

2015년도

자동차공학 설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 워터펌프 기밀검사기

(Water Pump Tester)

팀명: 살아있 조

2015. 06.

대 구 대 학 교 기계·자동차공학부

2015년도

자동차공학 설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 워터펌프 기밀검사기

(Water Pump Tester)

2014년 09월 01일 ~ 2015년 06월 30일

팀명: 살아있 조

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
‘워터펌프 기밀검사기’의 결과보고서로 제출합니다.

과제기간 : 14. 09. 01 ~ 15. 06. 30.

2015. 06.

지도교수 :	임 학규	(인)
대표학생 :	이 진석	(인)
참여학생 :	김 상호	(인)
	김 태호	(인)
	최 영준	(인)
	최 영훈	(인)

최종보고 요약문

과제명	워터펌프 기밀검사기
팀명	살아있 조
팀원	이진석, 김상호, 김태호, 최영준, 최영훈
과제기간	2014년 09월 01일 ~ 2015년 06월 30일

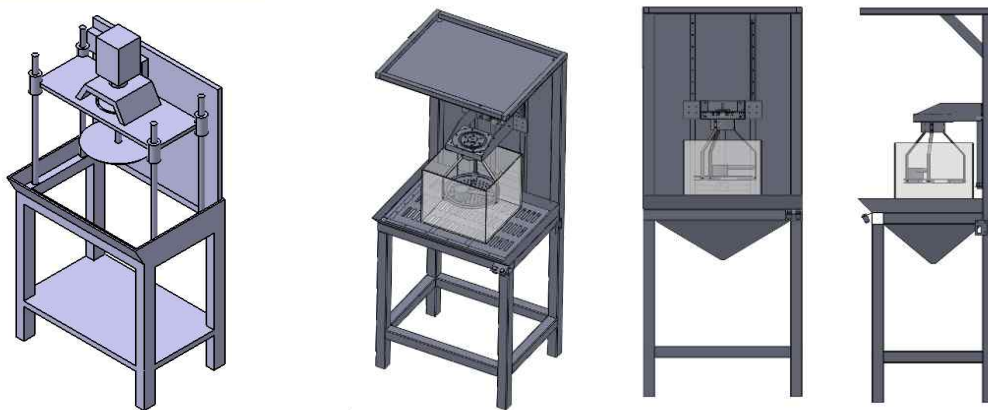
1. 개발내용 및 목표

뿌리 트랙 특성화 산업팀으로서, 업체를 섭외하고 미팅을 통하여 업체의 애로점을 해결함을 목표로 한다. 유창정기와 협약을 맺고 워터펌프의 불량테스트에 사용되는 기존의 건식과 습식 기밀검사기의 장점만을 모아 새로운 하나의 기밀검사기를 만드는 것이 이번 프로젝트의 목적이다. 이번 프로젝트를 통하여 작업성을 증대시키고 편의성을 강조하기 위해 습식의 불량위치파악과 건식의 Ass'y 자동화 검사를 한번에 가능하도록 하고자 한다. 또한, 프로젝트를 통하여 습식방식의 검사에 사용되는 망크린으로 인한 피부 오염을 피할 수 있어 작업자의 피부를 보호하고 작업성을 증대시킬 수 있다.

2. 요구사항

- 시간 단축 : 작업시간이 늘어날수록 업체의 손실이 있으므로 작업시간 단축요구
- 편의성 : 작업자가 편리하게 작업이 가능하도록 설계
- 검사기 크기 동일 : 작업 공간 활용을 위하여 기존과 같은 크기 요구

3. 개념설계 및 상세설계



<그림 1> 개념설계 및 상세설계

기존 습식검사기와 동일 크기의 몸체 위에 기둥을 세워 상하운동하도록 설계. 플레이트는 회전이 가능하게 하여 여러 개의 Ass'y를 동시에 검사하고 회전시키면서 관찰할 수 있도록 설계. 제작업체와 미팅을 통한 구체적인 도면 완성. 몸체 뒤편에 LM가이드를 장착, 상하운동하도록 설계 변경.

4. 제작

프로파일을 이용하여 몸체를 만들고 LM가이드와 상하 버튼, 전원 스위치, 레귤레이터, 에어 솔레노이드밸브, 실린더 그리고 플레이트를 장착한다. 폴리카보네이트 수조는 인터넷을 통하여 구매한다.

5. 실험방법

Ass'y의 모든 Hole을 마개를 이용하여 차단하고, Air 호스를 연결한 뒤에 플레이트 위에 고정한다.

하강버튼을 이용하여 수직하강하고 0.1MPa의 압력으로 Air 주입한다.

플레이트를 수동으로 회전시키며 검사한다.

모든 검사가 끝나면 상승버튼을 이용하여 수직상승하여 검사를 마친다.

6. 실험결과 및 결론

- 기존검사기 : 1개 작업 시 3분, 일일 검사기준 200개 작업 가능
- 개선된 검사기 : 3개 작업 시 8분 14초, 일일 검사기준 219개 작업가능
- 200개 검사기준으로 51분 시간 단축, 9.5% 작업량 증가

기존검사기에서 3개의 Ass'y를 검사할 경우 9분이 소요된다. 개선된 검사기에서는 3개의 Ass'y를 검사하는데 8분 14초가 소요되었다. 46초의 시간은 어떻게 보면 아주 짧은 시간이다. 하지만 현장에서는 시간을 절약함으로써 생산성이 향상되고 곧바로 업체의 이익으로 직결되는 문제인 만큼 46초의 시간은 결코 짧은 시간이라고 할 수 없을 것이다.

목 차

제1장 서 론	1
제1절 프로젝트 목적	1
제2절 프로젝트 필요성	1
제3절 기대효과 및 활용방안	2
제2장 제품의 문제점 및 작동방법	3
제1절 기존제품 소개	3
제2절 기존 제품의 장/단점	7
제3절 작동방법 및 설명	7
제3장 제품설계 및 제작	8
제1절 제품 형상 모델링	8
제2절 제품 상세 설계	9
제3절 부품 소개	17
제4장 워터펌프 기밀검사기 실험	22
제1절 실험 요구조건	22
제2절 실험 방법 및 결과	24
제3절 실험 문제점 분석 및 해결방안	26
제5장 결론	28
제1절 업체 반응	28
제2절 결론	28
제3절 제언	29
[참고문헌]	30
[부 록]	31

제 1장 서론

제 1절 프로젝트 목적

워터펌프 기밀검사기는 워터펌프 Ass'y를 테스트 하는 테스터기이다. 현재 업체에서는 Ass'y를 테스트하는 기계는 두 가지의 방식으로 나뉘어있다. 건식과 습식의 방식이 있는데 이 기계들은 서로 다른 일을 한 가지 일만 가능하도록 되어있다. 자동화가 되어 빠르게 불량인지 아닌지 확인만 하는 건식과, 모든 작업을 수작업으로 이루어지고 불량위치가 어딘지 확인이 가능한 습식으로 나뉘어있다. 또한, 습식에서는 화학용품인 망크린이라는 제품을 사용하게 되는데 이 제품은 Ass'y의 검사 시에 내부가 부식이 되지 않도록 하는 역할을 하기 때문에 이 제품을 사용한다. 하지만, 이 제품은 장시간 신체에 접촉할 경우 피부에 악영향을 미치기 때문에 접촉을 최소화 하는 것이 좋다. 또한, 기존의 테스터기보다 작업시간이 늘어날 경우 업체의 손실이 있기 때문에 작업시간 단축도 매우 중요하기에 분배기를 활용하여 한번에 3개의 Ass'y를 검사하며 시간을 단축하고 편리하게 테스트를 진행한다.

제 2절 프로젝트 필요성

워터펌프 기밀검사기는 현재 습식과 건식 두 가지의 종류가 있다. 하지만 현재의 워터펌프 기밀검사기를 따로 사용할 경우 작업의 시간이 늘어남은 물론이거니와 건식으로 검사를 하고 습식으로 이동하여 작업을 2배로 해야 한다는 번거로움과 시간적으로 손실이 일어난다는 점이 있다. 그리고 습식의 경우에는 장시간 피부에 노출될 경우에는 피부에 악영향이 미치게 된다. 그래서 2번을 작업해야 한다는 번거로움을 없애고 시간을 단축시키는 것이 가능하기에 이 프로젝트가 필요하고 피부에 악영향을 미치는 화학용품으로부터 최소화 할 수 있어 작업자들의 피부를 보호 할 수 있기에 필요하다.

제3절 기대효과 및 활용방안

이 제품을 완성하였을 경우 건식의 자동화를 통한 빠른 검사가 가능한 장점과 습식의 불량 위치가 확인이 가능하다는 장점을 살려 제작해 기존의 습식만 검사하였을 경우보다 분배기를 사용함으로써, 작업시간이 단축되는 것은 물론이고 쉬운 작동방법으로 누구나 사용이 가능하고 망크린의 접촉을 최소화하여 작업 시에 피부를 보호 할 수 있고, 불량위치까지 확인이 가능하게 된다. 그러므로 작업자의 번거로움을 덜어주게 되고 업체의 작업시간을 단축하게 되어 조금이나마 시간적인 효율을 얻게 된다.

결론적으로 작업량이 많을수록 망크린의 오염과 3개의 검사가 한번에 이루어지는데 불량위치까지 파악이 가능하기에 작업량이 많을수록 많은 효과를 얻을 것이고 처음 하는 분들도 쉽게 하게 될 것이라 생각된다.

제 2장 제품의 문제점 및 작동방법

제 1절 기존제품 소개



<그림 2-1> 워터펌프 Assembly

Water Pump Assembly

<그림 2-1>의 제품은 워터펌프 기밀검사기로 불량 검사를 하는 제품으로써, 2륜차 또는 4륜차의 엔진 냉각수를 순환시켜 엔진의 온도를 적절하게 유지시켜주는 역할을 하게 되며 엔진과 동일한 수명을 필요로 하게 된다. 그리고 워터펌프실 내에는 메커니컬 씰과 오일씰이 있어 냉각수 누설을 방지하는 구조로 되어 있으며 이 제품은 다이캐스팅 제품으로 불량률이 많기 때문에 제품을 정밀하게 검사를 필요로 하는 제품이다.



<그림 2-2> 마개

Hole 차단 마개

<그림 2-2>의 제품은 습식 테스트를 할 경우 워터펌프 Ass'y에 주입되는 공기를 밖으로 세어나가지 않게 압력을 유지시켜 주는 역할을 한다. Ass'y에 들어가는 부분은 고무로 제작하며 내경의 크기보다 더 크게 제작하여 유동의 흐름을 막는 역할을 한다.



<그림 2-3> 건식점사기

기존 건식방식의 테스터기

<그림 2-3>은 기존 제품 건식방식의 제품이다. 건식은 Ass'y 검사를 할 때에 자동화방식으로 자동화가 가능하고 그러므로 작업 시간이 습식에 비해 매우 빠르며, 버튼 조작으로 인해 작업이 매우 편리한 장점이 있고, 반면에 불량일 경우 불량위치를 알기 어려운 단점과 제품의 비용이 매우 비싸다는 단점이 있다.

