헤드로 솔에 조금만 압력을 가하여도 멈추어 버리는 문제점이 발생하였다.

제 1장 과제 내용 및 목표

제 1절 목적 필요성

과제를 선정하기에 앞서 독창성과 기술성, 실용성, 경제성을 모두 고려하여 아이디어를 도출하였다. 이 모든 것을 고려하여 아이디어를 내는 것은 매우 어려운 과정이었다. 3M은 독창성과 실용성을 중점적으로 아이디어를 도출하였으며, 현 시기에 대중들에게 인기 있는 스포츠인 골프에 관련 아이디어를 생각 하였다.

1998년 박세리 열풍에서 시작하여 최근 많은 한국의 프로골프선수들이 PGA,LPGA등에서 많은 우승과 수상을 하고 있다. 그 효과로 골프를 치는 것이 대중화 되어 TNS코리아에 따르면 골프인구는 483만 명에 이르며 꾸준히 증가 추세이고 최근 스크린골프를 통해서 남녀노소 즐길 수 있는 스포츠가 되었다. 대중화의 결과로 세계 골프 시장의 수요는 급격히 증가하여 많은 실내외 골프연습장과 스크린 골프연습장들이 생겨나고 있다. 이러한 시장 흐름에 맞게 창의적인 아이디어를 도출해 보았다. 골프시장의 불편요소에 대해 많은 이야기들이 나오고 있으며, 그 중 불편요소의 하나는 골프채 헤드 부분의 청소이다. 이 작업은 모두 수작업으로 이루어지고 있다. 우리는 공학적인 시각과 지식을 도입하여 이러한 불편점을 개선하는 골프채 헤드 클리너를 제작한다. 수작업으로 오래 걸리고 불편한 헤드청소를 빠르고 편리하게 작업 할 수 있도록 제작하여 실제 골퍼들에게 유용하게 쓰일 수 있게 한다.

현 시장에 없는 제품을 편리함과 독창성으로 골퍼들에게 유용하게 사용되는 제품이 된다. 특히 조사 분석과 제품의 개념도, 각 주요 부품 역할, 시장성조사, 상세설계, 문제개선 및 향후 계획을 순으로 연구를 진행하고 시제품 제작에 앞서 체계적인 실험 및 연구를 통한 완성도 높은 설계를 목적으로 한다.

제 2절 과제 목표

골프채 헤드를 수작업으로 세척 시(아이언7번 기준 면적 $6000mm^2$) 40초 이상의 시간이 소요가 된다는 것이 골퍼들에게 확인 하였고 불편함을 느끼고 있었다. 우리는 공학적인 시각과 지식을 도입하여 이러한 불편 점을 개선한다.

아이언기준으로 골프연습장에서 200회 정도 연습한 골프채(오염 총면적 $50 < A \leq 100(100\%)$)로 가정의 잔여물의 정도를 KS의 오염측정방법[표1]에 의하여 측정한다.

이 기준으로 면적($6000mm^2$)에 타격된 흔적인 작은 입자들을 골프채 헤드 클리너로 세척한 후 오염의 총면적이 15초 안에 $4 < A \leq 20$ (약80%)까지 감소하는 것이 목표이다.

시제품 제작에 앞서 체계적인 실험 및 연구를 통한 완성도 높은 설계를 목적으로 한다.

작은 점 모양 오염 입자의 수	오염 총면적	점수
$N=0$	$A=0$	5
$0 < N \leq 10$	$0 < A \leq 4$	4
$4 < N \leq 10$	$4 < A \leq 20$	3
$10 < N$	$20 < A \leq 50$	2
해당 없음	$50 < A \leq 100$	1

제 3절 연구개발 내용

이번 골프채 헤드 클리너의 시제품을 제작하기 위해선 많은 연구들이 필요로 한다. 시제품을 제작을 위해서 가장 중요한 것은 도면설계이다. 가장 먼저 개념도를 스케치나 간략하게 CAD등으로 설계한다. 우리가 제작하고자 하는 시제품 설계의 방향을 제시하기 위함이다. 개념도 설계가 끝나고 난 뒤에는 시제품 제작에 사용되는 부품의 사양을 결정한다. 우리는 이번 시제품 제작에서 가장 비중이 모터, 어댑터, 브러쉬, 스위치, 케이스 등을 시장조사를 통해 제품의 사양을 결정한다. 적은 비용으로 설계를 해야 하기 때문에 많은 조사와 이때까지의 제품의 변화과정과 문제점 등을 통해서 실용성 있는 제품을 만들고 유사기능제품들을 조사하여 설계의 완성도를 높인다.

이러한 과정을 거쳐서 제품 사양이 결정되면 상세설계로 들어간다. 상세설계에선 CAD와 CATIA를 이용한 제품의 조립도와 부품도를 제작한다. 이 과정에서 결정된 부품 사양을 바탕으로 정확한 치수 기입과 제품의 특이사항을 도면에 상세히 설명하는 것이 중요하다. 실제 제작해야 하는 부품들을 하나하나 CATIA로 설계하여 도면을 정확하게 한다. 시제품이 제작되어 시운전시 우리가 생각하지 못한 문제점이 야기될 것이다. 이러한 문제점에 대해 ANSYS를 통해 해석 및 분석하며 시운전으로 나온 연구 결과 해석하여 성능을 측정하고 보완 설계하여 시제품의 완성도를 높인다.

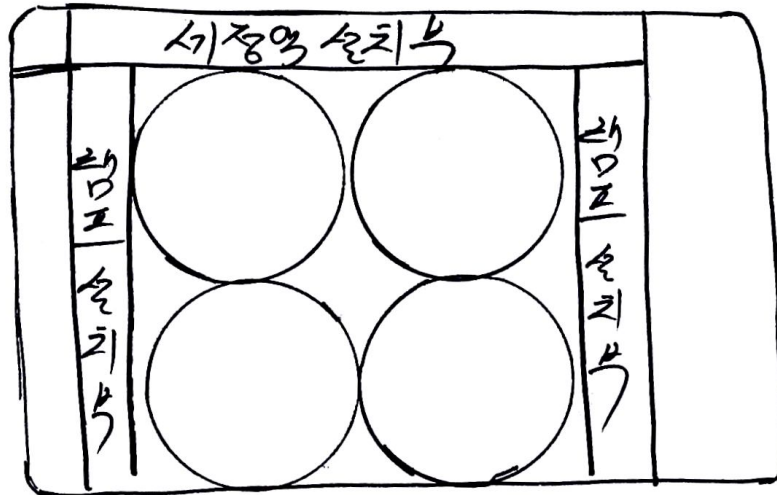
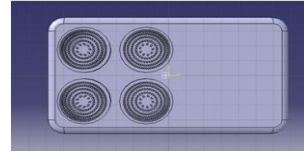
제 4절 기대효과 및 활용방안

수작업으로 오래 걸리고 불편한 헤드청소를 빠르고 편리하게 작업 할 수 있도록 제작하여 실제 골퍼들에게 유용하게 쓰일 수 있게 한다. 소형으로 제작하여 어느 공간에서도 잘 어울리며, 인체 공학적으로 설계되어 골프채를 편안하게 세척이 가능하다. 빠른 세척 속도를 통해서 바쁜 직장인들에게 시간을 절약해주고 손쉬운 사용법으로 누구나 사용하기 쉬운 기대효과가 있다. 저렴한 가격으로 최근 늘어나는 스크린 골프장이나 연습장에서 부담 없는 비용으로 배치 할 수 있고 대중화 될 가능성이 높다.

제 2장 개념설계 및 시장 조사

제 1절 개념설계

Model- I

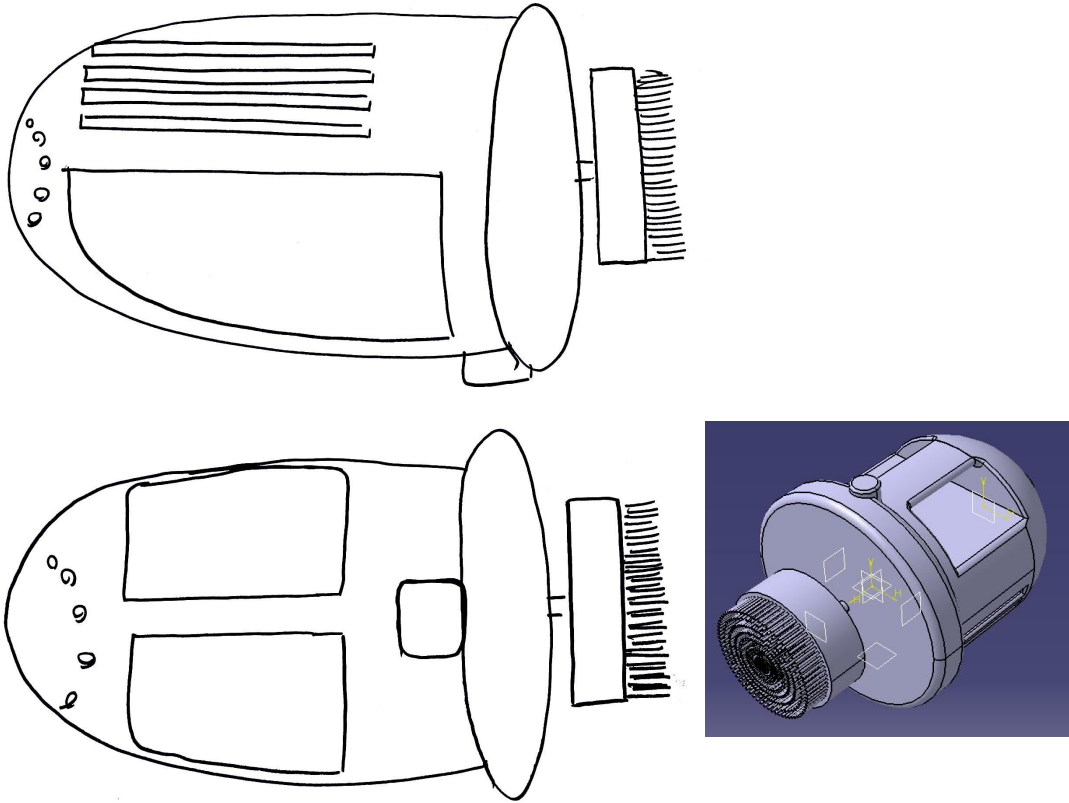


Model- I의 골프채 헤드 클리너는 휴대성과 실용성을 중점으로 두는 휴대용 concept을 잡았다. 하지만 휴대용 제작하기 위해서 배터리 사용은 필수 사항이다. 이러한 경우 배터리 사용시간이 짧아 배터리를 자주 교체해야하는 불편함을 해소하기 위해서 충전식 배터리사용을 고려해 보았다. 하지만 방법 역시 12V용 충전식 배터리크기가 너무 커 휴대용 골프채 클리너를 제작하기에는 어려움이 있을 것이다. 따라서 어댑터를 이용한 전원 연결로 설계 계획을 수정하였다.

또한 휴대용 제품에 소형이지만 4개의 모터를 장착하여 세척시간을 줄이려고 노력하였지만 이러한 제품은 모터의 무게와 전력 소모량 또한 설계를 어렵게 하는 원인이 되었다. 그래서 사이즈를 크게 하고 토크가 좋은 모터를 사용하여 모터의 개수를 줄이고 어댑터 형태의 제품으로 계획을 수정하였다. 그리고 세척 시 손잡이가 없을 경우 사용자들이 불편함을 느낄 수 있다고 판단하여 제품에 손잡이를 만들고 모터의 열이 순환되는 duct를 제작 한다.

