

대한기계학회 주최

제71회 전국학생설계경진대회(2021년)

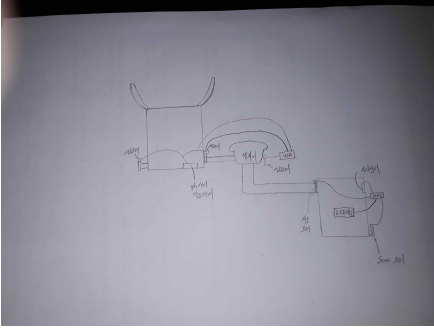
설계 최종 보고서

참가부	고등부 (0)				
참가분야	공모주제 () / 자유주제 (0)				
참가팀명	큰1돈을 벌꺼야				
설계제목	건축물 내의 빛을 여과장치 설계				
지도교수/교사	(소속)충남삼성고등학교(성명)손재식				
대표자 (신청인)	성명	소속	연락처 (휴대폰)	E-mail	주소
	권영준	충남삼성고등학교			

참가팀원 인적사항

NO	성명	소속 / 학년	E-MAIL
1	권영준	충남삼성고 2학년	
2	이윤석	충남삼성고 2학년	
3	이서형	충남삼성고 2학년	
4	최홍서	충남삼성고 2학년	
5			
6	배현우	충남삼성고 2학년	

설계 요약문

참가분야	공모주제 () / 자유주제 (✓)
참가팀명	큰1돈을 벌꺼야
설계제목	아두이노로 제작한 빗물 여과 및 저장장치
대표자명	권영준
요약문	<p>본 기계의 목적은 빗물을 생활용수로 사용함으로써 낭비되는 수자원을 절약하고 빗물의 사용 빈도를 높이는 데에 있다. 그에 따른 기대효과는 경제성과 빗물에 대한 친숙성 향상이다. 본 기계에는 수위 센서, LCD 패널, pH센서, 탁도 센서, 우노 보드, 서브 모터 등이 사용되었다.</p> <p>수위 센서는 물 탱크의 빗물이 일정량 유지될 수 있도록 하여 잉여를 방지하는 역할을 한다.</p> <p>LCD패널은 물 탱크에 수집된 빗물의 양과 pH농도와 탁도를 알려주는 역할을 한다.</p> <p>서브 모터 물의 진행을 설정하고 여과의 진행을 촉진시킨다.</p> <p>아두이노 프로그램을 활용하여 빗물이 일정량 이상 수집되면 여과기가 작동하도록하고 잉여 상태가 되면 생활용수로 배출되도록 설계하였다.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>
설계프로젝트의 입상 이력	(존재하지 않음.)

1. 설계의 필요성 및 목적

설계의 목적은 주상복합시설의 운영과 에너지 절약(환경 보전)이다.

주상복합 시설과 친환경 빗물 에너지 사용을 결합함으로써의 효과는 사람들에게 빗물에 대한 거부감 감소와 친숙함 증대이다. 이는 더 나아가 사람들의 일상에 친환경 에너지가 접목되면서 서로 가까워질 수 있는 계기가 될 것이다. 빗물이 처리장으로 이동하고 정화되어 우리가 생활용수로 사용하기까지의 과정이 매우 낭비적이라고 생각하였고 이 기계의 설계 필요성을 느꼈다. 따라서, 건물 내에 빗물을 즉시 사용할 수 있는 장치를 설계하기 되었다.

2. 설계 핵심 내용

(1) 설계 문제의 정의

본 팀에서 문제라고 인식한 부분은 친환경 에너지의 낭비와 빗물에 대한 사람들의 거부감이었다.

친환경 에너지는 무한하고 우리가 현재 에너지를 생산하고 있는 방법은 유한하고 환경을 오염시킨다.

또한, 현재 지구온난화가 진행 중이고 환경오염이 심각하다. 이 상황에서 무한한 자원을 사용할 수 있는 기계를 설계해야 한다고 생각하였고 사람들도 친환경 에너지를 확실히 알아야 한다고 생각함.