건식의 작업방식은 버튼을 누르게 되면 마개가 Ass'y의 홀을 차단하게 되며 에어가 주입되어 검사를 시작한다. 불량일 경우 부저가 울리며 정상일 경우에는 초기상태로 돌아간다.



<그림 2-4> 습식 검사기

기존 습식 방식의 테스터기

<그림 2-4>의 제품은 기존의 습식방식의 테스터기이다. 습식은 건식과는 달리 Ass'y의 불량검사를 모든 작업이 수작업으로 이루어진다. 이 검사기는 불량 위치를 파악하기 위해 사용된다. 하지만 이 제품을 사용하기 위해서는 Ass'y의 부식을 방지하기 위해 망크린이라는 화학용품을 사용하게 된다. 망크린은 부식을 방지시켜주지만 신체에 장시간 노출 될 경우 피부에 악영향을 미치는 단점이 있다.

습식 방식의 테스터기는 건식과는 달리 Ass'y의 모든 홀과 에어주입구를 모두 수작업으로 막고 직접 장갑을 끼고 망크린에 넣어 검사해야한다.

제 2절 기존 제품의 장/단점

1 기존 제품 건식의 장/단점

건식<그림 2-2>의 장점으로는 점검이 자동으로 이루어져 작업시간이 단축되고 작업의 편의성이 보장되는 큰 장점이 있지만, 시스템의 가격이 고가이기 때문에 비용문제가 크고 불량률의 위치를 정확하게 파악을 할 수 없다는 단점이 있다.

2 기존 제품 습식의 장/단점

습식<그림 2-3>의 장점으로는 불량률의 위치를 육안만으로도 쉽게 식별이 가능하다는 장점이 있지만, 일반 물을 사용할 경우, 부식이 발생하므로 이를 최소한으로 줄이기 위해 고가의 첨가제를 사용해야 된다는 단점과 수조안의 첨가된 용액을 주기적으로 갈아줘야 된다는 번거로움이 발생한다.

또한, 망크린이라는 첨가제를 장시간 노출하게 될 경우 피부에 악영향을 미쳐 사용자가 직접 장갑을 착용하고 불량검사를 수행하여야 한다는 큰 단점이 있다.

제 3절 작동방법 및 설명

1 건식의 방법

- ① 워터펌프 Ass'y를 플레이트에 올려놓음
- ② 버튼을 누르면 워터펌프 Ass'y의 Air주입구에 호스를 연결하고 모든 Hole을 차단
- ③ Air주입구를 통해 Air를 주입하여 테스트 진행
- ④ 압력을 측정하여 불량을 식별

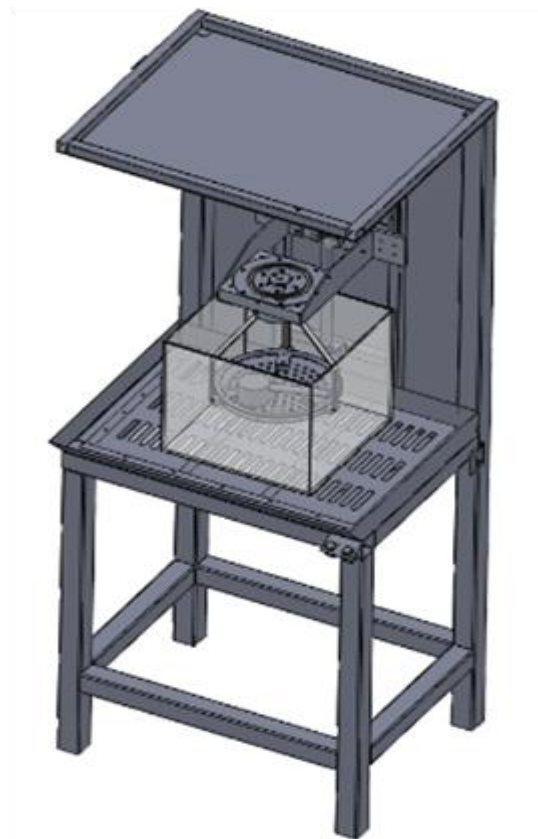
2 습식의 방법

- ① 워터펌프 Ass'y의 Hole을 마개를 이용하여 직접 차단
- ② Air주입구에 호스를 연결하고 테스트 진행
- ③ 수조에 담그고 Air를 주입
- ④ 불량 발생 시 Air가 새어나와 거품이 발생하게 된다.

제3장 제품설계 및 제작

제1절 제품 형상 모델링

워터펌프 기밀검사기 (3D 모델링 형상)

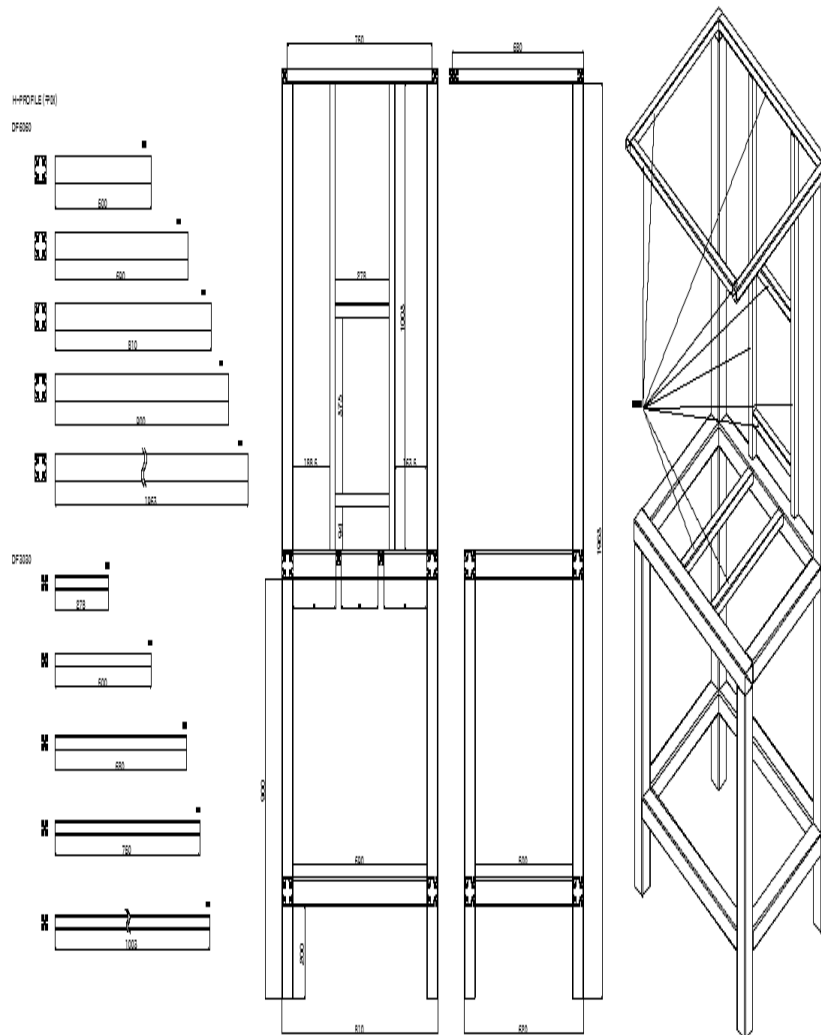


<그림 3-1> 워터펌프 기밀검사기

<그림 3-1>은 기존의 건식과 습식의 장단점을 모아 하나의 기밀검사기로 만든 3D 모델링 형상이다. 실린더와 버튼조작으로 수직상하운동을 하게 되며 플레이트가 회전하며 검사를 수행하게 된다.

제2절 제품 상세 설계

워터펌프 기밀검사기 (2D 도면)

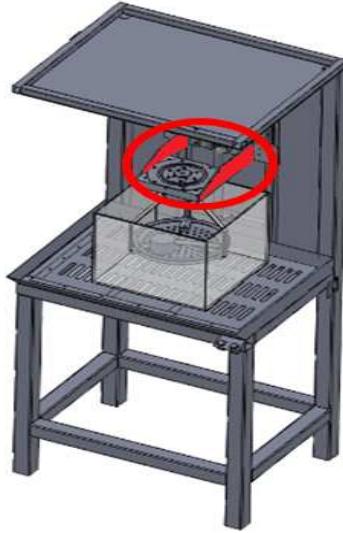


<그림 3-2> Pro-File DF3030, DF6060

<그림 3-2>은 기밀점사기의 골격이라고 할 수 있는 Pro-File의 도면이다. P/F은 물을 이용해 검사를 하기에 녹을 방지하기 위해 알루미늄 재질을 사용하고, 검사기의 크기는 작업자의 키를 고려하여 높이는 900mm로 수정하여 제작하고, 하중에 따라 DF3030과 DF6060으로 제작하였다.