장점	휴대 하면서 언제 어디서나 골프채를 세척 할 수 있다.
-----------	--------------------------------

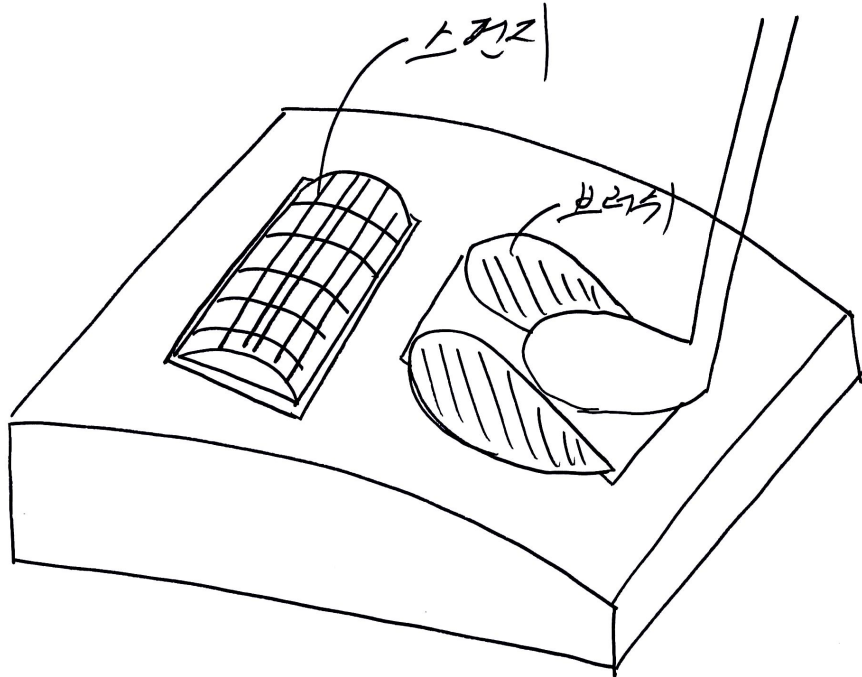
Model-II



Model-I 은 4개의 1.8W급 소형모터를 사용하여 세척시간을 줄이려고 했다. 하지만 Model-II 제품의 크기를 크게 제작하고 기존과는 다르게 30W급 모터 사용하여 세척 시간을 줄인다. 또한 손잡이와 duct도 설계함으로써 Model-I 문제점을 해결하는 발전된 모습을 보인다.

장점	단점
① 손잡이와 duct 가 있다. ② adapter를 사용하여 사용시간의 제한이 없다.	① 한 손에 골프채를 들고 다른 한 손으로 세척해야 한다는 불편함이 있다. ② 돌출된 브러쉬가 빠르게 회전하면 위험성이 존재한다.

Model-III

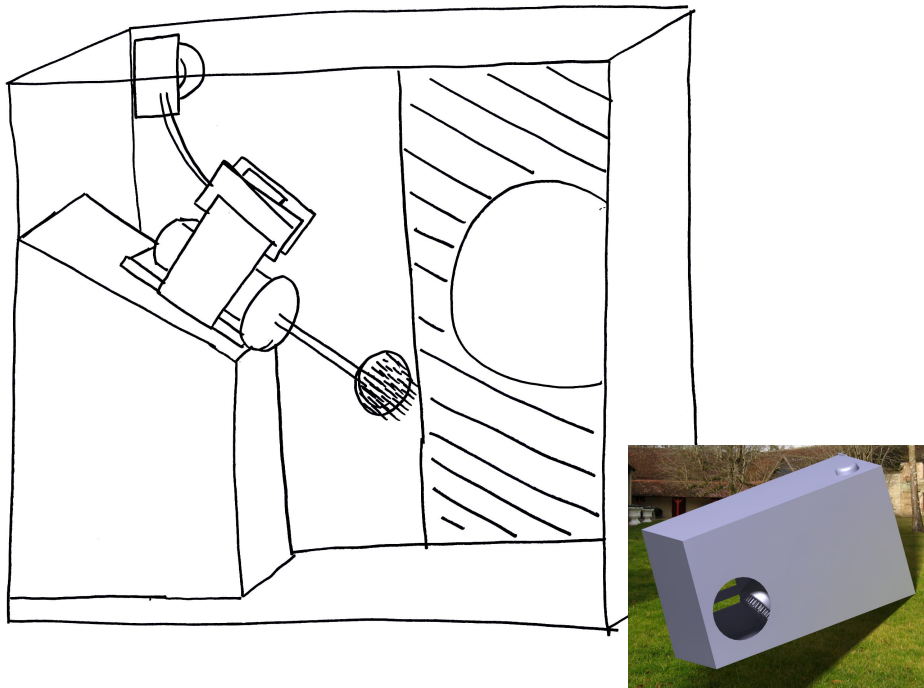


Model- I 과 Model- II 에서 많은 문제점을 해결하였지만 여전히 문제점은 존재하였다. 휴대용으로 제작 시에 많은 비용과 배터리, 모터, 케이스 등의 설계 어려움이 있어서 Model-III 는 거치하는 방식의 거치 형 골프채 헤드 클리너를 제작한다.

장점	단점
① 그림과 같이 세척하는 부분이 돌출 되어 있어서 무게가 가볍다. ② 저렴한 가격으로 제작 할 수 있다.	① 세척 시에 이물질이 밖으로 나와 더럽혀 질 수 있다. ② 외부에 브러쉬가 있어서 위험성이 존재한다.

이러한 장·단점을 바탕으로 Model-IV는 내부에 브러쉬를 설치하여 골프채를 제품 내부 공간에 삽입하여 세척하는 방법으로 제작한다.

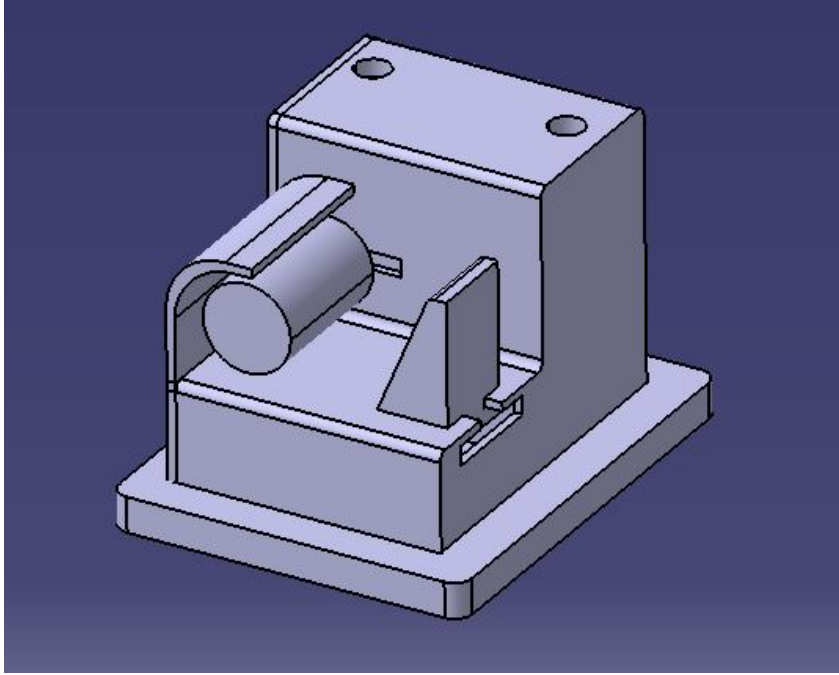
Model-IV



Model-III 개념도에서 돌출 되어있는 부분으로 인하여 발생된 문제점을 보완하기 위해 Model-IV를 모델링을 하였다. 돌출된 브러쉬를 내부에 설치하여 세척한다. 골프채를 잡고 내부에 채를 삽입하여 세척하는 부분에서 사용자가 헤드와 브러쉬 부분을 보고 사용해야 해서 내부의 모습을 볼 수 있게 정면을 투명하게 제작하여 불편함을 해소한다. 또한 스위치를 상단에 설치하여 편리한 조작을 하며, 뒷면에 duct를 설치하여 모터의 열이 잘 통풍되게 제작한다.

장점	개선방안
① 사용자가 의자에 앉아서 골프채를 들고 편하게 세척 할 수 있다. ② 브러쉬 골프채 헤드의 각도에 맞춰서 설계하여서 채를 비틀지 않고 세척이 가능하다.	세척 후 남은 이물질은 물 분사하거나 에어건을 사용하여 제거하며 건조하는 방식을 고안하였다. 하지만 현재의 제품 제작비용 문제로 인한 세척부분 설계하며 추후에 제작한다.

Model-V



Model-IV 개념도에서 골프채 헤드를 제품 입구에 맞추어 넣고, 골프채 청소 시 골프채 헤드의 움직임의 제한되는 문제점을 보완하기 위해 Model-V를 모델링을 하였다. Model-IV에 없었던 세정액을 분사 하는 기능을 추가하여 골프채 헤드 페이스 청소에 용이하도록 한다. 또한 브러쉬를 롤러형으로 바꾸어 세척력을 향상시켰다. 더불어 제품에 지지대를 설치하여 브러쉬와 지지대 사이에 골프채를 삽입한 채 페이스만 움직이며 청소함에 있어 편리함을 준다. 세정액 분사기 스위치와 작동 스위치를 상단에 설치하여 사용자가 발이나 골프채로 누리는 편리한 조작방법을 사용하며, 뒷면에 duct를 설치하여 모터의 열이 잘 통풍되게 제작한다.

장점

- ① 사용자가 편안한 자세로 세척이 가능하다.
- ② 브러쉬 회전을 롤러형으로 변경하여 세척력에 용이하다.
- ③ 지지대를 사용하여 브러쉬와 골프채 헤드 페이스가 잘 맞닿아 효과적으로 이물질을 제거한다.
- ④ 세정액을 이용하여 세척력을 향상한다.

제 2절 상세 설계

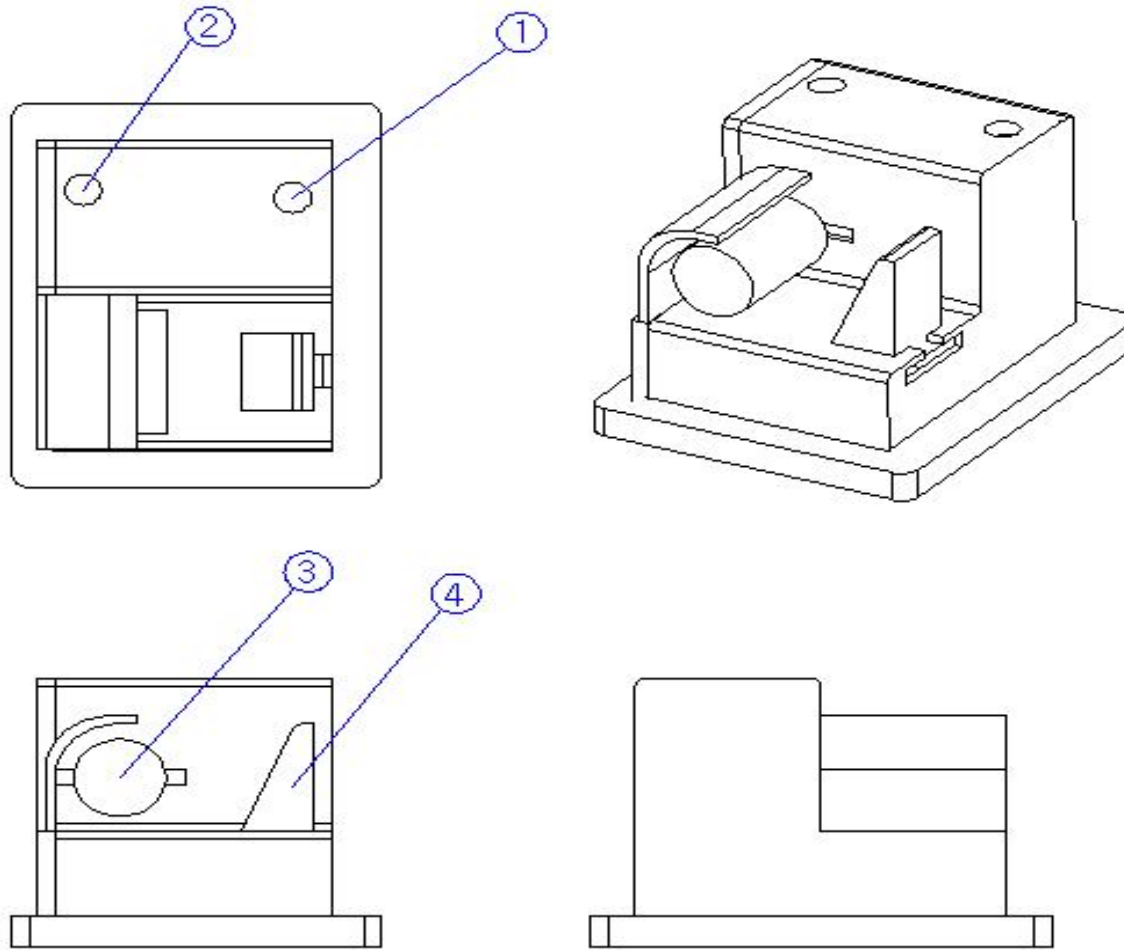
지금까지 상세 설계를 위해서 아이디어회의와 유사제품조사, 시장조사, 특허조사 등을 해왔다. 상세설계에서는 본 시제품을 만들기 위해서 자세한 부품도와 조립도를 설계하여 누구나 도면만 가지고 이 제품을 제작 할 수 있게 부품목록 및 개수 재질, 조립순서, 자세한 부품도 등을 나타낸다.