본 팀은 이를 문제라고 인식한 뒤 그 해결 방안으로 건축물 내의 빗물 여과장치를 설계하기로 함.

(2) 설계의 독창성 및 접근 방법

1) 설계 방법 및 배경

설계방법 : 토탈카드를 통하여 전체적인 여과장치의 외형을 3d시각화하여 표현할 것이다.

설계 배경 : 현재 지구온난화와 기후변화로 인해 에너지 절약과 환경오염을 최소화 하는 방향을 많은 사람들이 연구 중이다. 태양 에너지, 수력 에너지, 파력 에너지 등 여러 방법을 통해 에너지를 얻으려는 노력을 하고 있다. 하지만, 빗물에 대한 인식과 관심은 다른 에너지보다 부족한 듯하다. 우리 조는 빗물이라는 요소를 이용하여 프로젝트를 설계할 것이다.

빗물에 대한 인식과 관심이 부족한 이유는 빗물은 더럽다는 편견이 사라지지 않고 있기 때문이었다. 우리는 이것을 조금이나마 해결하기 위해 빗물 여과 및 정화 장치를 디자인할 것이다.

2) 설계의 독창성

다른 빗물 여과장치와는 다르게 구조가 비교적 단순하여 다용도로 쓰일 수 있다. 구조가 간단하니 가격이 싸다. 게다가 아두이노로 만들고 제작했다는 점에서 의의를 가지고 있다.

3) 설계의 제약조건 및 문제 해결 방법

우리의 제약조건은 바로 여과기였다. 빗물 여과는 이 기계장치에서 가장 중요한 핵심 요소로서 자리 잡는데, 빗물 여과하는 장치를 어떤 것을 사용해야 더욱 기계장치가 효과적으로 작동하는지 여과장치의 배치를 어떻게 해야 우리가 원하는 장치를 만들 수 있는지 고민하였다. (해결 방안 : 설계도 참조)

빗물을 정화함으로써 대가를 지불하지 않고도 에너지를 얻을 수 있다. 하지만 빗물을 정화하는 데에 소비되는 에너지가 생활용수로 사용함으로써 얻는 이득보다 더 크게 된다면 안 되기 때문에 빗물을 정화하는 데에 제한적인 에너지를 투입해야 한다는 제약 조건을 가지고 있다. (해결 방안 : 빗물이 많이 내리는 지역에서 장치를 사용한다.)

(3) 설계 내용

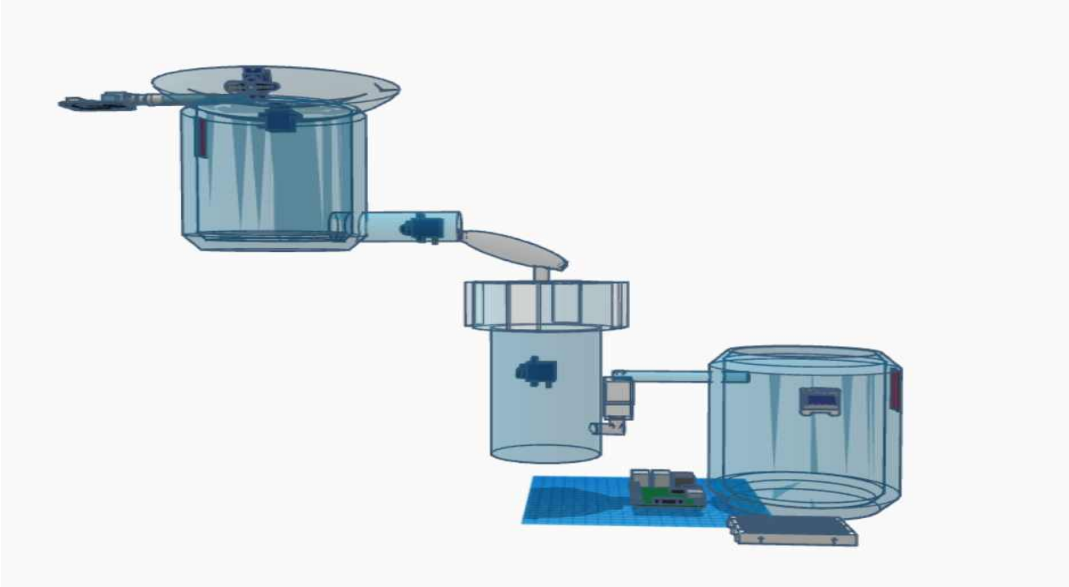
아두이노를 이용한 프로그램을 통하여 다음과 같은 단계를 통하여 빗물을 여과시킬 것이다. 먼저, 기계 안으로 유입된 빗물은 pH센서와 탁도 센서에 의해 분석되는데 빗물의 pH농도와 탁도가 일정 범위를 초과하게 되면 다른 배수관을 통하여 배출되도록 설계하였다. 걸러진 물은 서보 모터에 의해 여과 장치로 이동되어 여과되고 최종적으로 물 탱크로 이동한다. 물 탱크에 일정량 이상의 빗물이 쌓이면 수위 센서가 서보 모터의 작동은 물 탱크의 빗물이 모두 소비될 때까지 중단시킨다. 나머지 아직 여과되지 않은 일정량의 빗물은 보관하도록 한다. LCD패널을 활용하여 물 탱크의 물의 양을 확인할 수 있도록 할 것이다. 이와 같은 과정을 통해 직접 건축물 내에서 빗물을 여과시키므로써 물의 공급 과정에서 발생하는 과정에서 에너지 낭비를 줄일 수 있다. 일정량의 물은 정화시키고 일정량의 물은 당장 정화시키지 못하는 이유는 물 탱크의 규모가 한정되어 있기 때문이다.