2-1 MOUNT BRACKET - L / R

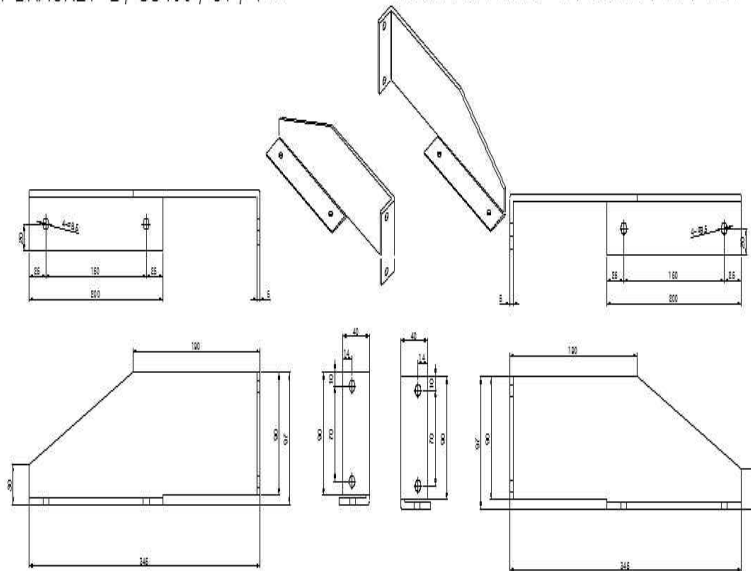
워터펌프 기밀검사기



<그림 3-3> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링

MOUNT BRACKET-L / SS400 / 5T / 1FA

MOUNT BRACKET-R / SS400 / 5T / 1EA

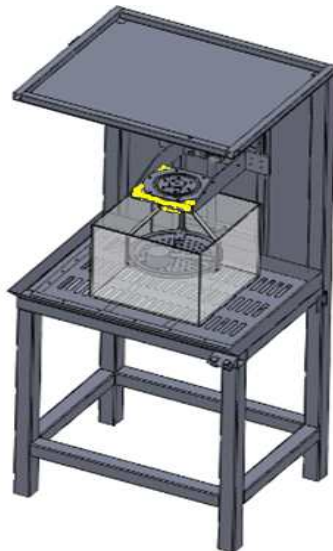


<그림 3-4> MOUNT BRACKET-L, R

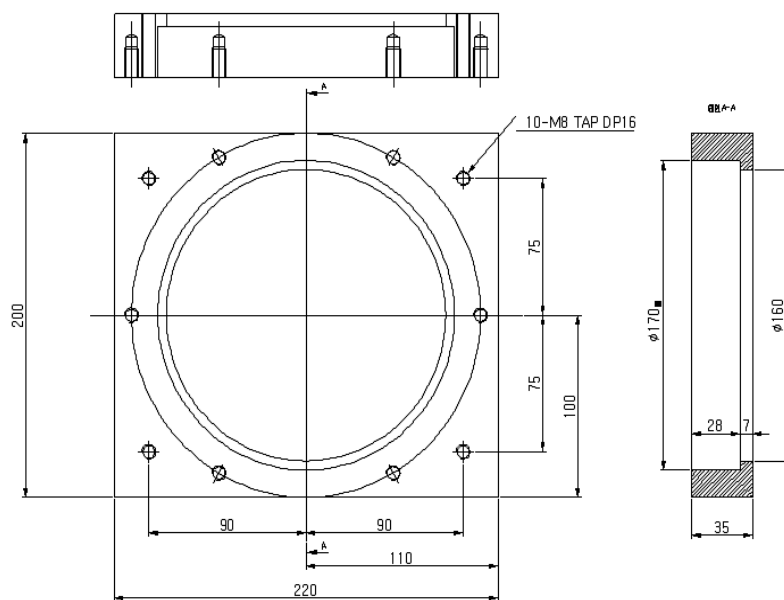
<그림 3-3> 과 <그림 3-4>은 AIR 실린더에 의해 상하 운동할 수 있도록 <그림 3-6>과 LM레일에 연결되어 수직 상하 운동을 할 수 있도록 돕는 역할을 하게 된다.

2-2 BEARING HOUSING

워터펌프 기밀검사기



<그림 3-5> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링
BEARING HOUSING / AL6061 / 1EA

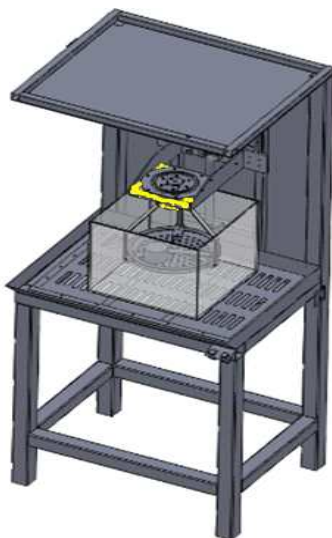


<그림 3-6> BEARING HOUSING

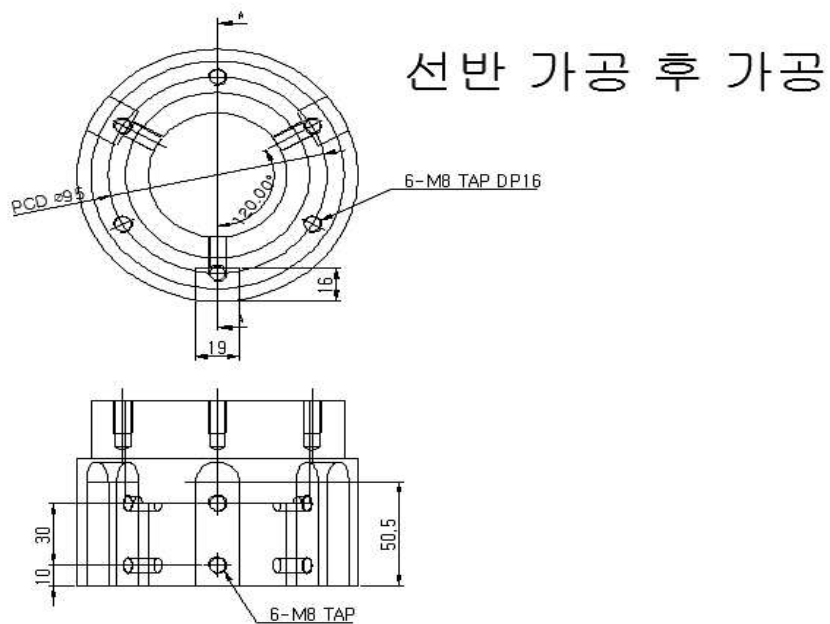
<그림 3-5> 과 <그림 3-6>은 <그림 3-4>와 연결되는 부분이며, 베어링을 넣는 부분이 된다. <그림 3-8>과 연결되어 검사 시에 회전을 돕는 역할을 하게 된다.

2-3 BEARING MOUNT

워터펌프 기밀검사기



<그림 3-7> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링
BEARING MOUNT / AL6061 / 1EA

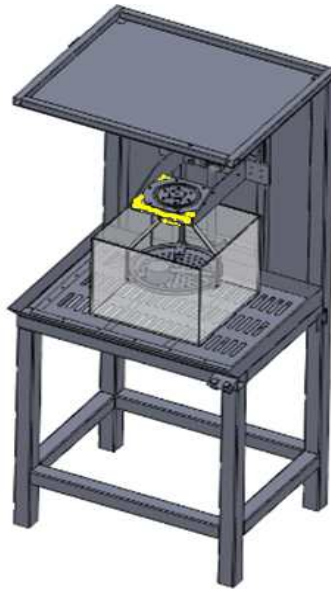


<그림 3-8> BEARING MOUNT

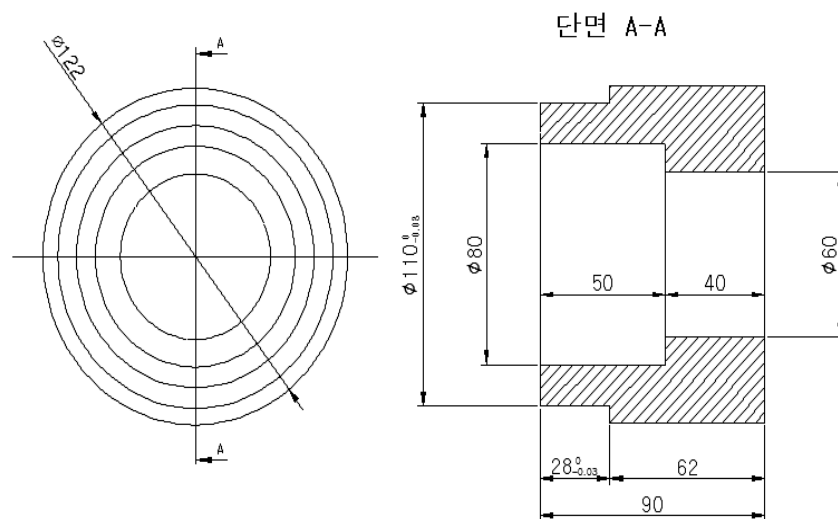
<그림 3-7>과<그림 3-8>는 <그림 3-6>을 고정시켜 주는 역할을 하게 되고 하단에 플레이트를 설치할 수 있도록 지지대를 고정시켜주는 역할을 하게 된다.

2-4 PITTING MOUNT

워터펌프 기밀검사기



<그림 3-9> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링
BEARING MOUNT / AL6061 / 1EA

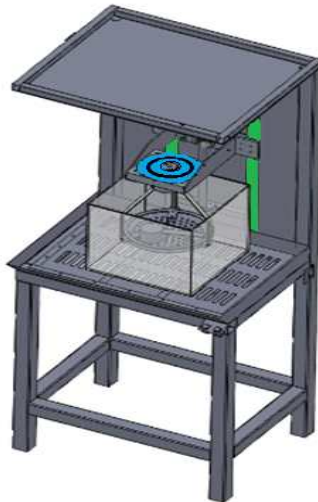


<그림 3-10> PITTING MOUNT

<그림 3-9>과 <그림 3-10>은 <그림 3-6>에 체결되어 <그림 3-6>을 고정시켜주는 역할을 한다.

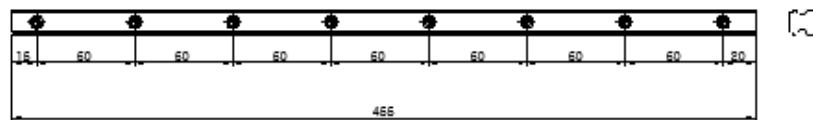
2-5 LM RAIL / CYLINDER MOUNT

워터펌프 기밀검사기

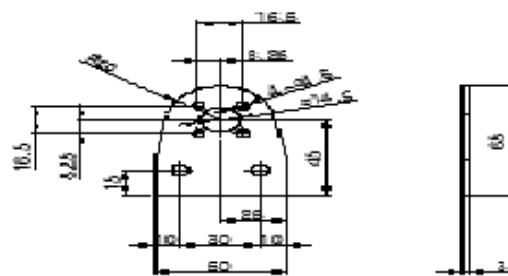


<그림 3-11> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링

HSR-15A / 2EA / BLOCK : 2EA



AIR CYLINDER MOUNT / SS400 / 3T / 2EA

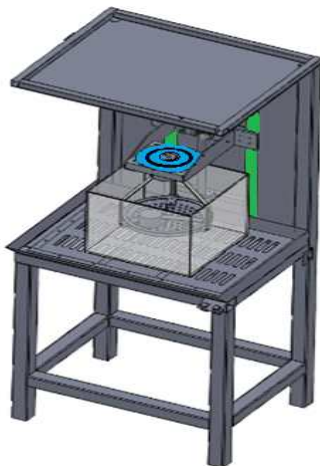


<그림 3-12> AIR CYLINDER MOUNT

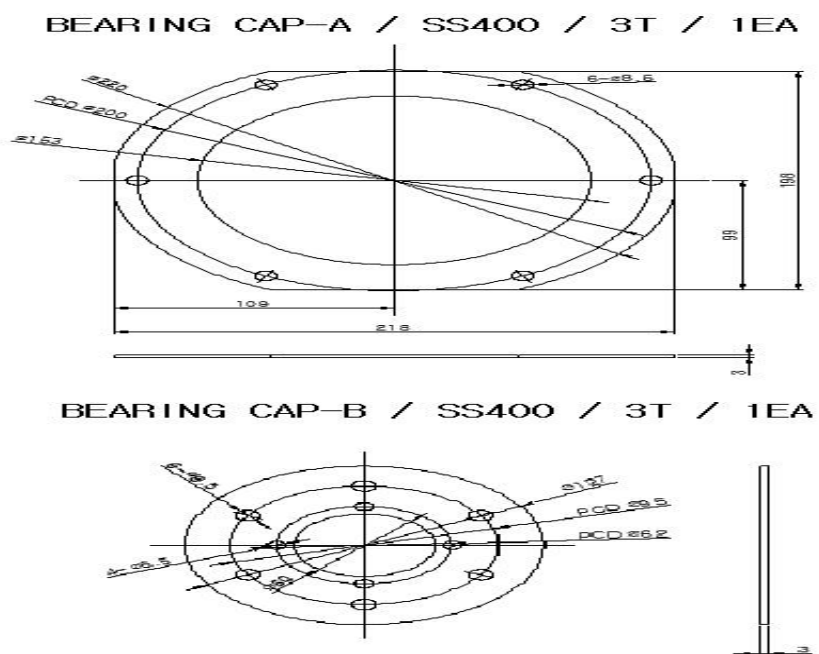
<그림 3-11> 과 <그림 3-12> 은 <그림 3-4>과 AIR CYLINDER에 연결되어 수직 상하운동을 돕는 역할을 하게 된다