2-1 사양도

<i>Product specification</i>	
품명 및 모델명	골프채 헤드 클리너(3M-133)
크기	200 • 100 • 300mm (W • D • H)
무게	3kg
정격전압	220 V
소비전력	26 W
제조사	3M
제조국	대한민국
모터RPM	1500RPM
CASE 재질	플라스틱
CASE 색상	BLACK, GREEN
브러쉬 재질/형태	PP(폴리프로필렌)/원형 브러쉬
세척시간	15sec(아이언 7번 기준)
예상가격	30,000원

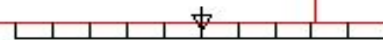
2-2 상세 설계도

2-2-2 조립도

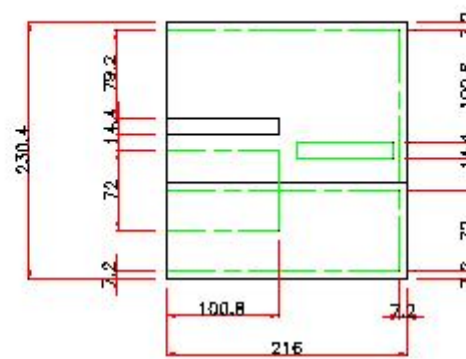
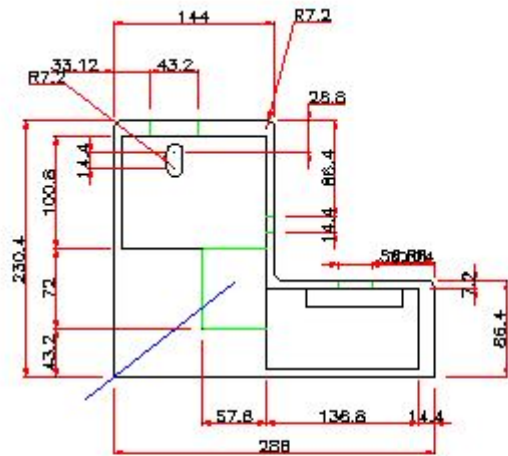
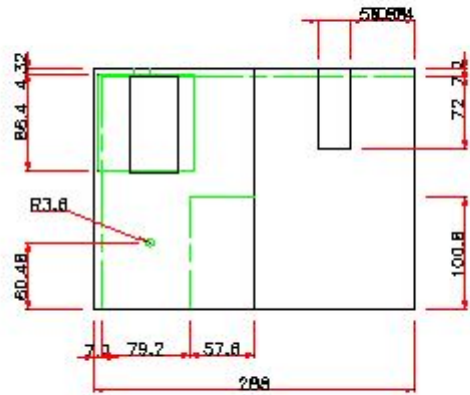


NO	품명	수량	재질
①	모터 스위치	1 EA	
②	세정액 스위치	1 EA	
③	브러쉬	1 EA	
④	지지대	1 EA	

NO.06	Material 아크릴	Name 김준희	Call 01048093454	Date 2013.09.03
Golf club head Cleaner		Scale 1/4	Quantity 01EA	Sheet 06



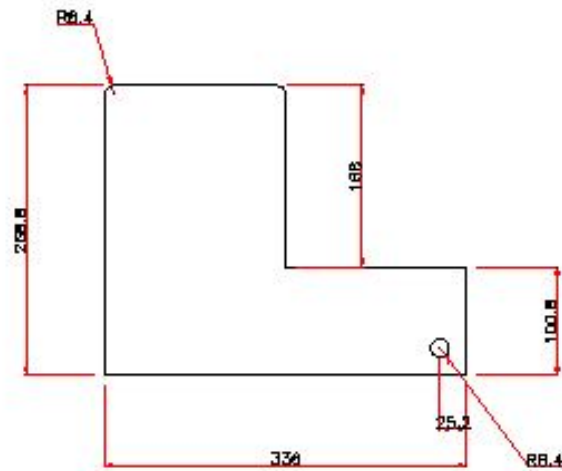
2-2-2 부품도



NO.	품명	수량	재질
①	Case	1 EA	아크릴
②	Cover	1 EA	아크릴
③	Prop	1 EA	아크릴
④	Brush Cover	1 EA	아크릴
⑤	Holder	1 EA	아크릴

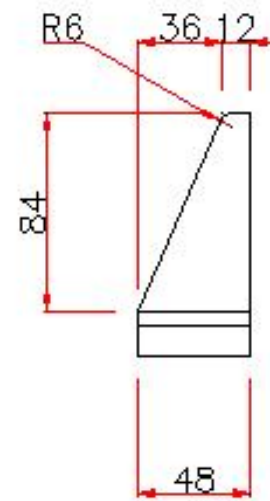
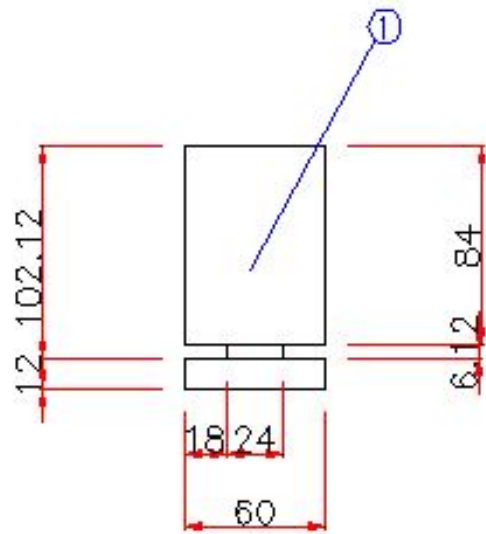
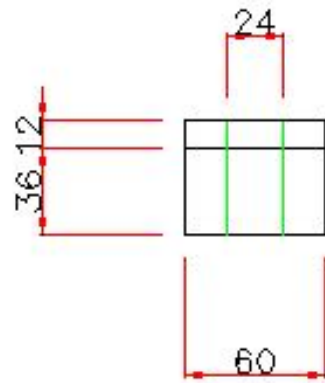
NO.01	Material 아크릴	Name 김준희	Call 01048093454	Date 2013.09.03
부품도	Cleaner Case	Scale 1/4	Quantity 01EA	Sheet 01

NO.	품명	수량	재질
①	Case	1 EA	아크릴
②	Cover	1 EA	아크릴
③	Prop	1 EA	아크릴
④	Brush Cover	1 EA	아크릴
⑤	Holder	1 EA	아크릴



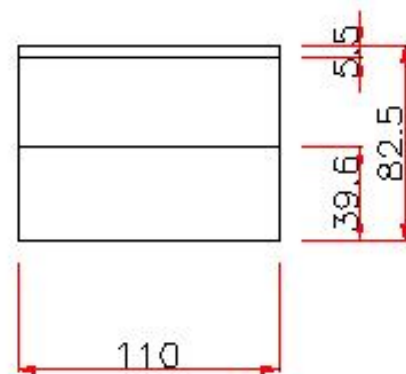
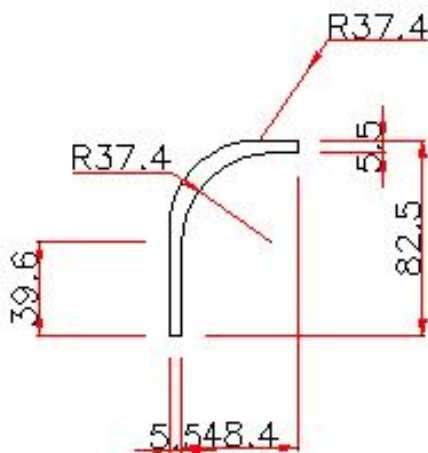
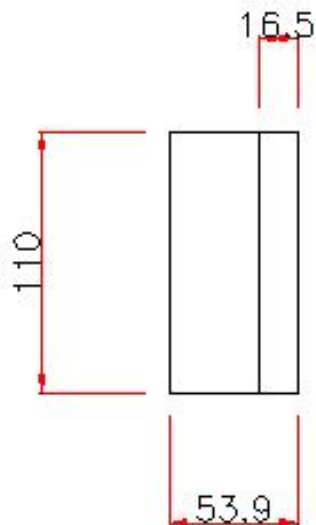
NO.02	Material	Name	Call	Date
		김종희	01048093454	2013.09.02
부품도	Cover	Scale	Quantity	Sheet
		1/4	01EA	02





NO.	품명	수량	재질
①	Case	1 EA	아크릴
②	Cover	1 EA	아크릴
③	Prop	1 EA	아크릴
④	Brush Cover	1 EA	아크릴
⑤	Holder	1 EA	아크릴

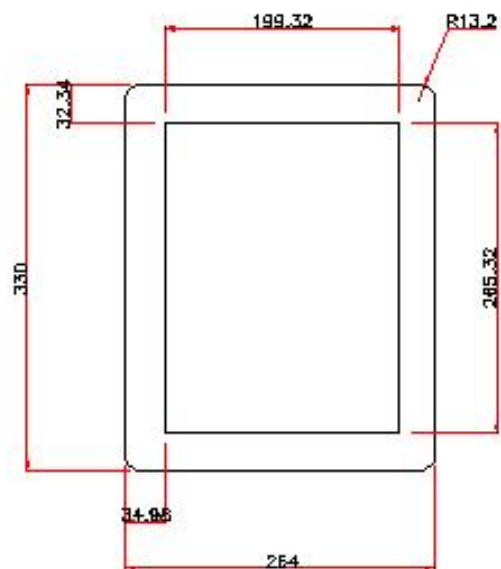
NO.03	Material 아크릴	Name 김현희	Call 01048093454	Date 2013.09.03
부품도		Prop	Scale 1/4	Quantity 01EA
			Sheet 03	



NO.	品名	수량	재질
①	Case	1 EA	아크릴
②	Cover	1 EA	아크릴
③	Prop	1 EA	아크릴
④	Brush Cover	1 EA	아크릴
⑤	Holder	1 EA	아크릴

