

## 아두이노를 이용한 공기청정 기능을 탑재한 로봇청소기

박명철<sup>o</sup>, 임혜진\*, 심인보\*

<sup>o</sup>경운대학교 항공전자공학과

email : africa@ikw.ac.kr<sup>o</sup>, gpwls8505@naver.com\*, dlsqh9@nate.com\*

## Robot Vacuum Cleaner with Air Purification based on Arduino

Myeong-Chul Park<sup>o</sup>, Hye-Jin Im\*, In-Bo Shim\*

<sup>o</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

전 세계적으로 미세먼지는 심각한 사회문제이다. 우리나라 또한 중국의 미세먼지와 디젤 자동차 급증 등에 의한 오염으로 인하여 호흡 시 들이마시는 공기의 질이 많이 나빠지고 있는 추세이다. 이로 인해 집 안의 환기를 위해 창문을 열거나 외출 후 귀가했을 때 옷에 붙은 미세먼지들에 의하여 집 안에 미세먼지가 쌓이게 됨으로써 건강을 위협할 수 있는 요소가 된다. 이러한 문제점들을 해결하고자 청소뿐만 아니라 공기청정 기능도 수행하게 되는 효율적인 측면을 가진 공기청정 기능을 탑재한 로봇청소기를 개발하였다. 따라서 본 논문에서는 로봇청소기의 초음파 센서와 미세먼지를 사용하여 자동으로 로봇청소기와 공기청정 기능을 탑재한 로봇청소기에 대한 연구 결과에 관해 기술하였다.

**키워드:** 공기청정(Air Purification), 미세먼지(Fine Dust), 로봇청소기(Robot Vacuum Cleaner), 자동화(Automation), 편의성(Convenience), 아두이노(Arduino)

### I. Introduction

전 세계적으로 미세먼지는 심각한 사회문제이다. WHO는 세계 108개국, 4,300여 개 도시를 대상으로 실시한 조사 결과, 세계 인구의 90%가 암이나 심혈관 질환을 유발할 수 있는 위험한 수준의 대기 오염에 노출돼 있다. 이로 인해 매년 700만 명이 사망한다고 발표하였으며, 실외 공기뿐만 아니라 실내 공기 오염 문제도 심각하다고 경고했다. 우리나라 또한 중국의 미세먼지와 디젤 자동차 급증 등에 의한 오염으로 인하여 호흡 시 들이마시는 공기의 질이 많이 나빠지고 있는 추세이다. 이로 인해 집 안의 환기를 위해 창문을 열거나 외출 후 귀가했을 때 옷에 붙은 미세먼지들에 의하여 집 안에 미세먼지가 쌓이게 됨으로써 건강을 위협할 수 있는 요소가 된다. 건강과 환경에 관심이 많은 요즘, 마스크나 공기청정기 등 미세먼지와 관련하여 많은 상품이 최근 소비자들 사이에서 주목받고 있다.

현재 출시되고 있는 공기청정기와 청소기 중에서 미세먼지를 필터링해주는 제품들은 시중에 많이 나와 있으나, 각각 다른 역할을 함으로써 소비자들은 두 개를 따로 사서 이용하기에 번거로움이 있다. 만약 사용자가 청소기능과 공기청정 기능을 가진 로봇청소기를 사용한다면 가격과 기능을 동시에 만족할 것으로 기대된다.

### II. Preliminaries

#### 1. Structure of System

공기청정 기능이 있는 로봇청소기의 구조는 Fig. 1과 같이 메인부, 센서부, 영상부, 통신부, 제어부, 모터부로 나누어져 있다. 로봇청소기에 메인부에 있는 아두이노 메가에 전원을 인가하게 되면 모든 값이 초기화된다. 센서부에 있는 미세먼지 센서가 미세먼지 농도 값을 측정하여 측정값이 5ug/m 이상이 되면 흡입 팬 모터가 작동되면서 먼지를 흡입하며, 비커에 연결된 DC 모터가 돌아가면서 로봇청소기가 움직이게 된다. 동시에 DC 팬 모터가 동작하면서 공기청정 기능을 수행한다. 초음파 센서는 로봇청소기가 주행 중에 부딪힐 수 있는 장애물과의 거리를 측정하여 장애물을 피할 수 있도록 한다.

통신부에 있는 블루투스 모듈은 메인부와 스마트폰의 앱과의 통신을 통하여 로봇청소기를 수동조작함으로써 사용자가 원하는 일부 공간만 청소할 수 있으며 공기청정 기능과 청소기능을 각각 제어할 수 있도록 제작하였다. 또한 App으로 먼 거리에서도 원격청소를 할 수 있도록 설계하였다.