2-6 BEARING CAP

워터펌프 기밀검사기



<그림 3-13> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링

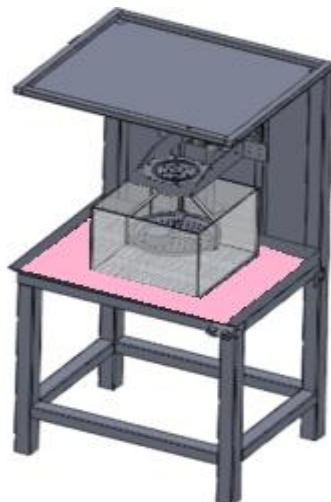


<그림 3-14> BEARING MOUNT

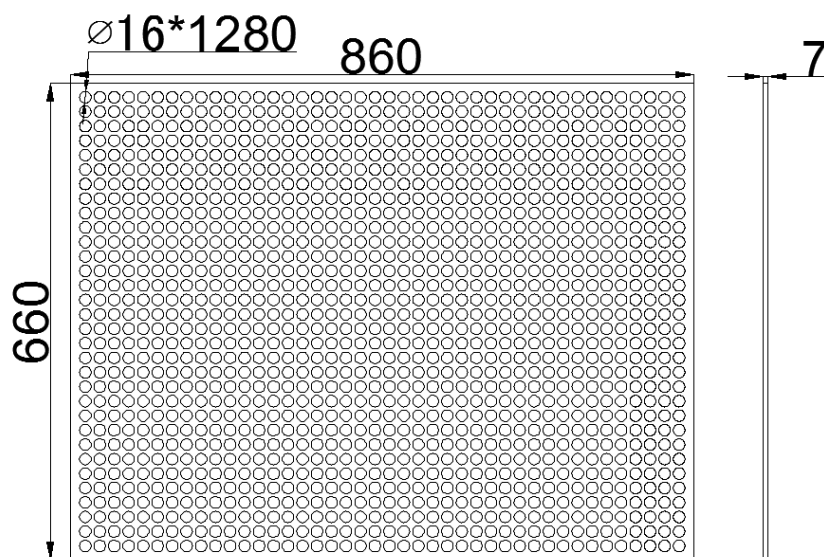
<그림 3-14>는 <그림 3-13>에서 파란색으로 된 부분이며 검사 시 먼지가 유입되는 것을 방지해주는 역할이다.

2-7 MESH NET

워터펌프 기밀검사기



<그림 3-15> 워터펌프 기밀검사기 3D 모델링



<그림 3-16> BEARING MOUNT

<그림 3-15> 과 <그림 3-16>은 검사가 끝난 후 검사용액인 망크린을 드레인 드럼에 담으면서 검출된 워터펌프 Ass'y의 찌꺼기를 걸러내기 위한 것이다.

제3절 부품 소개



<그림 3-17> 수직 상하 버튼

<그림 3-17>은 워터펌프 기밀검사기를 사용하여 Ass'y를 테스트 할 경우에 편의성을 강조하고, 피부에 악영향을 미치는 망크린의 오염을 최소화 시키기 위하여 수직 상하 버튼을 설치하게 된다. 수직 상하 버튼을 설치하게 됨으로써 편의성이 증가함은 물론 작업시 피부에 망크린 접촉을 최소화하여 장시간 검사를 할 수 있게 되어 작업성이 좋아지게 된다. 여기서 빨간색 버튼은 하강을, 초록색 버튼을 누르면 플레이트가 상승한다.



<그림 3-18> 전원 스위치

<그림 3-18>은 전원 스위치로써 주 전원 스위치가 된다. On/Off의 기능으로 에어와 전기가 공급되고, 에어와 전기가 공급중에 Off를 할 경우에 비상정지가 가능하다.



<그림 3-19> 레귤레이터

<그림 3-19> 레귤레이터는 SAR 3000 제품으로, 테스터시 주입되는 공기의 양을 조절하고, 압력을 볼 수 있도록 시각적으로 표시 하는 기능을 한다.

이 레귤레이터는 보증내 압력으로 1.5MPa, 최고 사용범위 0.97Mpa이고 Ass'y를 테스트 할 경우 사용되는 압력으로는 0.1Mpa이 된다.



<그림 3-20> 솔레노이드 밸브

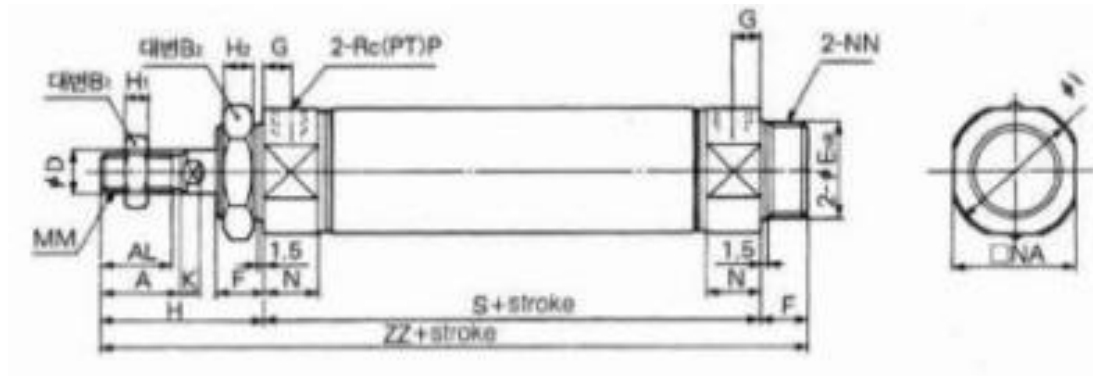
<그림 3-20> 솔레이노이드 밸브는 PHS 520D-8 제품이다. 솔레노이드 밸브는 전기 신호를 이용해 방향전환을 돕는 제품으로써 Ass'y 불량 테스터시 에어실린더를 상하로 움직이는 역할을 하게 된다.

이 제품의 사용압력은 0.1~0.9Mpa이고 응답시간은 20ms이하로 매우 빠른 응답속도를 보여주고 있다.



<그림 3-21> 에어 실린더

<그림 3-21>은 에어 실린더로 WCS 25-300L의 제품이다. 플레이트와 Ass'y를 에어를 이용해 수직 상하 운동을 하는 제품으로 <식 3-1>의 공식을 이용하여 실린더 로드의 힘의 값을 구하고, 플레이트 무게(약 3.1kgf)와 비교하여 플레이트 무게보다 실린더 로드의 힘(약 5kgf)이 더 큰 것을 사용하여야 하기에 WCS 25-300L의 제품을 선정했다.



<그림 3-22>

$$\text{실린더 단면적} = \frac{\pi \cdot D(cm)^2}{4}$$

$$\text{실린더 로드의 힘} = \text{단면적} \cdot \text{압력}$$

$$\text{실린더 단면적} = \frac{3.14 \times 2.5cm \times 2.5cm}{4} = 4.91cm^2$$

$$\text{실린더 로드의 힘} = 4.91cm^2 \times 1.02kgf/cm^2 = 5.01kgf$$

<식 3-1>



<그림 3-24> 시험용 수조



폴리카보네이트

아크릴

<그림 3-25> 제품 테스트

<그림 3-24> 시험용 수조는 0.1MPa의 압력을 견디기 위해 일반 시험용 수조 아크릴수조보다 약 40배정도 강한 폴리카보네이트 재질의 수조를 사용하게 됐다. <그림 3-25> 제품 테스트를 참조하면 같은 강도로 테스트 하였을 경우 아크릴은 파손이 되는 것을 확인할 수 있다. 또한 시험용 수조 사이즈는 플레이트 크기와 수직 상하 운동거리를 생각하여 $400 \times 400 \times 350$ 으로 제작했다.



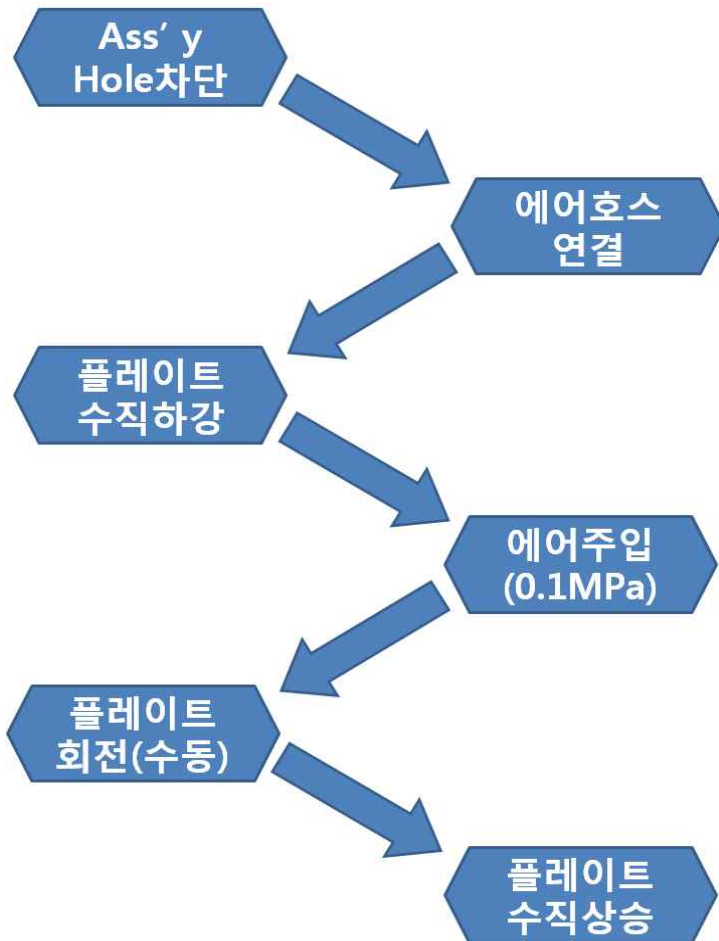
<그림 3-26> LM 레일

<그림 3-26> LM 레일은 SBI 고하중형 리니어레일 시스템으로 길이 320, 넓이 47, 높이 24, 기본 정격하중 $C=14.1$, $Co=24.1$ 이다.