NO.04	Material 아크릴	Name 김종희	Call 01048093454	Date 2013.09.03
부품도	Brush Cover	Scale 1/4	Quantity 01EA	Sheet 04

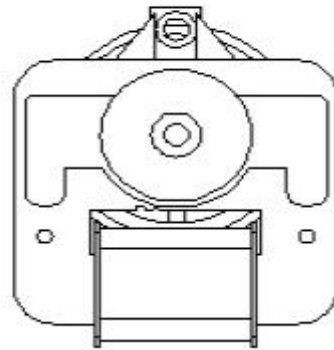
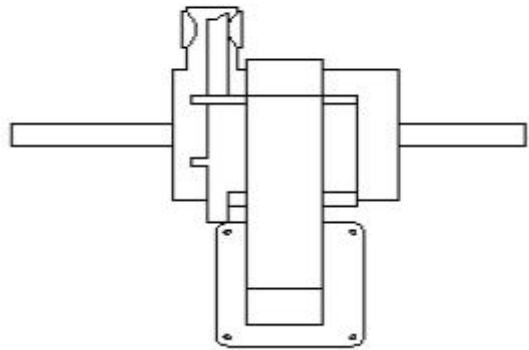
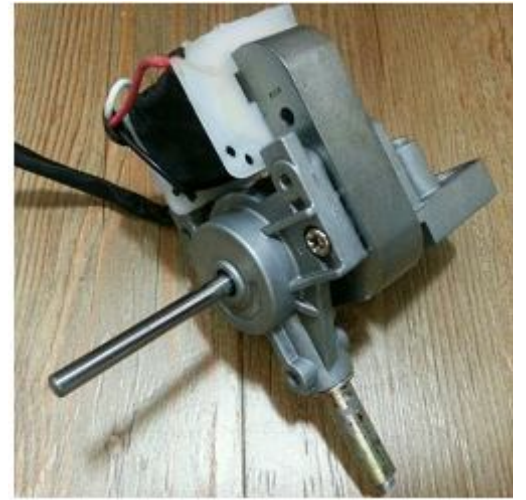
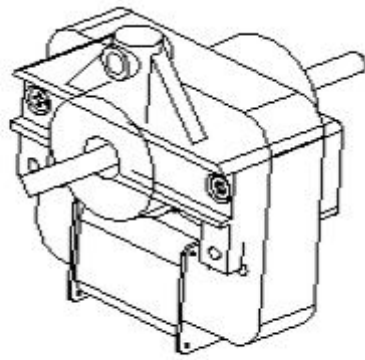
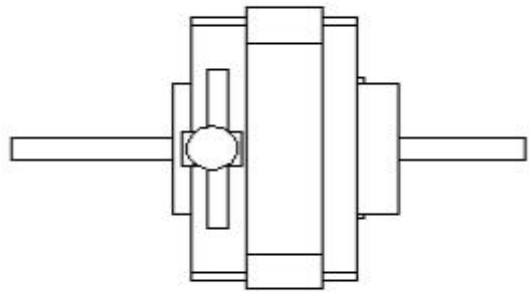
NO.	품명	수량	재질
①	Case	1 EA	아크릴
②	Cover	1 EA	아크릴
③	Prop	1 EA	아크릴
④	Brush Cover	1 EA	아크릴
⑤	Holder	1 EA	아크릴



NO. 05	Material 아크릴	Name 김준희	Call 01048093454	Date 2013.09.03
부품도	Holder	Scale 1/4	Quantity 01EA	Sheet 05



2-2-3 구매품



제 3절 주요 부품 및 선정 과정

3M의 골프채헤드클리너에 필요한 각 주요 부품으로 브러쉬/ 모터/ 스위치 등으로 선정하였고 각 부품의 역할/ 부품 특성에 맞는 분류를 생각하여 우리 제품에 필요한 부품들을 선정하였다.

1. 브러쉬

1-1 화학선재에 따른 브러쉬 분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 브러쉬를 찾기 위해 화학선재 분류에 따라 나일론 (nylon), 폴리프로필렌(P.P), 폴리에틸렌(P.E), 연마사 나눌 수 있다.

종류	특징	용도	규격
나일론 (nylon)	① 탄력성이 우수하다. ② 유연성이 우수하다. ③ 내마모성이 우수하다. ④ 장기사용에 강하다. ⑤ 세척력은 pp에 비해 떨어진다.	① 컨베이어 벨트 세척 ② 유리 세척 ③ 강판, 파이프 세척 ④ 제지·방적용·반도체·LCD 세척	Nylon 6 Nylon 66 Nylon 612 (dupout, Tynex) $\Phi 0.05 \sim \Phi 2.0$
폴리프로필렌 (P.P)	① 탄력성이 우수하다. ② 세척력이 우수하다. ③ 마모가 심하다.	① 컨베이어 벨트 세척 ② 세차 브러쉬 ③ 도로 청소용 강판·Mesh belt 세척 ④ 방적·제지용	$\Phi 0.07 \sim \Phi 2.0$
폴리에틸렌 (P.E)	① 내구성이 강하다. ② 탄력성이 우수하다.	① 컨베이어 벨트 세척 ② 과일 선별기 ③ Mold Cleaning	$\Phi 0.08 \sim \Phi 0.9$
연마사 (Tynex-A) TNA MDA DIA	① 탄력성·유연성 우수하다. ② 내마모성 우수하다.	① 비철금속 연마 ② PCB 기판 연마 ③ 목재 가구 Sanding ④ 각종 물질의 가공 후 Burr 제거 및 Finishing	$\Phi 0.08 \sim \Phi 0.6$

1-2 동물선재에 따른 브러쉬 분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 브러쉬를 찾기 위해 동물선재 분류에 따라 돈모, 말모, 양모로 나눌 수 있다.

종류	특징	용도	규격
돈모	<ul style="list-style-type: none"> ① 복원력·유연성·탄력성이 우수하다. ② 탈모 경향이 있다. ③ 산·알칼리에 강하다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① 방직·제지·피혁 등의 콘베어 및 mesh belt 벨트 ② 비철금속 등의 광택용 	모장 49 ~ 127mm
말모 (갈기/말기)	<ul style="list-style-type: none"> ① 유연성·탄력성 우수하다. ② 정전기 방지 효과가 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① 돈모와 용도 비슷하다. ② PCB Cleaning ③ 광택용 	모장 250 ~ 600mm
양모	<ul style="list-style-type: none"> ① 연하고 유연성은 좋으나 탈모가 심하다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① 제지용 ② 세척용·광택용 	모장 40 ~ 80mm

1-3 식물선재에 따른 브러쉬 분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 브러쉬를 찾기 위해 식물선재 분류에 따라 탐피코, 팜하이바로 나눌 수 있다.

종류	특징	용도	규격
탐피코 (빠킹)	<ul style="list-style-type: none"> ① 수분을 잘 흡수한다. ② 세정·광택에 효과적이다. ③ 강도가 약하며 탈모·마모가 심하다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① 목재·합판 광택용 ② 강판의 불순물 제거 	멕시코산 선인장 뿌리 12 ~ 380mm
팜하이바 (파머)	<ul style="list-style-type: none"> ① 수분을 잘 흡수하지만 노화가 심하다. 	<ul style="list-style-type: none"> ① 광택용 	야자수열매 섬유

1-4 브러쉬 선정

골프 연습장에서 연습하거나 골프장에서 경기를 하고 난 후 골프채 헤드에 먼지나 흙 그리고 골프공 잔여물 등의 이물질이 부착되어 있다. 다음 그림은 이 오염골프채 헤드 부분의 이물질 제거를 위한 브러쉬이다. 재질은 비금속 재질인 나일론을 이용한다. 브러쉬의 사이즈를 통해 털의 개수를 조정하여 이물질 제거에 용이한 최적의 개수를 찾는다. 헤드 부분의 기스 및 마모를 방지하기 위해 적절한 나일론 재질을 선정하였다.

부 품 명	브러쉬	
		
화학선재에 따른 분류	나일론(nylon)	
역 할	골프채 헤드 부분의 이물질 제거를 위한 브러쉬	

2. 모터

2-1 교류(AC) 직류(DC)에 따른 모터분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 모터를 찾기 위해 교류 직류 분류에 따라 교류모터와 직류모터로 나눌 수 있다.

AC모터			
종류		품명	단상 유도전동기
		전압	110/220V, 220V
		주파수	(50),60 Hz
		품명	삼상 전폐 외선형 유도전동기
		전압	220/380V, 220/440V
		주파수	(50),60 Hz
		품명	삼상 전폐 입형 유도전동기
		전압	220/380V, 220/440V
		주파수	(50),60 Hz
		품명	삼상 반폐 방호형 유도전동기
		전압	220/380V, 220/440V
		주파수	(50),60 Hz
특징	<ul style="list-style-type: none"> ① 구조가 간단하고 견고하기 때문에 고장이 적다 ② 운전이 쉽다. ③ 보수 및 수리가 간단하다. ④ 가격이 싸다. 		

DC모터			
형상		품명	DC-입형 기어드모터
		품명	소형 DC-서보모터
		품명	소형 DC 모터
		품명	소형 DC-서보모터 Tacho Generator
종류	자려식 DC모터	전기자 권선과 계자권선이 동일 전원에 접속되어 있는 DC모터	
	직권 DC모터	전기자 권선과 직권 계자 권선이 직렬로 접속	
	분권 DC모터	전기자 권선과 직권 계자 권선이 병렬로 접속	
	복권 DC모터	전기자 권선과 직권 계자 권선이 직렬로 접속 및 분권 계자 권선을 가짐	
	타려식 DC모터	전기자 권선과 계자 권선이 분리되어 있고 여자 전류를 별도의 독립된 전원으로 부터 공급받는 DC모터	

특징

- ① DC모터는 광범위하고 높은 정밀도의 속도제어가 가능하며, 또한 여자 방식에 따라 다른 특성이 나타나기 때문에 부하에 대한 적응성이 뛰어나며 시동토크가 커서 가변속제어나 큰 시동 토크가 요구되는 용도에 사용된다.
- ② 광범위한 속도제어가 용이하며 속도 제어를 하는 경우에도 효율이 좋다.
- ③ 시동, 가속토크를 임의로 선택할 수 있어 토크효율도 좋다.
- ④ 유도 전동기에 비해 고가이다.
- ⑤ 정류자와 브러시가 있기 때문에 정기적인 보수 점검이 필요하다.
- ⑥ 정류자를 갖고 있기 때문에 고속화나 고전압화에 제한이 있다.
- ⑦ DC모터의 토크는 자속과 전기자 전류의 곱에 비례하며 회전수는 거의 전기자 전압에 비례하고 자속에 반비례한다.
- ⑧ DC모터는 전기자회로와 계자회로의 접속방법에 따라 상기의 기본특성이 조합되어 여러 가지 특성을 나타낸다.

2-2 모터의 특성에 따른 모터분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 모터를 찾기 위해 모터의 특성에 따라 정속도 모터, 다단속도 모터, 가감속도 모터, 변속도 모터로 나눌 수 있다.

종 류	설 명
정속도 모터	부하에 상관없이 일정한 또는 거의 일정한 회전 속도로 운전하는 모터
다단속도 모터	정속도 모터의 일종으로 그 회전속도를 몇개의 단으로 변경 가능한 모터
가감속도 모터	정속도 모터의 일종으로 그 회전속도를 광범위하게 가감할 수 있는 모터
변속도 모터	단자 전압을(교류기에서는 주파수까지)일정하게 유지해도 그 회전 속도가 부하에 따라 현저하게 변화하는 모터

2-3 모터의 부하특성에 따른 모터분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 모터를 찾기 위해 모터의 부하특성에 따라 정토크 특성의 부하, 정출력 특성의 부하, 저감토크특성의 부하로 나눌 수 있다. 모터를 선정할 때는 먼저 부하의 특징을 파악한 후 그것에 적합한 특성의 모터를 선택할 필요가 있다.