3. 설계 수행 일정

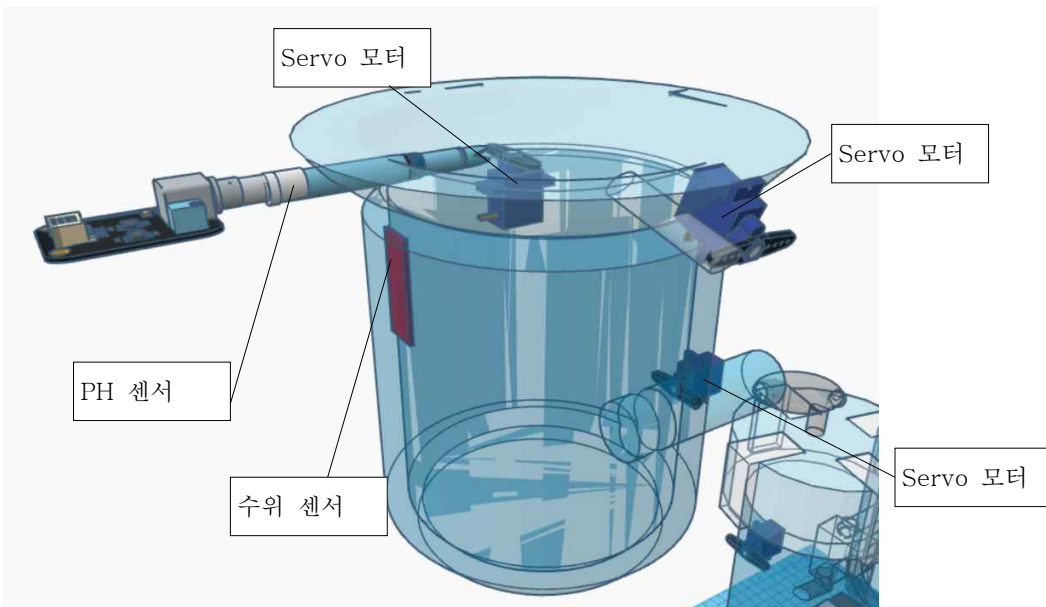
설계 진행 내용	4월	5월	6월	7월	8월	9월
주제선정 및 빌딩 구상	■					
빌딩 설계 아이디어 창출			■			
아두이노적 설계 및 구상				■		
설계를 바탕으로 장치모체 제작					■	
최종보고서 작성						■