LM레일은 실린더에 의해 플레이트가 수직 상하 운동을 할 때 LM 레일을 따라 플레이트가 움직일 수 있도록 하는 역할을 하게 된다.

제4장 워터펌프 기밀검사기 실험

제1절 실험 요구조건



<그림 4-1>



<그림 4-2>

1. 마개를 이용하여 Ass'y의 Hole을 차단한다.

-개선된 테스터기의 경우는 마개를 여섯 개 필요로 한다. 또한 공기가 밖으로 유출되는 것을 막기 위해 마개는 Ass'y 내정보다 약간 크게 제작하여 뽐뽐한 느낌을 받을 수도 있다.

2. 에어호스 연결

-개선된 테스터기의 경우 에어호스는 분배기를 통해 3개의 Ass'y를 한 번에 연결한다.

3. 플레이트 수직하강

-마개와 에어호스가 연결된 3개의 Ass'y를 빨간색 하강버튼을 눌러 용액에 담근다.

4. 에어주입(0.1MPa)

-공기를 주입 후 0.1MPa이 되었을 경우 제품이 불량인지 아닌지 확인 할 수 있다.
(이륜차가 주행 할 경우 0.1MPa이므로 0.1MPa를 기준으로 한다.)

5. 플레이트 수직하강

-플레이트를 좌우로 돌려가며 3개의 Ass'y중 공기가 새어나와 공기방울이 생기는 곳이 있는지를 파악한다.

6. 플레이트 수직상승

-모든 검사가 끝난 뒤 초록색을 눌러 플레이트를 상승시킨다.

위의 여섯 가지의 작업을 진행한 후 에어호스와 마개를 제거하여 모든 테스트를 마친다.
테스트를 마친 완제품인 경우는 용액을 충분히 건조시킨 뒤 다음 작업으로 넘어가게 되며,
불량품인 경우 불량 위치를 파악, 다시 문제를 해결한 후 재검사를 하게 된다.

<그림 4-1>, <그림 4-2>

제2절 실험 방법 및 결과

1. 실험 방법

- 동일한 조건으로 습식 테스터기와 개선된 테스터기를 검사하여 차이점을 비교해본다.
- 제약 조건으로는 동일한 Ass'y와 동일한 시간(10시간)이 주어진다.

2. 실험 결과

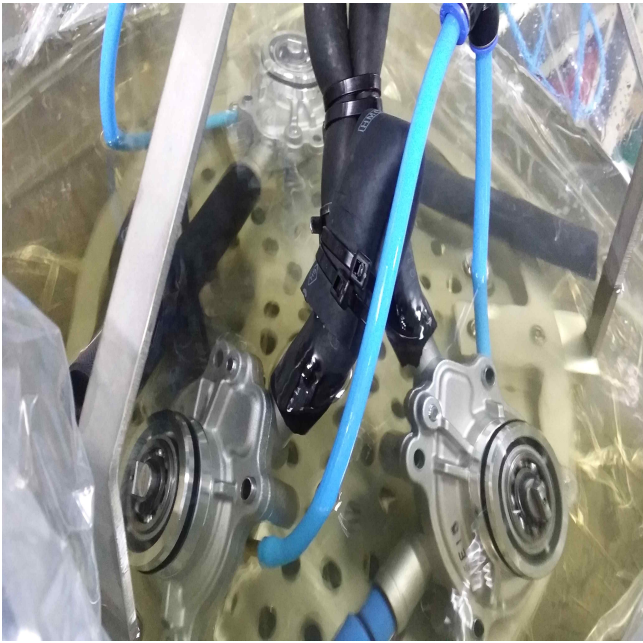


<그림 4-3> 습식 테스터기

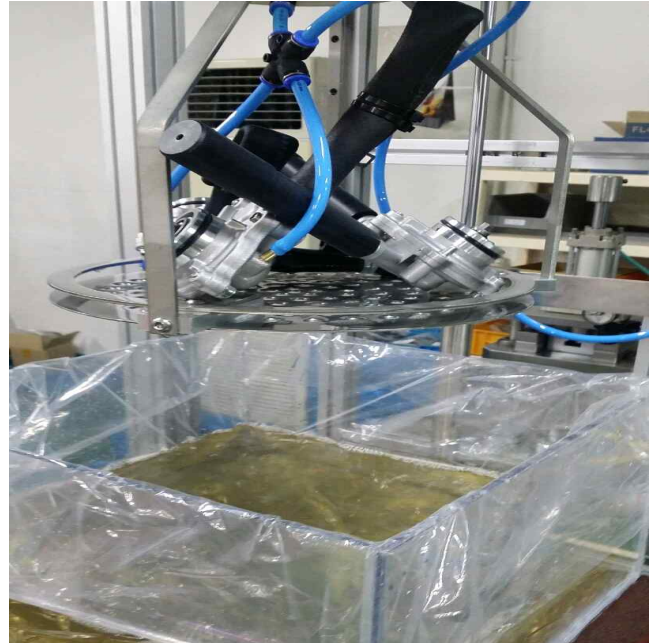


<그림 4-4> 습식 테스터기

<그림 4-3>과 <그림 4-4>는 기존의 습식 테스터기이다. 기존에는 하나의 Ass'y를 검사하는데 3분, 3개 검사에 9분의 시간이 소요되었다. 최종적으로 일일 200개의 Ass'y를 검사하였다.



<그림 4-5> 개선된 테스터기



<그림 4-6> 개선된 테스터기

<그림 4-5>와 <그림 4-6>은 개선된 테스터기이다. 기존에는 1개의 Ass'y를 검사하는데 3분의 시간이 소요되었지만, 개선된 테스터기에서는 3개의 Ass'y를 검사하는데 8분 14초의 시간이 소요되었다. 동일한 개수(3개)의 Ass'y를 검사하는데 46초의 시간이 단축되었다. 최종적으로 기존과 동일한 시간동안 일을 하면 219개의 Ass'y를 검사할 수 있다.

즉, 동일하게 200개를 검사할 경우
총 약51분의 시간이 단축되었으며, 작업량이 9.5%가 증가하였다.

제3절 문제점 분석 및 해결방안



<그림 4-7> 기존 Ass'y Hole 마개



<그림 4-8> 제작한 Ass'y Hole 마개

플레이트의 크기에 비해 마개의 크기가 너무 커 불편하다. 그러므로 마개의 크기를 줄여야 할 필요성이 있다. 마개가 기존의 테스트 방식에선 한번에 1개의 Ass'y만 검사가 가능했으므로 마개의 여유가 없었다.

하지만 한번에 3개의 검사가 진행이 가능하도록 범용 선반을 이용해 직접 가공하여 마개를 제작하였다. 마개는 Ass'y의 홀을 정확히 막아주어야 하고 물이 새어나오지 못하도록 정밀하게 가공이 필요하다. 마지막으로 고무링을 이용하여 미끌러 나오지 않도록 제작 한다.

<그림 4-7>, <그림 4-8>



<그림 4-9> 아크릴 수조



<그림 4-10> 구매한 PC수조

기존 회사의 수조<그림 4-9> 재질은 아크릴이다. 처음에 아크릴을 구매해서 사용했지만 실험 시에 마개가 압력에 의해 빠졌을때 수조에 부딪혔다. 그러고는 수조에서 미세하게 물이 새는 것을 볼 수 있었다. 수조가 깨지게 되면 안전에도 문제가 있지만 바로 실험을 할 수 없어 업체의 시간적과 물리적인 손실이 있게 된다. 그러하여 아크릴보다 가격은 좀 더 비싸지만 아크릴의 약 40배 강도를 가지는 PC(폴리카보네이트)재질<그림 4-10>을 선택했다.

제5장 결론

제1절 업체반응

이번 프로젝트를 통해 개선된 테스터기에 대해서 업체에서는 기존 건식의 장점과 습식의 장점이 한번에 이루어졌음에도 불구하고 크기가 비슷하고 작업공간을 효율적으로 사용할 수 있게 되어 매우 만족하는 반응을 보여주었고, 또한 버튼 조작이 간편하고 쉽게 이루어져 있으므로 누구나 쉽고 편리하게 작업이 가능하게 되어 편의성과 기존보다 좋아진 생산성에도 호의적인 반응을 보여주었다. 그리고 제일 큰 반응으로 장시간 노출될 경우 피부에 악영향을 미치게 되는 망크린의 신체접촉을 최소화하여 기존보다 신체를 보호 할 수 있어 작업자들이 매우 만족한다는 말을 전해 들을 수 있었다.

제2절 결론

우리의 프로젝트 결과물인 개선된 워터펌프 기밀검사기는 기존에는 1개의 Ass'y를 검사하는데 3분의 시간이 소요되었지만, 개선된 테스터기에서는 3개의 Ass'y를 검사하는데 8분 14초의 시간이 소요되었다. 동일한 개수(3개)의 Ass'y를 검사하는데 46초의 시간이 단축되었다. 최종적으로 기존과 동일한 시간동안 일을 하면 219개의 Ass'y를 검사할 수 있다 그래서 동일하게 200개를 검사할 경우 총 51분의 시간이 단축되었으며, 작업량이 9.5%가 증가하였다 또한 이번 프로젝트를 하며 학교에서 이론적으로 배운 부분과 조금의 설계만으로는 실무에서 적용이 어려워서 책과 주변의 지인의 도움을 받으며 설계를 해서 어려움이 많았지만 많은 공부가 되고 좋은 경험이 되었고, 기존의 워터펌프 기밀검사기 습식의 방식에서 Assembly를 검사할 때에 사용하던 마개가 1개 검사할 수 있도록 되어있어 마개의 부족함으로 실험이 어려움이 있어 직접 기존의 마개를 치수를 측정하고 선반을 이용해 가공하는 어려움이 있었다. 또한, 워터펌프 기밀검사기는 업체에서 납품하는 제품을 테스트하여야하고 망크린이라는 용액을 사용, 그리고 0.1MPa이라는 압력을 필요로 하기 때문에 업체에서만 실험이 가능하다는 단점이 있다. 그러므로 업체와의 시간 조율을 통해서만 실험이 가능하는데 업체에서도 작업량이 있고 꾸준히 사용하기 때문에 테스트 하기 위해 업체와의 시간조율의 어려움이 있었다.

제 3절 제언

이번 프로젝트를 통해 처음에는 업체를 선정하러 직접 발로 뛰며 거절도 당하며, 사회의 냉정함을 배우게 되고 좌절을 먼저 알게 됐지만, 팀원들과의 회의하고 역할분담해서 하나의 프로젝트를 수행하는 것을 배울 수 있었다. 혼자서는 할 수 없는 것이지만 프로젝트를 통해 팀워크를 알 수 있었다. 그리고 학교에서 배운 이론적인 부분만으로는 알 수 없었던 실무적인 문제와 알지 못했던 제품까지 알 수 있고 공부할 수 있게 되어 지식이 늘었다.