종 류	설 명	부하의 특성		부하의 예
정토크 부하특성	속도의 여하에 상관없이 거의 일정한 토크를 필요로 하는 특성을 가진 부하	토크	일정	권상기, 컨베이어, 인쇄기
		출력	속도에 비례	
정출력 부하특성	큰 토크가 요구될 때는 회전 속도를 떨어뜨려 운전하고, 반대로 회전속도가 빠를 때는 필요한 토크가 작아도 되는 특성을 가진 부하	토크	속도에 반비례	테이크-업머신(권취기), 원치, 정절삭 공작기계
		출력	일정	
저감토크 부하특성	토크가 속도의 거의 2승에 비례하여 증가하는 특성을 가진 부하	토크	속도의 2승에 비례	송풍기, 펌프
		출력	속도의 3승에 비례	

2-4 모터 선정

골프채 헤드 부분의 이물질 제거에 사용되는 브러쉬 구동을 위한 모터이다. 용이한 이물질 제거 및 골프채 헤드의 마모를 고려하여 DC소형모터를 선정하였다. 또한, 1500 RPM의 모터로 부하의 특성을 고려하여 정토크와 정속도로 선정하여 골프채 헤드를 세척 하도록 한다.

부품명	모터
	
교류(AC) 직류(DC)	DC 소형 모터
모터 특성	정속도
모터 부하특성	정토크 부하특성
역 할	골프채 헤드 부분의 이물질을 제거에 사용되는 브러쉬 구동을 위한 모터

3. 스위치

3-1 스위치 투입 방식과 극수에 따른 스위치 분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 스위치를 찾기 위해 투입 방식과 극수에 따라 SPST, SPDT, DPST, DPDT로 나눌 수 있다.

종류	특징
SPST (Single Pole, Single Throw)	<ul style="list-style-type: none"> ① 단극 단투 스위치라고도 한다. ② 가장 기본적인 스위치이다.
SPDT (Single Pole, Double Throw)	<ul style="list-style-type: none"> ① 단극 쌍투 스위치, 3로 스위치라고도 한다. ② 110V-220V 겸용 아답터 등에도 사용된다. ③ 2곳에서 1개의 전등을 점멸시켜야 할 때에도 사용된다.
DPST (Double Pole, Single Throw)	<ul style="list-style-type: none"> ① 쌍극 단투 스위치라고도 한다. ② 누전차단기나 배선용 차단기가 이런 종류의 스위치이다. ③ SPST 스위치 2개가 동시에 움직이는 형상을 띠고 있다. ④ 2극을 한꺼번에 끊어야 할 경우 이 스위치를 사용한다.
DPDT (Double Pole, Double Throw)	<ul style="list-style-type: none"> ① 쌍극, 쌍투 스위치라고도 한다. ② 모터의 회전방향을 바꾸거나 2개의 모션 중에 1개의 모션을 골라서 전등을 켤 때도 사용한다. ③ SPDT 스위치 2개를 합쳐 놓은 형상을 띠고 있다. ④ 전화기는 1개 인데, 회선이 2개인 경우 이 스위치를 사용해서 선택 사용할 수 있다. ⑤ 110V-220V 겸용 제품에 사용한다.

3-2 스위치 버튼 방식에 따른 스위치 분류

골프채 헤드 클리너에 알맞은 스위치를 찾기 위해 버튼 방식에 따라 Tact switch, Slide Switc, Hook Switch, Multiway Switch로 나눌 수 있다.

Tact switch	
	특징 <ul style="list-style-type: none"> ① 가장 흔한 스위치로 "버튼" 또는 "Key"라고 부른다. ② 회로 방식은 대체적으로 1회로 1접점의 누르면 On, 손을 떼면 Off방식의 회로 구성 방식이다. ③ 소형 가전 에 많이 사용된다. (휴대폰, MP3, PMP, Navigation, DMB)
	장점 <ul style="list-style-type: none"> ① SMD가 가능하다. ② 크기가 작다. ③ 단가가 저렴하다.
	단점 <ul style="list-style-type: none"> ① 다접점 방식 사용이 불가능하다. ② Locking 방식 (한번 누르면 On, 다시 한번 누르면 Off 가 되는 방식) 지원이 되지 않는다.

Slide Switch	
	특징 <ul style="list-style-type: none"> ① 사이즈에 따라 작은 사이즈는 MP3의 Hold용으로 많이 사용된다. ② 큰 사이즈는 자동·수동 변환 또는 회로 변환 등에 사용 된다.
	장점 <ul style="list-style-type: none"> ① SMD가 가능하다. ② 접점성이 Tact스위치보다 좋다.
	단점 <ul style="list-style-type: none"> ① 수명이 Tact 스위치 대비 낮다.

Hook Switch		
	특징	<ul style="list-style-type: none"> ① 전화기에 수화기를 놓는 위치에 있는 스위치이다. ② 수화기를 내려놓으면 수화기의 무게로 인해 On, Off가 되는 스위치이다.
	장점	<ul style="list-style-type: none"> ① 적은 동작력으로 동작이 가능하다. (70gf이하)
	단점	<ul style="list-style-type: none"> ① 타 스위치에 비해 적용 할 수 있는 품목이 한정적이다. ② 보통 전화기 이외에는 사용 하지 않는다.

Multiway Switch		
	특징	<ul style="list-style-type: none"> ① 다방향 스위치로써 오락기의 조이스틱과 같이 누름 기능 이외에 상·하·좌·우 모두 각각의 접점을 이루는 스위치를 말한다. ② MP3의 조작 버튼 또는 디지털카메라의 조작버튼에 많이 사용된다.
	장점	<ul style="list-style-type: none"> ① 여러 개의 Tact 스위치 대신 사용 할 수 있어 PCB면적을 적게 차지한다.
	단점	<ul style="list-style-type: none"> ① 여러 개의 스위치를 합친 기능을 보유한 관계로 단가가 높다.

3-3 스위치 선정

골프채 헤드 클리너의 전원 및 세정액 분사를 위한 스위치이다. 이용자가 간편히 작동할 수 있도록 하는 가장 기본적인 SPST 투입 방식, Tact switch 방식으로 선정하며 스위치를 이용한 세정액 분사로 좀 더 편리 환경에서 세척을 도울 수 있다.

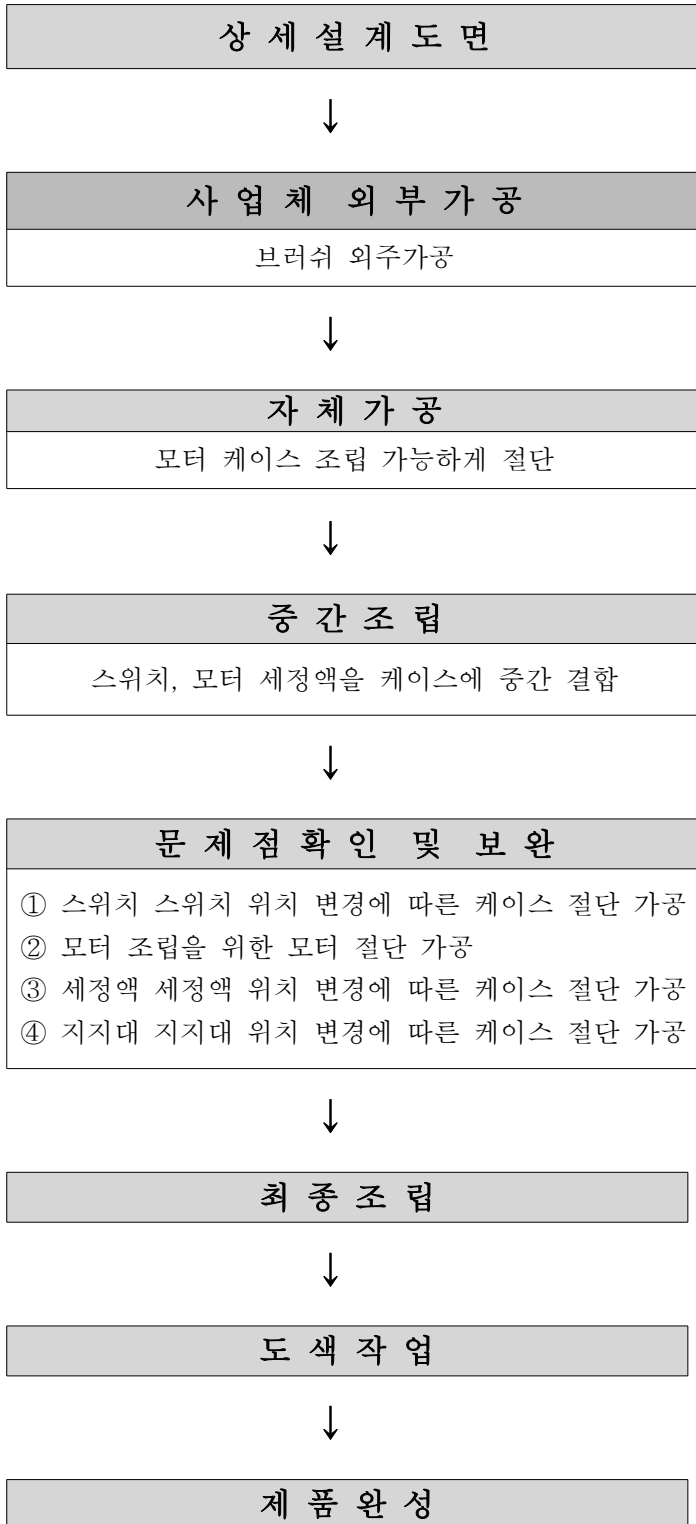
부품명	스위치
	
스위치 투입 방식	SPST (Single Pole, Single Throw)
스위치 버튼 방식	Tact switch
역 할	골프채 헤드 클리너의 전원 및 세정액을 분사 할 수 있는 스위치

제 3장 제작

제 1절 제작일정

		제작일정						
제작과정		3 일	4 일	5 일	6 일	7 일	8 일	9 일
일정계획 수립		■						
도면 작성			■	■	■			
도면 검토					■	■		
외주가공						■	■	
부품구매						■	■	
지도교수 검토							■	■
실험 및 보완								■
제작 일정 및 과정								
		빨간색 :			: 실제 일정			