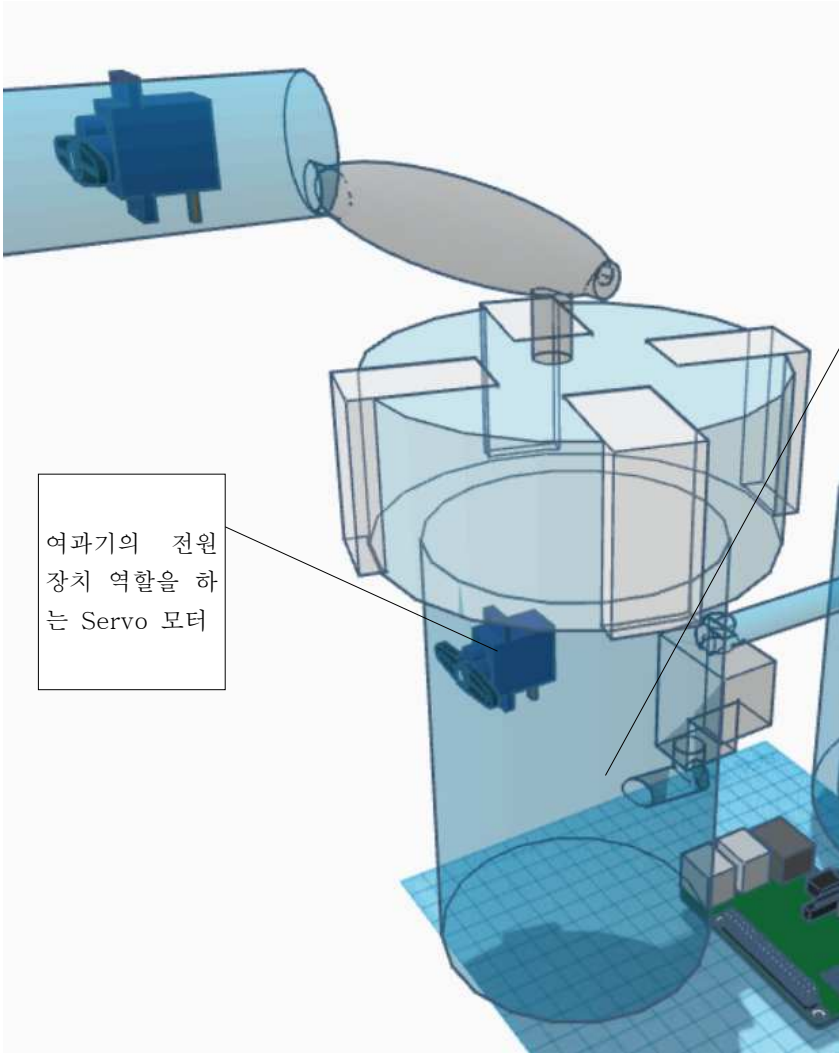
4. 설계 결과물

(1) 최종 결과물 형상 및 작동원리



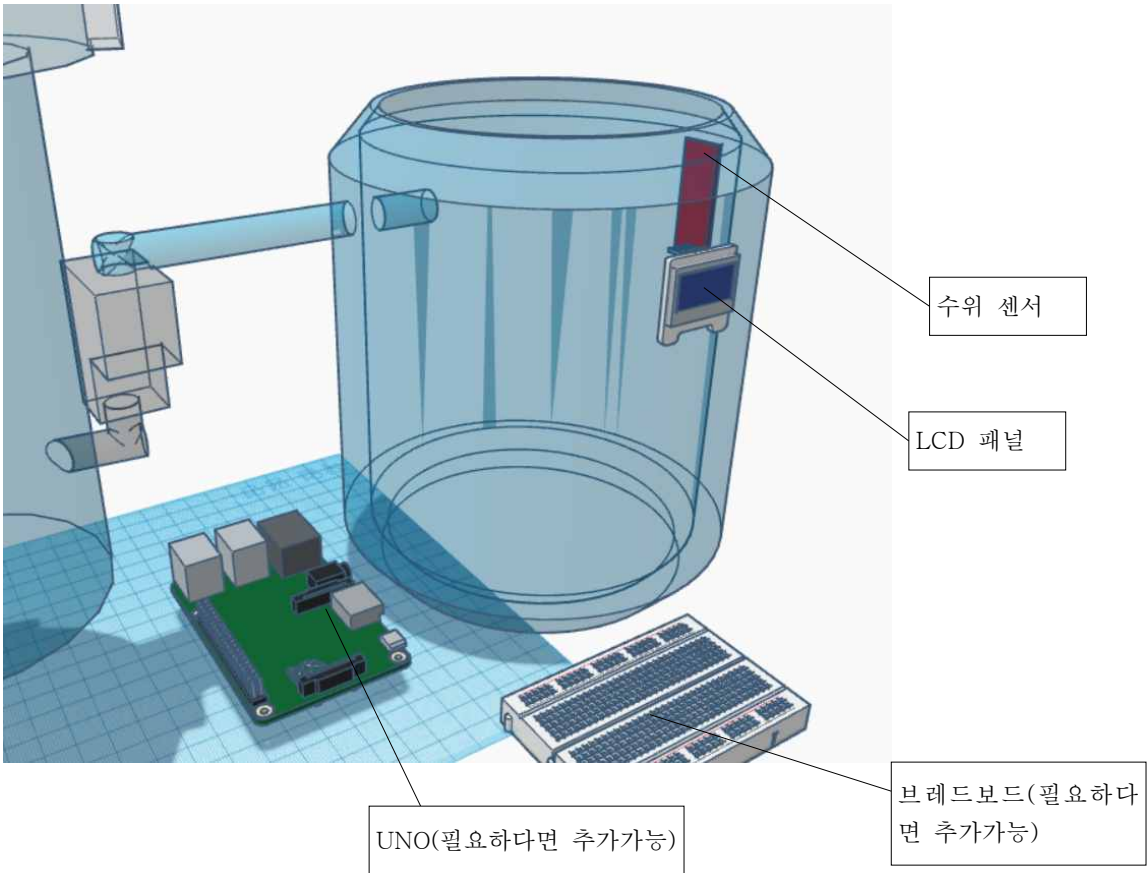
전체적인 빗물 여과 및 저장장치의 모습





여과기의 전원
장치 역할을 하
는 Servo 모터

여과기



(2) 최종설계 결과물의 장단점 및 의의

이 기계의 장점으로는 자원을 얻는 방법이 친환경적이라고 할 수 있다. 현재 어떠한 자원을 얻기 위해서는 무조건 환경오염을 일으켜야 한다고 말할 수 있다. 하지만 이 기기같은 경우에는 빗물을 바로 여과시킴으로써 물을 이동시키는 데에 사용하는 에너지를 줄였고, 기계 내에서의 운용 또한 효율적으로 작동시킬 수 있도록 하여 빗물 여과를 위해 소비되는 에너지를 최소화하였다. 이러한 점에서 이 기계는 친환경적이라는 장점이 있다고 생각된다.

5. 활용방안 및 기대효과

단지 빗물 활용 스마트빌딩을 설계한다고 해서 빗물이 우리 생활에서 사용하기에는 더럽다는 인식을 없앨 수는 없다. 하지만 빗물 활용 스마트빌딩을 많은 사람들에게 알리고 그와 관련된 현황을 계속 사람들에게 알림으로써 빗물에 대한 사람들의 거부감을 줄여나갈 것이다. 그리고 이러한 스마트 빌딩 시스템을 일반 건축물에도 적용해나갈 것이다. 그러면서 사람들은 빗물 사용에 점점 익숙해져 나갈 것이고 그러한 일을 실행시키는 것이 최종적인 목표이다.

빗물 여과 및 저장 및 저장장치는 건축물 내 물의 총 공급량을 서포트하는 역할로써 활용할 것이다. 수집된 빗물이 있으면 좋고 없으면 그만이다. 빗물이 수집되었을 때는 최대한 빗물을 1순위로 활용할 것이며, 빗물을 모두 소비하였을 시는 일반적인 방식으로 물을 공급받을 것이다.

<참고문헌>

(없음.)