그리고 프로젝트 특성상 업체에 방문하여 실험을 해야 했고 그 시간들을 조율하는 것에 있어서 많은 어려움이 있었다. 좀 더 적극적으로 했으면 더 좋은 결과를 얻을 수 있었는데 아쉬움이 남는 부분이 많다. 전체적으로 봤을 때 많이 부족하지만 특정업체와 프로젝트를 진행하게 되면서 배운 점도 많고 앞으로 이런 기회가 생긴다면 좀 더 잘 할 수 있을 것 같다.

마지막으로 1년동안 고생하시고 힘 써주시고 많은 지식을 알게 해주신 임학규 교수님께 다시 한번 깊이 감사드립니다. 부족한 저희를 풍부한 경험을 바탕으로 설계프로젝트를 잘 마칠 수 있게 지도 해주셔서 감사합니다.

[참고문헌]

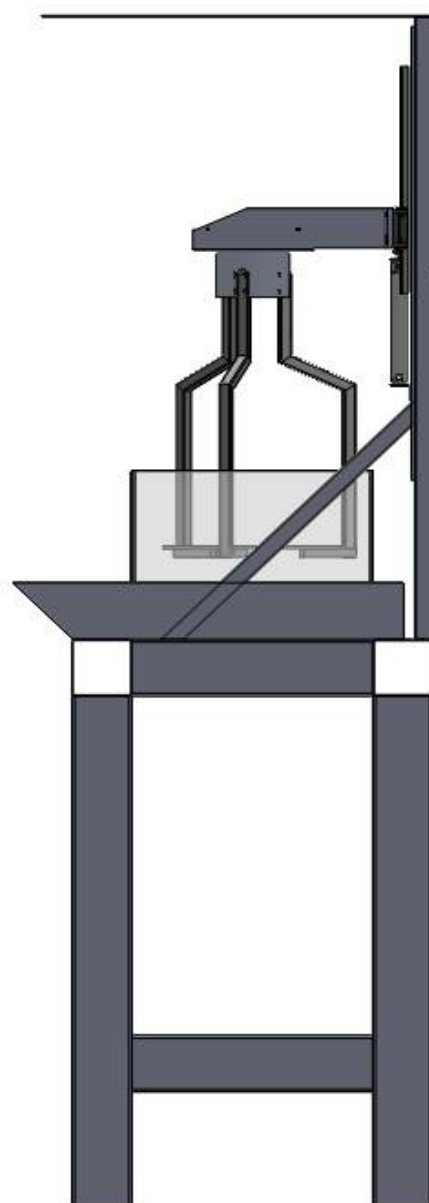
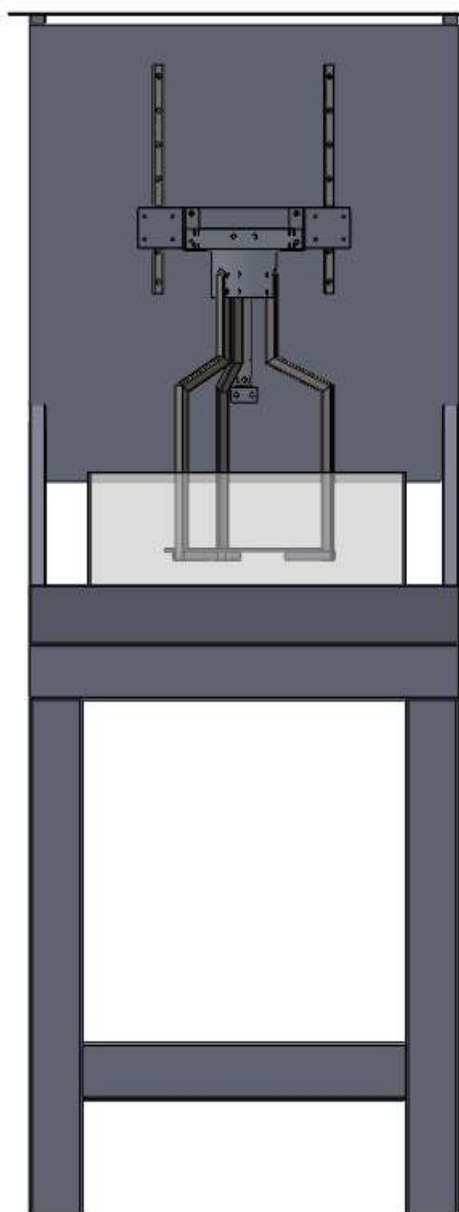
단행본 - 종합 카탈로그-SBC리니어 레일 시스템; 발행기관 - (주)에스비씨 리니어
공업재료 가공학; 발행기관 - PEARSON 김낙수 옮김
기계 AutoCAD-2D 활용서; 출판사 - 예문사, 저자 - 다솔유캠퍼스

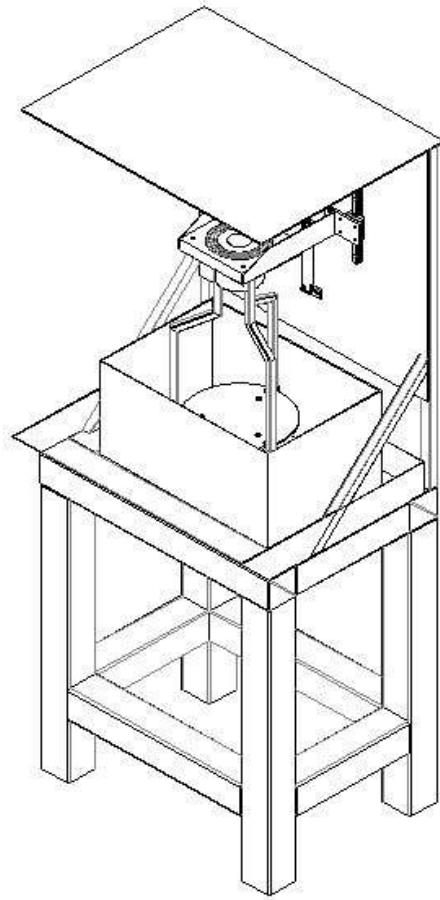
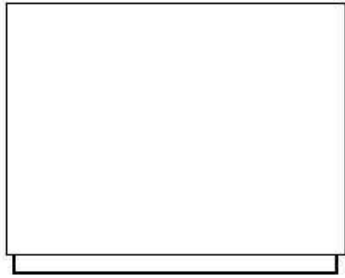
참고 사이트

www.naver.com/

www.google.co.kr/

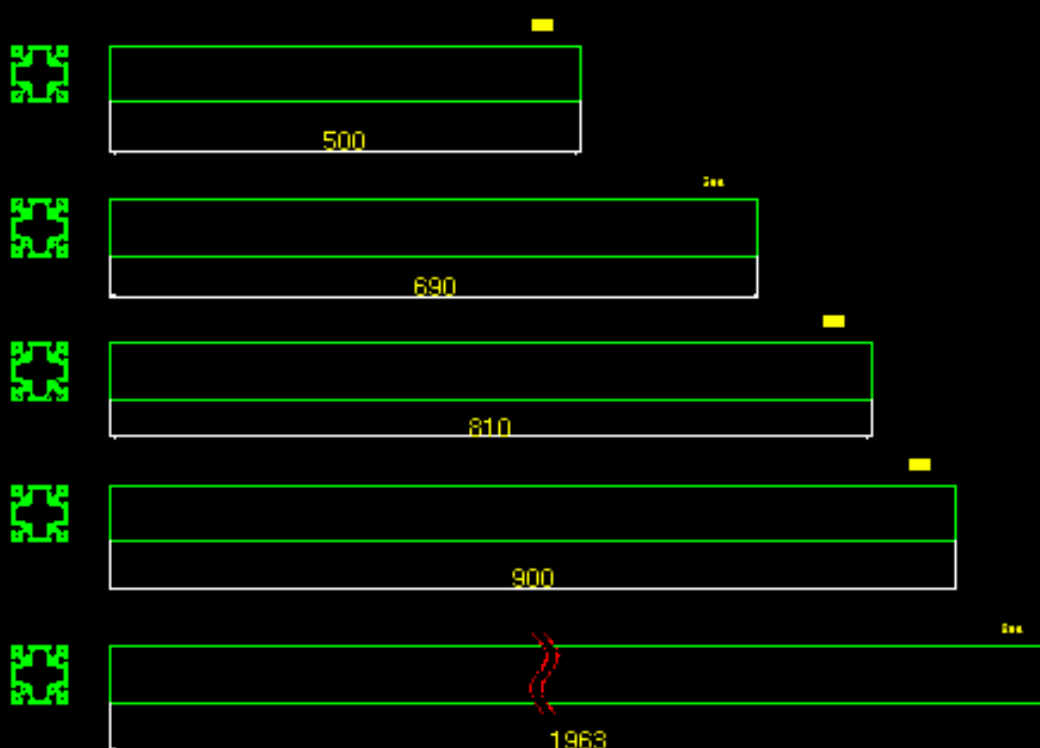
[부 록]