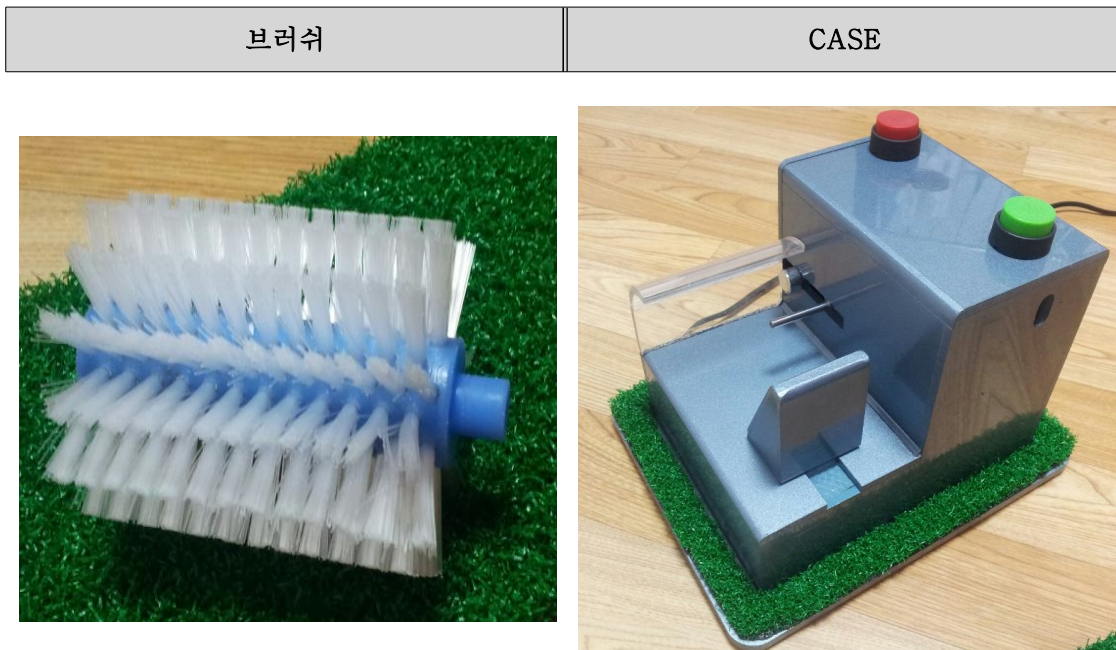
제 2절 공정도



공정과정	상세설명
1. 상세 설계도면	<ul style="list-style-type: none"> · 우선적으로 제품의 상세 설계를 위하여 CATIA와 CAD를 이용하여 어느 위치에 어떤 부품이 조립 되어야 되는지에 대한 구체적인 틀을 마련하여 최종적인 조립도 도면을 완성하였다.
2. 외주가공	<ul style="list-style-type: none"> · CASE, 브러쉬, 세정액 CASE 는 직접적으로 가공이 불가능하였다. · CASE - 모든 부품이 조립될 수 있도록 완성된 도면을 바탕으로 맞춤형 아크릴 CASE를 1EA 주문하였다. (가공업체 : 동명아크릴) · 브러쉬 - 골프채 헤드 페이스가 말끔히 청소 될 수 있도록 만들어진 CAD 도면을 바탕으로 맞춤형 브러쉬 2EA 주문하였다. (가공업체 : 함성특수브러쉬) · 세정액 CASE - 세정액이 담길 수 있는 분사형 세정액 CASE 1EA 주문하였다.
3. 자체 가공	<ul style="list-style-type: none"> · 우선 선풍기 2대를 확보하여 골프채 헤드 클리어 제작한 필요한 모터 1EA를 외주 가공 CASE에 맞는 사이즈로 핸드 글라인더를 이용하여 절단하였다. · CASE의 지지대를 보다 효율적으로 사용을 위해서 쇠주를 이용하여 가공하였다.
4. 중간조립	<ul style="list-style-type: none"> · CATIA 도면을 기초로 하여 제품이 정확히 작동할 수 있게 외주 가공한 CASE에 모터, 세정액 CASE, 스위치를 결합 하였다.
5. 문제점 확인 및 보완	<ul style="list-style-type: none"> · 세정액과 모터의 완벽한 구동을 위해 세정액 스위치의 우측에서 좌측으로 위치를 변경하여 사용에 편리함을 주었다. · 이로 인해 세정액 CASE의 위치가 우측에서 좌측으로 변경되면서 CASE 내부 벽을 핸드글라인더를 이용하여 아크릴 벽을 절단하여 세정액 CASE가 위치하는 공간을 확보하였다. · 또한 외주 가공에서 빠뜨렸던 전선 배출을 위한 CASE 덮개 오른쪽 하단 부위에 홀 가공을 하였다.
6. 최종조립	<ul style="list-style-type: none"> · 모터와 CASE를 조립 한 후 볼트와 너트를 이용하여 모터의 움직임을 제한하였다. · 모터 스위치와 CASE를 조립 한 후 케이블 타이를 이용하여 전선을 정리하고 CASE 덮개 부분에 있는 전원 코드가 빠져나올 수

	<p>있도록 만들어진 구멍을 통해 전선 나왔다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 세정액 스위치, 세정액 CASE와 CASE를 조립 한 뒤 세정액 스위치를 누름과 동시에 세정액이 분사되는 것을 확인하였다. · 전체 조립이 완성 된 뒤 정상적으로 작동하는 것을 확인하였다.
7. 도색작업	<ul style="list-style-type: none"> · 아크릴 제작으로 인한 미관상의 문제로 외부업체를 통해 제품을 도색하였다. (하양카센터)
8. 제품 완성	<ul style="list-style-type: none"> · 제품이 최종완성 되었고 시운전 단계에서는 모터의 힘이 약해 작동이 멈추는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 차후 보완단계에서 모터를 변경함으로써 문제점을 해결 할 것이다. 이외의 다른 기능의 별다른 문제점은 발견되지 못하였다.

2-1 외주 가공 결과물



제 4장 성능평가

오염된 골프채(오염 총면적 $50 < A \leq 100$ (100%)로 가정)의 잔여물의 정도를 KS의 오염측정방법[표1]에 의하여 측정한다. 이 기준으로 면적(6000mm^2)에 오염된 작은 입자들을 골프채 헤드 클리너로 세척한 후 오염의 총면적이 15초 안에 $4 < A \leq 20$ (약80%)까지 감소하는 것이 목표이다.

작은 점 모양 오염 입자의 수	오염 총면적	점수
N=0	A=0	5
$0 < N \leq 10$	$0 < A \leq 4$	4
$4 < N \leq 10$	$4 < A \leq 20$	3
$10 < N$	$20 < A \leq 50$	2
해당 없음	$50 < A \leq 100$	1




기존의 측정방법은 아이언기준으로 골프연습장에서 200회 정도 연습한 골프채를 하는 것이었지만, 이 방법은 표면적으로 세척된 양을 측정 할 수 없어 측정가능하면서도 더욱 세척하기 힘든 방식(매직, 흙, 그을림, 밥풀, 비누)을 설정하였다.

제 1절 성능평가 절차

- ① 골프채 헤드 페이스 오염.
- ② 오염면적에 세정액분사.
- ③ 골프채 헤드 클리너 구동 (약 15초간).
- ④ 남아있는 오염면적 측정.
- ⑤ 마무리로 남아있는 세정액 및 잔여물 제거.

제 2절 성능 평가

2-1 매직

사용 전	사용 후	마무리
		
잔여 오염 면적	$10 < A \leq 15$	
점수	3점	

2-2 흙

사용 전	사용 후	마무리
		
잔여 오염 면적	$5 < A \leq 10$	
점수	4점	

2-3 그을림

사용 전	사용 후	마무리
		
잔여 오염 면적	$10 < A \leq 15$	
점수	3점	

2-4 밥풀

사용 전	사용 후	마무리
		
잔여 오염 면적	$10 < A \leq 15$	
점수	3점	

2-5 비누

사용 전	사용 후	마무리
		
잔여 오염 면적	$10 < A \leq 15$	
점수	3점	

제 3절 성능평가 결과

면적($6000mm^2$)에 오염된 작은 입자들을 골프채 헤드 클리너로 세척한 후 오염의 총면적이 15초 안에 $4 < A \leq 20$ (약80%)까지 감소하는 것 하는 것이 목표이고 모든 실험이 목표치에 도달하였다.

실험을 통해 몇몇 세척 및 구동에 대한 문제점이 발생하였다.

아이언 7번보다 면적이 더 넓은 샌드웨지($8000mm^2$)으로 실험하여 헤드페이스의 테두리 부분에는 다소 부족한 세척력을 보여 주었지만 이 부분에는 보통 오염이 적은 부위이기 때문에 큰 문제가 없고, 아이언 7번을 사용하면 이 부분의 세척은 보다 더 좋은 성과를 낼 것이라고 본다.

또한 브러쉬의 회전 방향이 아이언 홈 부분과 수평으로 하여 이물질이 끼이는 홈 부분의 세척이 원활이 되지 못하는 문제, 모터의 힘이 부족하여 세척 시 헤드로 솔에 조금만 압력을 가하여도 멈추어 버리는 문제점이 발생하였다.

제 5장 결론

제 1절 총 평

종합설계프로젝트의 취지에 맞게 기술성, 경제성, 독창성, 실용성을 갖춘 제품을 만들기 위해서 많은 회의와 토론을 통해서 수상구조보트, 회전 브러쉬 청소기 등 가능성 있는 아이디어들이 도출 되었다. 그 중에 3M이 선정한 골프채 헤드 클리너는 최근 대중화, 보편화 되고 있는 골프에 불편함을 해소하기 위해서 선정 하였고 독창성과 실용성이 매우 높은 제품 제작하였다.

제품을 성능적인 측면에서는 모터의 토크(0.017kg·m)와 브러쉬의 세척방향(헤드페이스 홈과 동일한 방향) 등을 잘못 선택하여 목표치에 도달하지 못하였다. 또한 제품의 세척능력과 사용자의 편한 세척자세를 위해 모터 및 디자인의 보완사항이 필요하다.

하지만 제품의 개발 취지와 상품성에서는 높은 기대치를 가지고 있다.

제품의 성능

우리는 제품의 소형화를 위하여 디자인에 많은 시간을 들여 이용자의 편의에 맞게 인체 공학적으로 설계하였다. 롤형식의 브러쉬를 제작하고 7번 아이언헤드의 각도 (30°)에 맞추어 브러쉬와 지지대 사이에 헤드를 삽입하는 방법으로 제작하였다. 수작업으로 오래 걸리고 번거로운 골프채 헤드청소를 빠르고 편리하게 작업 할 수 있다. 또한 골프채 헤드의 세척기능을 향상시키기 위하여 세정액 분사 기능을 추가하였다.

우리는 성능적인 측면에서는 목표치에 미치지 못하였다. 모터의 rpm을 1500rpm으로 결정하고 세척효율을 기대하였다. 세척능력으로만 보았을 때는 목표에 도달하였지만, 모터의 토크(0.017kg·m)가 부족하여 세척 시 헤드로 솔에 조금만 압력을 가하여도 멈추어 버리는 문제점이 발생하였다.

제품의 높은 세척력과 압력에 의한 멈춤 현상을 보완하기 위해서는 더 좋은 rpm(약 3000rpm)의 모터를 선정, 모터의 크기(약 1kg)와 토크 (약 0.1kg·m)를 향상, 감속기를 이용한 rpm과 토크의 조정으로 모터의 힘을 강화하여 문제점을 보완할 수 있을 것이다.

또한 골프채 페이스 세척 시, 브러쉬의 회전 방향이 아이언 홈 부분과 수평으로 하여 이물질이 끼이는 홈 부분의 세척이 원활이 되지 못하는 문제가 발생하였다. 브러쉬 회전 방향을 아이언 홈과 수직방향으로 재설계하면 헤드 페이스를 원활하게 세척할 수 있을 것이다.

또한, 우리는 제품 CASE 제작과정에서 비용상의 문제로 아크릴을 사용하였다. 하지만 플라스틱으로 제작 한다면 본 제품보다 더 견고하고 완성도 높은 제품을 만들 수 있을 것이다.

상품성 및 개발성

증가하는 골프 시장 속의 불편함을 발견하여 해결한다. TNS 코리아에 따르면, 골프 인구는 꾸준히 증가하여 483만 명에 도달하였다. 골프 연습 과정 중 불편요소의 하나는 골프채 헤드 부분의 청소이다. 오염물질을 방치 할 경우 오염물질로 인한 마찰력 부족으로 스윙 시 핸들링이 어려워져 세척이 필요하며, 이 작업은 모두 수작업으로 이루어지고 있다. 이러한 불편 점을 개선하는 골프채 헤드 클리너를 제작한다. 수작업으로 오래 걸리고 번거로운 골프채 헤드청소를 빠르고 편리하게 작업 할 수 있도록 제작하여 상용화 시킨다.