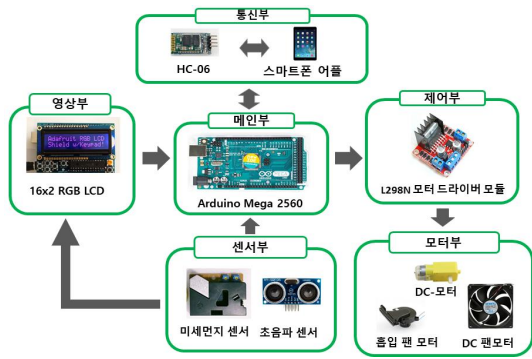


Fig. 1. Robot Vacuum Cleaner with Air Purification

### 2. Results for fine dust sensor measurements

미세먼지 센서는 측정값에 의해 자동으로 공기청정기능과 로봇청소기가 구동되도록 하는 목적으로써 미세먼지 센서의 측정결과는 Fig. 2와 같이하여 측정값이 5ug/m 이상이 되면 자동으로 공기청정 기능과 로봇청소기가 구동되도록 설계하였다.

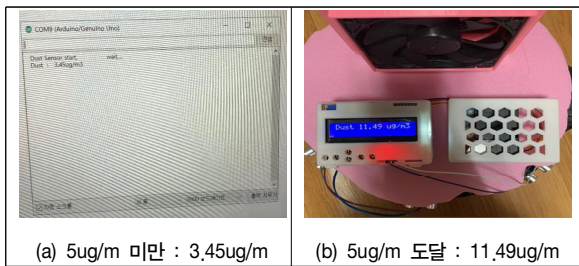


Fig. 2. Measurement method and results of fine dust sensor in robot vacuum system with air purification function

### 3. Results for Ultrasonic Sensor Measurements

초음파 센서는 로봇청소기와 장애물과의 부딪힘을 방지하는 목적으로써 초음파 센서의 측정결과는 Fig. 3에서 (a)와 같이 부착된 초음파 센서로 거리 측정 시 (b)와 같이 10cm 이내의 사람 또는 장애물이 감지되면 방향을 전환하여 부딪히지 않도록 설계하였다.

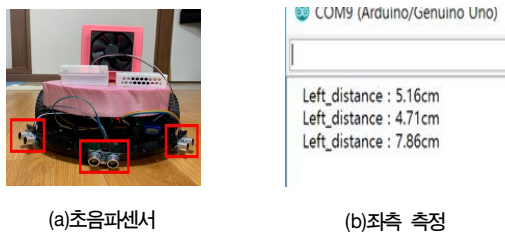


Fig. 3. 공기청정 기능이 탑재된 로봇청소기의 초음파 센서 측정 방법 및 결과

## III. Implementation

Fig. 4와 같이 App를 제작하여 사용자가 수동으로도 제어할 수

있도록 개발하였다. 연결하기 버튼을 누르면 공기청정 기능을 탑재한 로봇청소기의 블루투스 모듈과 연결할 수 있다. 연결이 정상적으로 되었다면 연결 여부가 'O'로 바뀌면서 공기청정 기능을 탑재한 로봇청소기를 제어할 수 있는 상태가 된다.

'FORWARD'를 누르면 로봇청소기가 앞으로 움직이며, 'LEFT'는 좌측, 'RIGHT'는 우측, 'BACK'은 후진을 할 수 있도록 설계하였다. 'STOP'은 로봇청소기의 모든 기능을 멈출 수 있는 버튼이다.



Fig. 4. App for robot vacuum system with air purification function

## IV. Conclusions

본 논문에서는 미세먼지의 농도와 장애물과의 거리에 대한 각각 측정된 결과값에 따라 움직이는 공기청정 기능이 있는 로봇청소기를 다루었다. 이를 이용하여 사용자의 로봇청소기와 공기청정기를 각각 구매하여 이용해야 하는 번거로움과 미세먼지에 대한 민감함에서 벗어날 수 있을 것으로 보인다. 향후 계획으로는 Wifi 모듈을 이용하여 먼 거리에서도 App으로 제어가 가능하도록 개발할 계획이다.

## REFERENCES

[1] Jihae Gim, "Suggestion of Internet of Things Personal Portable Air Purifier", Journal of Communication Design, Vol. 54, pp. 85-96, 2016.