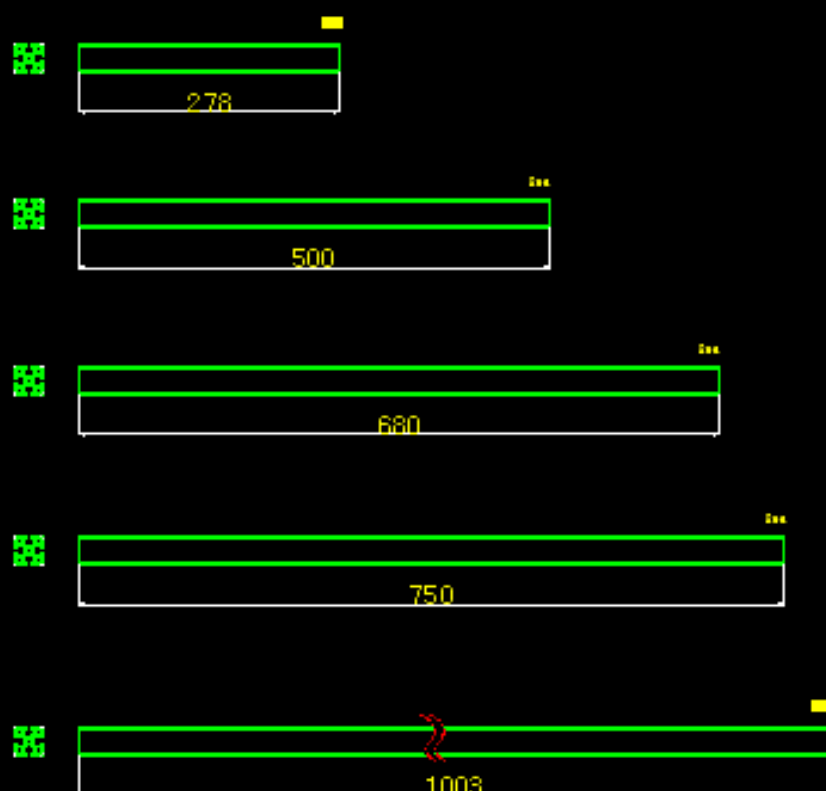


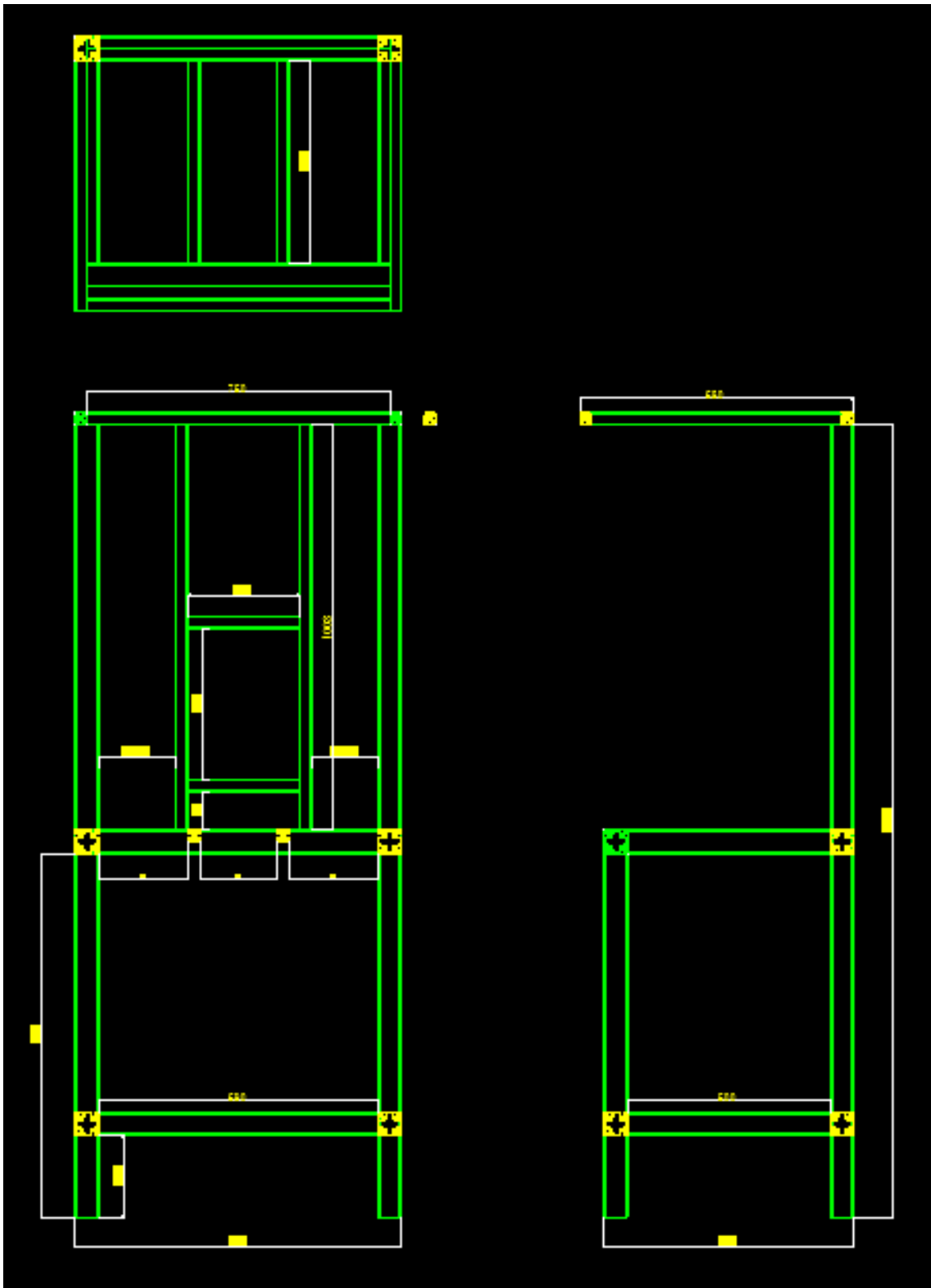
H-PROFILE (구매)