특허조사 부분에서 우리가 제작하려는 제품들이 많이 있었다. 하지만 대부분 큰 사이즈에 많은 값을 지불해서 구매해야하는 단점이 있었다. 이러한 부분을 살펴보았을 때, 우리는 제품의 소형화(약 3kg), 저렴한 가격(약 30,000원) 또한, 골프채 헤드청소를 빠르고 편리하게 작업 할 수 있도록 제작하여 부담 없는 비용으로 골프채 헤드클리너 제품을 상용화를 목적으로 하였다. 인체 공학적으로 설계되어 골프채를 편안한 자세로 세척이 가능하며 간단한 사용법으로 누구나 사용하기 쉽게 설계하였다.

어떠한 것을 배우게 되었나?

제품을 설계하고 제작하는 단계에 있어서 생각지도 못한 작고 큰 문제점들이 발견 되었다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해서 조원들의 회의와 피드백을 통해서 하나하나 해결해 나가는 문제 해결 능력을 키울 수가 있었고 각 조원들의 강점을 보이는 부분을 크게 살려 효율적인 업무분담을 통해 팀워크를 발휘하는 능력을 보여주었다. 뿐만 아니라 한 팀으로서 프로젝트를 마무리 짓기 위해서 도전해 그것을 이루게 되는 도전의식이 가장 큰 배움이었다고 생각한다. 또한 제작에 있어서 평소 익숙하지 않은 공구 및 기계에 대해서 익숙해지는 계기가 되었고 팀원 간의 문제점 해결을 위해서 합의점을 찾는 회의를 통해 협동성을 키우고 정밀함을 요하는 부분에서 오차에 대한 부분이 중요하다는 정밀함의 필요성에 대해서 느끼게 되었다. 이것으로 사회에서도 전공을 살려 조직에서 업무를 할 때에 기초가 되는 경험을 쌓는다는 것을 소중한 사전 경험을 한 시간이 아니었나 생각한다.

● 참고 자료

제 1절 특허조사

특허 정보 검색 서비스(KIPRIS www.kipris.or.kr)에서 특허 조사하여 골프채 헤드 클리너와 비슷한 현재 특허 시장에 있는 유사한 제품을 분석/기술을 익힌다. 또한 골프채 헤드 클리너와 유사한 기능/기술을 가진 다른 제품의 특허를 분석하여 골프채 헤드 클리너의 기술성과 실용성을 높일 수 있는 다른 기술을 찾아 제품에 사용 할 수 있도록 한다.

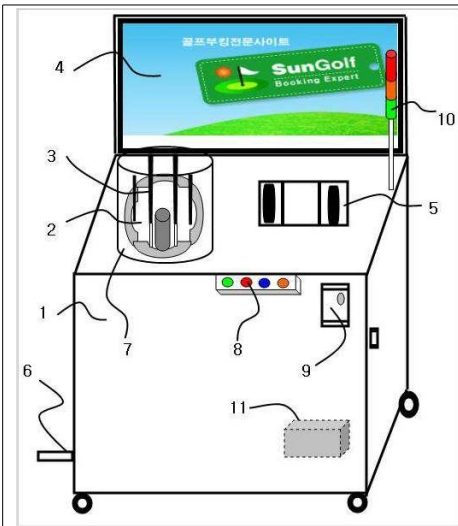
과 제 명	골프채 헤드 클리너
특 징	<ul style="list-style-type: none"> ① 휴대가 가능한 골프채 헤드 클리너 ② 브러쉬를 이용한 세척 ③ 모터를 이용한 브러쉬 구동 ④ 골프채 헤드 세척
특허조사 키워드	<ul style="list-style-type: none"> ① 골프채 ② 골프채 세척 장치 ③ 휴대용 골프채 세척기
골프채 헤드 클리너 정보	

1-1 특허 정보 검색 서비스에서 Key Word 골프채 검색 (2663건)

	특 허 명	자동 골프채 세척기
	출원번호	2020060000867
	출원일자	2006.01.11
	출 원 자	주식회사 한영에스피

본 고안은 골프채세척기를 구성함에 있어서, 골프채(200)가 출입되도록 인입구(101)와 인출구(102)를 일측면과 타측면에 각각 형성한 세척장치본체(100)의 내부에는 이송부(10)를 형성하고 상기 이송부(10)의 하부에 세척부를 구성하되, 상기 이송부(10)는 이송벨트(11)의 양끝단부에 일정한 간격으로 다수개의 골프채 지지홀더(13)를 형성하며, 골프채(200)를 원활하게 이송시켜가면서 세척시킬 수 있도록 하고, 상기 세척부(300)는 상기 인입구(101)로부터 세제분사부(30), 브러쉬부(40), 물분사부(50), 온풍건조부(60), 자외선소독기(70)를 상기 인출구(102)쪽으로 순차적으로 소정의 간격을 두고 순차적으로 각각 구성하여, 상기 세제분사부(30)는 세제를 상기 골프채(200)의 헤드표면에 분사하고, 상기 브러쉬부(40)는 복수개의 브러쉬로울러(41)가 회전하면서 상기 세제분사부(30)의 상기 세제와 함께 상기 골프채(200)의 헤드표면 이물질을 제거하고, 상기 물분사부(50)는 상기 골프채(200)의 헤드표면의 이물질과 세제를 제거하고, 상기 온풍건조부(60)는 상기 골프채(200)의 헤드 표면의 수분을 건조시켜 주고, 상기 자외선소독부(70)는 상기 골프채(200)를 소독하여 상기 인출구(102)로 인출되게 구성함을 특징으로 하는 자동 골프채 세척기를 제공하고자 하는 것이다.

유사점	<ul style="list-style-type: none"> ① 골프채를 세척하여 위생적으로 보관 할 수 있도록 한다. ② 브러쉬를 이용하여 골프채를 세척한다.
차이점	<ul style="list-style-type: none"> ① 세제분사부의 상기 세제와 함께 골프채 헤드 표면을 세척. ② 온풍건조부의 건조 기능, 자외선 소독부의 소독기능이 있다. ③ 휴대용이 아닌 설치형이다.



특 허 명	골프채 초음파 세척기
출원번호	2020060010334
출원일자	2006.04.18
출원자	임근복

본 고안의 골프채 자동 초음파 세척기는 골프채를 세척에서 건조까지 동시에 이루어지는 일체의 세척/건조실과(2), 골프채에 묻어 있는 먼지나 흙 그리고 골프공 잔여물 등의 이물질 제거하기 위하여 초음파를 발생시키기 위한 초음파 발진 모듈이 내,외벽에 부착된 세척/건조실과, 세척 후의 잔류 이물질의 재사용을 방지하기 위한 세척/건조실 하단의 격리 분리한 세척/건조실과, 세척 후 골프채를 행균 하기 위하여 세척액을 골프채에 분사하는 분사노즐과(12), 하단에서 세척액탱크 1까지 이송하기 위한 펌핑부와, 세정액을 임시로 보관하는 세척액탱크 1과, 깨끗한 새로운 세정액을 보관하기 위한 세척액탱크 2와, 골프채 건조 후 더 깨끗하게 하기 위하여 광택을 내는 광택부와(5), 본체에(1)LCD디스플레이나 PDP디스플레이나 LED디스플레이를 이용한 광고를 할 수 있는 광고미디어가(4) 부착된 골프채 자동초음파 세척기이다.

유사점	① 골프채를 세척하여 위생적으로 보관 할 수 있도록 한다.
차이점	① 브러쉬를 이용한 세척 방식이 아닌 초음파를 발생시키기 위한 초음파 발진모듈이 내,외벽에 부착된 세척/건조실을 이용하여 세척을 하였다. ② 휴대용이 아닌 설치형으로 판매가 될 것이다.

3-2 특허 정보 검색 서비스에서 Key Word 골프채 세척 장치 검색(57건)

	특 허 명	골프채 헤드 세척기
	출원번호	1020090124439
	출원일자	2009.12.15
	출 원 자	홍 정 환

본 발명은 내부 공간을 가지는 마운트와 상기 마운트 평면부에 형성되는 세제가 담겨진 반원통형 함몰 케이스에 회전 자재되도록 결합된 원통형 스폰지와 상기 마운트의 평면부에 상기 원통형 스폰지의 측면에 형성된 회전솔과 상기 회전솔의 측면에 형성된 회전 수건으로 구성되어 상기 원통형 스폰지를 돌리며 골프채 헤드에 세제를 도포한 후, 상기 회전솔로 골프채 헤드와 골프채 헤드에 형성된 스코어 라인을 세척하고 상기 회전 수건으로 닦아내는 것을 특징으로 하는 골프채 헤드 세척기에 관한 것이다. 본 발명에 의하여 골프채의 장착 작업 없이 골프채의 즉시 세척이 가능한 반자동형으로 구성되어, 사용자의 골프채 세척작업에 대한 거부감이 제거되고 세척 동선이 효율적으로 형성되어 세척시간과 효율이 향상된 골프채 헤드 세척기가 제공되는 이점이 있다.

유사점	<ul style="list-style-type: none"> ① 골프채를 세척하여 위생적으로 보관 할 수 있도록 한다. ② 브러쉬/모터를 이용하여 골프채를 세척한다. ③ 골프채 헤드부분의 세척을 주목적으로 하고 있다.
차이점	<ul style="list-style-type: none"> ① 회전솔/ 스펀지솔/ 회전수건 등의 세 가지 기능이 있다. ② 휴대용이 아닌 설치형이다.

	특 허 명	휴대형 골프채 세척기
	출원번호	1020100031350
	출원일자	2010.04.06
	출 원 자	홍 정 환

본 발명은 독립적으로 구분된 제1 내실과 제2 내실을 가지는 몸체부와; 상기 제1 내실에 내장되며 상기 제1 내실 외부로 연장되어진 회전축을 형성시켜 상기 회전축에 회전 동력을 발생시키는 구동부와; 상기 제1 내실 외부에서 상기 회전축에 결합되는 회전솔과; 상기 제1 내실 외부에서 상기 회전솔을 내부에 포함하면서 결합되는 회전솔 커버와; 상기 제2 내실에 내장되는 세척제와; 상기 제2 내실의 입구에 결합되며, 중심부에 상기 제2 내실 내부로 연통구가 형성되며, 내실 외측으로는 상기 연통구로 부터 흘러나오는 세척제를 점액 분출시키는 세척 스폰지가 결합되는 스폰지 홀더와; 상기 제2 내실 외측에서 상기 스폰지 홀더를 내부에 포함하면서 결합되는 세척부 뚜껑으로; 구성되는 것을 특징으로 하는 휴대형 골프채 세척기에 관한 것이다.

본 발명에 의하여 골프채를 간편하고 빠르게 세정하면서 휴대 간편한 간이구조로 형성하여 골프채가 더러워진 즉시 세척할 수 있는 휴대형 골프채 세척기가 제공되는 이점이 있다.

유사점	① 골프채를 세척하여 위생적으로 보관 할 수 있도록 한다. ② 브러쉬/모터를 이용하여 골프채를 세척한다. ③ 골프채 헤드부분의 세척을 주목적으로 하고 있다. ④ 휴대가 가능하다.
차이점	① 오른쪽 연통구에 세척제가 포함되어 있어 스폰지 쪽으로 세정액이 나와 좀 더 효과적인 세척이 가능하다.

	특 허 명	운동기구 손잡이 살균장치
	출원번호	1020050086604
	출원일자	2005.09.16
	출 원 자	(주)리.코

본 발명은 운동기구 손잡이 살균장치에 관한 것으로, 외관을 감싸는 하우징; 각종 기능을 제어하고 기기에 대한 정보를 알려주는 제어부; 골프채를 고정시키는 거치부; 일정 부위에 설치된 UV램프에 의하여 오존을 발사하여 살균작용이 이루어지는 살균부; 골프그립에 남아있는 땀 등의 물기를 완벽하게 건조시킬 수 있도록 열풍을 발생시키는 건조부; 찌든 때나 습기에 의하여 골프그립에 생기는 악취를 없애는 탈취작용이 이루어지는 탈취부를 포함하여 이루어진다.