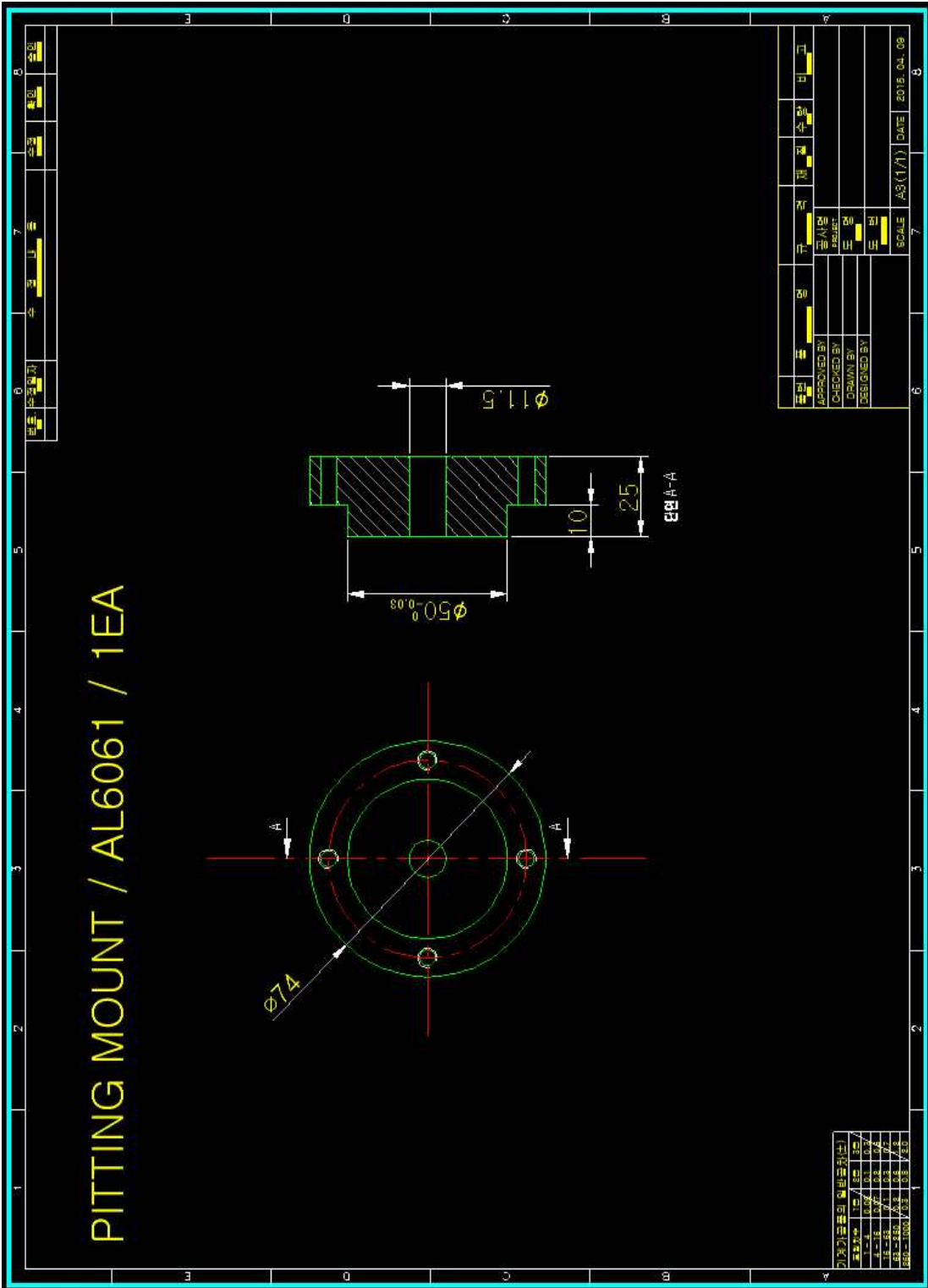
DF6060

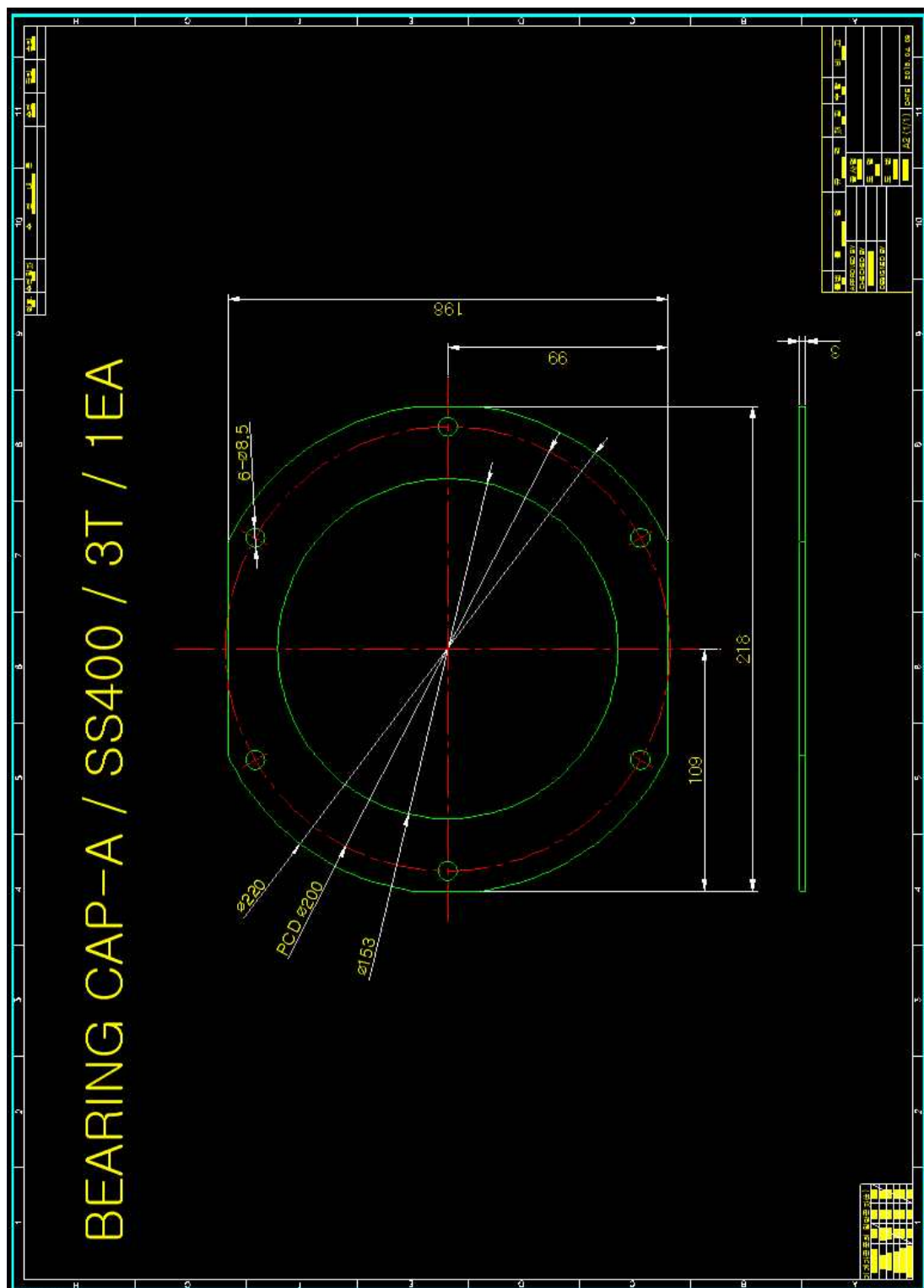


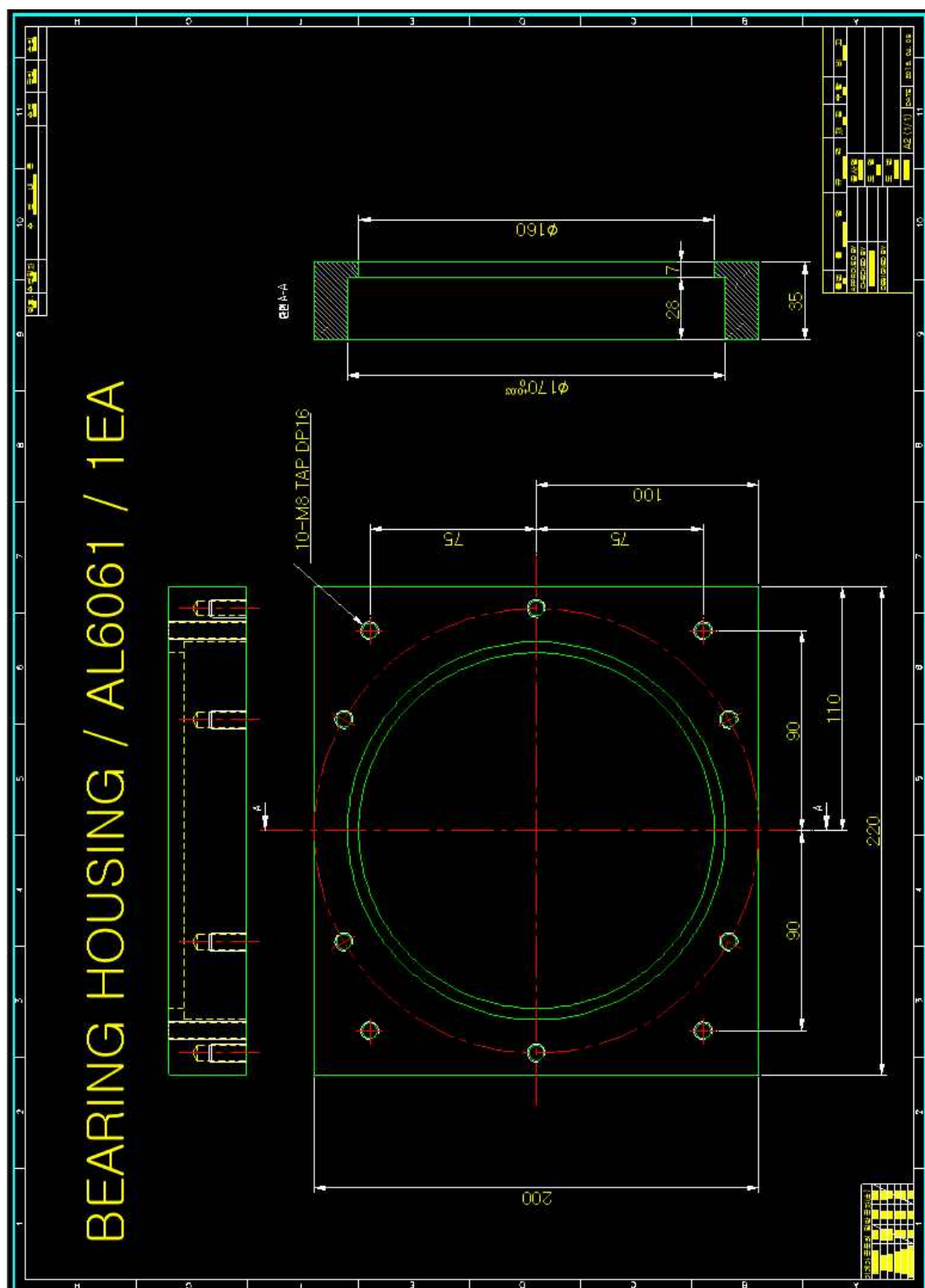
DF3030





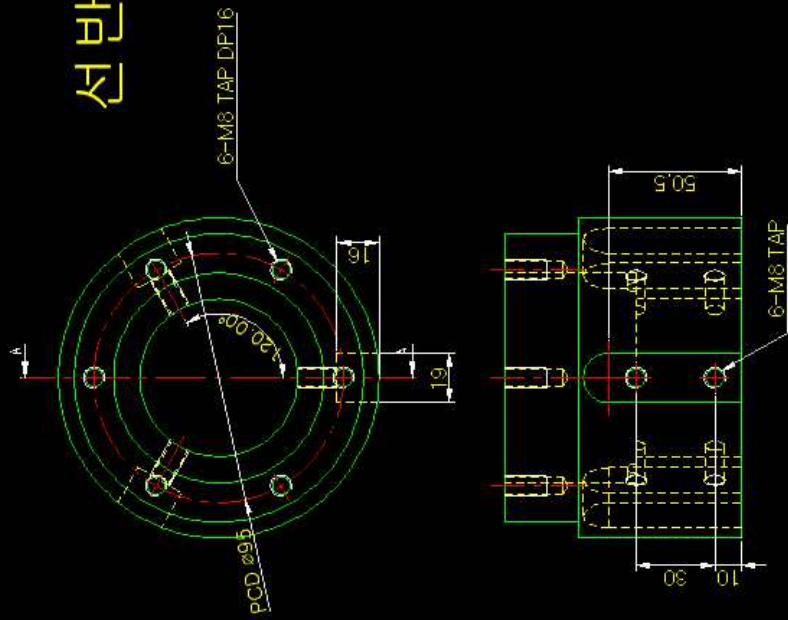


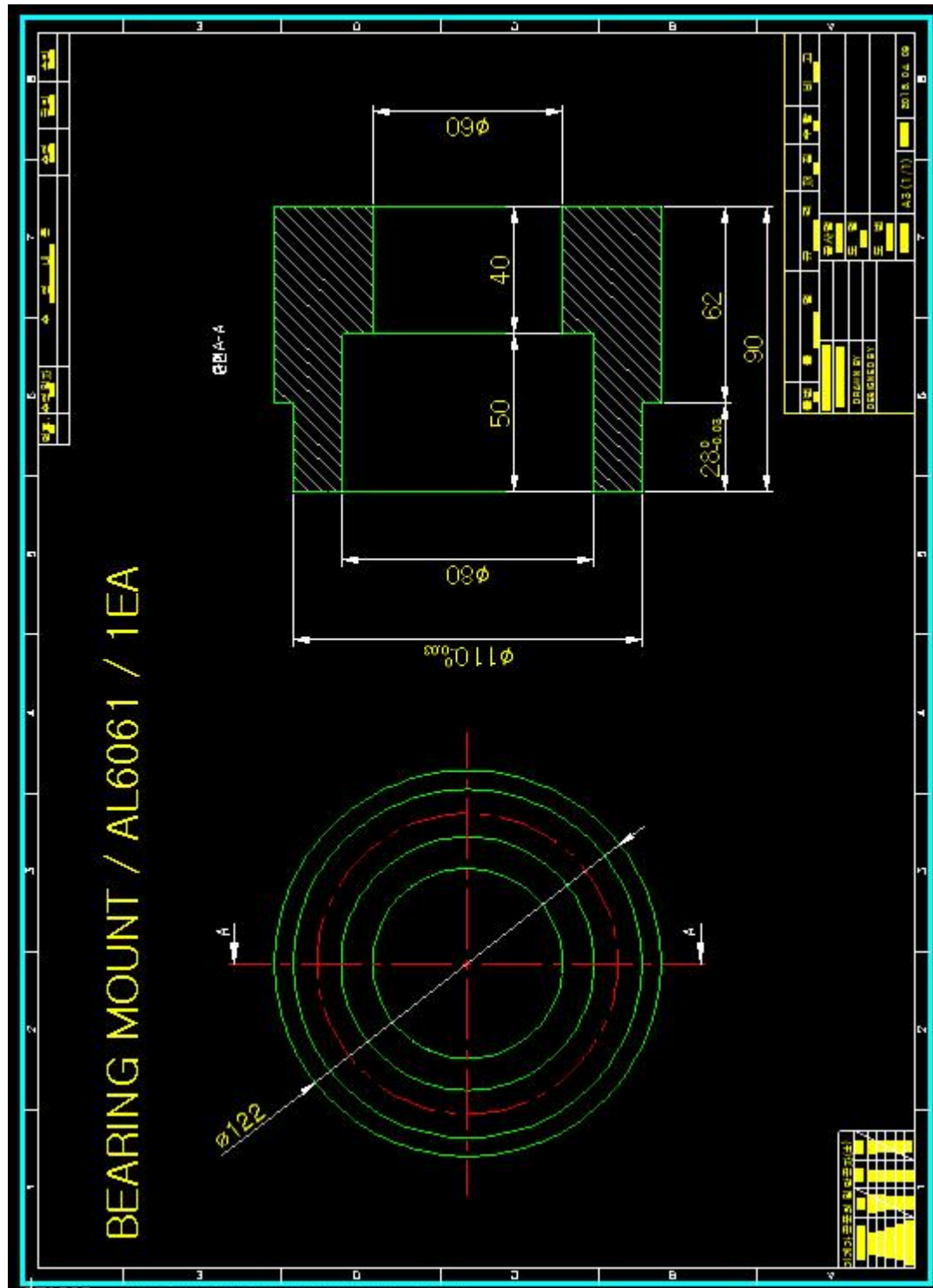




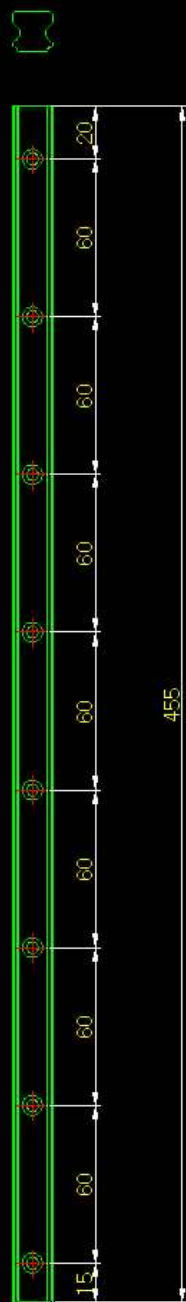
BEARING MOUNT / AL6061 / 1EA

선반 가공 후 가공





HSR-15A / 2EA / BLOCK : 2EA



11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