본 발명은 UV램프와 열풍건조로 인하여 강력하고 효과적인 살균작용을 수행함과 동시에 숯을 이용한 탈취작용도 함께 피하여 최종적으로는 작용감이 우수한 운동기구의 손잡이를 제공할 수 있는 효과가 있다.

UV램프, 오존, 살균, 차단부, 송풍팬, 전열선, 골프그립, 건조, 숯

유사점	① 골프채를 세척하여 위생적으로 보관 할 수 있도록 한다.
차이점	① UV램프에 의하여 오존을 발사하여 살균작용이 가능하다. ② 골프그립에 남아있는 땀 등의 물기를 완벽하게 건조시킬 수 있도록 열풍을 발생시켜 건조 가능하다. ③ 골프그립에 생기는 악취를 없애는 탈취작용이 이루어지는 탈취부가 있다.

3-3 특허 정보 검색 서비스에서 Key Word 휴대용 골프채 세척기 검색(6건)

	<p>특 허 명</p>	<p>휴대용 골프채 헤드 세척기</p>
<p>출원번호</p>	<p>2020020017772</p>	
<p>출원일자</p>	<p>2002.06.11</p>	
<p>출 원 자</p>	<p>(주) 아원</p>	

본 고안에 따른 골프채 헤드 세척기를 보인 도1에 도시된 바와 같이, 골프채 헤드 세척기는 외부케이싱의 일측면에 투입구가 형성되어 골프채 헤드를 투입할 수 있으며, 고정가이드의 일측에 스프링을 달아 외부케이싱의 일측면에 고정되어 있어서, 세척시 사용되는 투입구로 골프채를 투입시켜 고정가이드에 고정시켜 놓으면 골프채를 고정한 고정가이드가 외부케이싱쪽으로 당겨지면서 골프채의 종류에 따라 각각 접촉면의 각도를 조절하여 롤브러쉬 옆면과의 마찰면을 크게 하고 스프링의 당기는 힘에 의해 롤브러쉬 옆면과의 마찰력을 통해 골프채의 접촉면이 세척된다. 그리고 외부케이싱의 상측에는 세척액을 공급하는 세척액투입구가 형성되어 있으며, 세척기를 조작하는 조작판넬이 형성되어 있다. 또한 외부케이싱의 하측에는 골프채 헤드를 세척한 후 배출되는 폐세척액을 배출하는 배출구가 형성되어 있다.

모터는 외부케이싱의 외부 상측에 수직되게 고정 설치된다. 모터는 세척부의 외부에 고정되기 때문에 세척액이 직접 모터 안으로 들어갈 수 없으므로 전기적으로 안전하다. 또한 롤브러쉬는 골프채 헤드의 손상을 주지 않기 위해 HRC20~30의 연한 강도를 가지며, 세척의 효율을 높이기 위해 회전할 때 마찰력에 의해 정전기가 발생하는 것을 방지하여 이물질이 흡착되지 않고, 장시간 사용하여도 탄성을 유지할 수 있다.

상기와 같은 롤브러쉬가 설치된 모터는 조작판넬에서 전달되는 전기적 신호에 의해 회전속도, 회전시간 등이 조절되어, 세척되는 골프채 헤드의

상태에 따라 회전속도, 회전시간을 달리하여 효율적으로 골프채 헤드를 세척할 수 있게 된다.

세척액투입구는 상측에 형성되며, 물 브러쉬에 세척액을 공급한다. 공급된 세척액은 골프채 헤드를 세척하게 되고, 세척이 끝난 폐세척액은 외부 케이싱의 내부 바닥에 고이게 되고, 배출구를 통해 배출하게 된다.

유사점	<ul style="list-style-type: none"> ① 골프채를 세척하여 위생적으로 보관 할 수 있도록 한다. ② 브러쉬/모터를 이용하여 골프채를 세척한다. ③ 골프채 헤드부분의 세척을 주목적으로 하고 있다. ④ 휴대가 가능하다.
차이점	<ul style="list-style-type: none"> ① 브러쉬가 내부에 장착되어 이 물질이 밖으로 흩어지지 않도록 하였다.

제 2절 시장조사

현 시장에서 판매되고 있는 또는 판매 준비 중인 골프채 세척 제품을 찾아 그 제품의 분석하여 우리 제품에 사용할 수 있는 기술을 알아본다. 이 과정을 통하여 골프채 헤드 클리너의 기술성과 실용성을 높일 수 있는 다른 기술을 찾아 제품에 사용할 수 있도록 한다.

2-1 골프 클럽 클리너 VKC-100A

골프 클럽 클리너 VKC-100A																											
	<table border="1"> <tr> <td>상품가격</td> <td>2,580,000원</td> </tr> <tr> <td>상품코드</td> <td>0178_00001</td> </tr> <tr> <td>모델명</td> <td>VKC-100A</td> </tr> <tr> <td>제조회사</td> <td>바모스 코리아</td> </tr> <tr> <td>제조국</td> <td>중국</td> </tr> <tr> <td>최대사용전원</td> <td>1800 W</td> </tr> <tr> <td>전원</td> <td>220~230 V. 50/60Hz</td> </tr> <tr> <td>물탱크 용량</td> <td>3.0L</td> </tr> <tr> <td>스팀온도</td> <td>Max 130℃</td> </tr> <tr> <td>스팀 최대압력</td> <td>4.0Bar</td> </tr> <tr> <td>스팀호스길이</td> <td>1.5M</td> </tr> <tr> <td>무게</td> <td>18.5kg</td> </tr> <tr> <td>크기((L · W · H)</td> <td>300 · 300 · 580mm</td> </tr> </table>	상품가격	2,580,000원	상품코드	0178_00001	모델명	VKC-100A	제조회사	바모스 코리아	제조국	중국	최대사용전원	1800 W	전원	220~230 V. 50/60Hz	물탱크 용량	3.0L	스팀온도	Max 130℃	스팀 최대압력	4.0Bar	스팀호스길이	1.5M	무게	18.5kg	크기((L · W · H)	300 · 300 · 580mm
	상품가격	2,580,000원																									
상품코드	0178_00001																										
모델명	VKC-100A																										
제조회사	바모스 코리아																										
제조국	중국																										
최대사용전원	1800 W																										
전원	220~230 V. 50/60Hz																										
물탱크 용량	3.0L																										
스팀온도	Max 130℃																										
스팀 최대압력	4.0Bar																										
스팀호스길이	1.5M																										
무게	18.5kg																										
크기((L · W · H)	300 · 300 · 580mm																										
																											

특징	세척건	① 130도의 고온/고압 스팀으로 살균 소독을 한 번에 가능하다. ② 스팀 스위치위치와 스팀건 잠금장치로 안전하고 빠르게 소독 가능하다.
	물 부족램프	① 물이 부족할 때 깜빡이며, 점등 후 제품의 사용이 정지되며 물 보충 후 다시 사용가능하다.
	모드 변환 스위치	① 세척통과 세척건 모드 변환을 쉽게 버튼 하나로 변환할 수 있다.
	이동바퀴	① 이동 및 고정이 용이하다. ② 뒤쪽 바퀴는 고정 잠금 장치를 사용하여 제품을 고정할 수도 있고 이동도 가능하도록 하였다.
장점	① 화학 제품이 아닌 오직 물로만 살균스팀세척을 하여 안전한 세척이 가능하다. ② 고압 스팀을 이용하기 때문에 제품 사용 시 세척이 어려운 부분도 깨끗하고 단순하게 가능하다. ③ 모든 종류의 골프채 세척이 가능하다.	
단점	① 세척건 스팀분사구의 부분이 매우 뜨거워 너무 가까이 잡으면, 고온으로 화상의 위험이 있다. ② 2,580,000원의 매우 비싼 가격이다. ③ 코인 시스템이 장착되어 있는 유료로 사용가능한 제품이다.	

2-2 아이언 전용 백스핀 업 자판기 (sm 1000)

아이언 전용 백스핀 업 자판기 (sm 1000)	
모델명	sm-1000
제조회사	(주)올인마켓
가격	2,800,000원 (부가세포함)
블룸가격	셀러 협의
케이스 재질	철
크기(L · W · H)	35 · 46 · 110cm
무게	60kg
세척 시간	90sec
소모품	브러쉬, 용액유상



특징	<ul style="list-style-type: none"> ① 백스핀 UP· 광택,코팅· 오래된 아이언 잔기스제거· 강력세척 까지 one-stop으로 가능한 제품이다. ② 세제 투입 버튼을 이용하여 세척에 필요한 세제를 쉽게 유입 시킬 수 있다.
장점	<ul style="list-style-type: none"> ① 강력세척과 광택기능으로 깔끔한 제품을 유지할 수 있다. ② 1분 30초의 짧은 시간으로 모든 기능의 작업이 빠르게 이루어 진다.
단점	<ul style="list-style-type: none"> ① 코인 시스템이 장착되어 있는 유료로 사용가능한 제품이다. ② 280백만원의 매우 비싼 가격이다. ③ 아이언에만 세척이 가능한 제품이다.

2-3 골프클럽 전용관리 3종 세트

골프 클럽 클리너 VKC-100A



상품가격

54,000원

제조회사

onco-lite

제조국

일본

특징	솔	<ul style="list-style-type: none"> ① 클럽페이스 뿐만 아니라 골프화 스파이크에 묻은 흙도 깨끗이 제거할 수 있다, ② 크기가 작아서 항상 골프백에 넣어두고 사용할 수 있다.
	왁스	<ul style="list-style-type: none"> ① 드라이버, 우드, 아이언 등의 금속부분의 모든 오염물질과 때를 한 번에 제거가능하다.
장점	<ul style="list-style-type: none"> ① 골프클럽에 묻은, 혹은 페이스 홈에 낀 먼지, 흙 등을 손쉽게 제거할 수 있다. ② 클럽의 금속부위의 오래된 먼지와 때 녹제거를 한번에 제거해주고, 클럽 표면의 스크래치를 완화시켜준다. 	
단점	<ul style="list-style-type: none"> ① 연마성분이 포함된 제품으로 도장면에 사용은 피해야 된다. ② 인화성 제품으로 화기에 위험하다. ③ 인체에 유해한 제품으로 사용 전 장갑을 착용하거나 사용 후 손을 반드시 씻어야 된다. 	

제 3절 시제품 평가

골프채 헤드클리너를 독창성, 기술성, 경제성, 실용성 이렇게 4가지 측면으로 바라보며 효율성을 알아보고 평가 해보았다.

후보과제	골프채 헤드 클리너
독창성	현 시장에 없는 제품을 휴대성 & 편리함으로 골프인 들에게 필요한 제품이 된다.
기술성	골프채 헤드 청소 시 헤드부분에 이물질만 제거하고 스크래치를 내지 않는 브러쉬를 제작한다.
경제성	골프채 헤드의 수명을 늘려 비용절감에 도움을 준다.
실용성	수작업으로 진행되는 헤드청소를 빠르고 편리하며 휴대용으로 제작하여 골퍼들에게 유용한 제품이 된다.

● 참고 문헌

- 재료역학 James M. Gere, Barry J. Goodno 저 안득만, 윤기봉 외 1명 역
CengageLearning
- AutoCAD 2012 3D Bible 조영석 저 | 예문사
- CATIA V5 따라잡기 박한주, 박철기 저 | 예문사
- DC AC BLDC 모터제어 김상훈 저 | 복두출판사