

공기 청정 기능을 가진 산업용 로봇청소기

박차훈*, 이지후^o, 이건형*, 윤태현*, 장우성*, 이학범*

*경운대학교 항공전자공학과,

^o경운대학교 항공전자공학과

e-mail: chpark@ikw.ac.kr, cheauna0927@daum.net,

{sosas61219, sungod0522, wkddntjd6694}@naver.com, dnc05147@gmail.com

Industrial Robot Vacuum Cleaner with Air Cleaning Function

Cha-Hun Park*, Ji-Hoo Lee^o, Keon-Hyeong Lee*, Tae-Hyeon Yoon*,

Woo-Sung Jang*, Hak-Beom Lee*

*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

^oDept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

현재 산업현장은 작업한 인부들이 작업을 마치고 청소하는 식으로 현장의 청결을 유지한다. 본 연구에서는 산업현장의 청결을 보다 깨끗하고 안전하게 유지하여 안전사고 발생의 요인이 되는 것을 제거하는 것을 전제로 하여 현재 상용화 되고 있는 로봇청소기와 아두이노를 이용한 센서를 적용하고자 한다. 본 논문은 기존의 로봇청소기에 미세먼지 센서와 유해가스 센서를 탑재하여 산업현장의 환경을 감지하도록 한다. 산업현장의 미세먼지 농도가 일정 수치 이상이면, 로봇청소기를 작동하도록 한다. 로봇청소기에 공기청정기와 전자석을 추가하여 산업현장의 공기를 쾌적하게 조성하며, 미세 금속 이물질을 처리하는 기능을 탑재하여 산업현장에서 발생하는 이물질을 보다 쉽게 처리하도록 한다. 유해가스 농도가 일정 수치 이상이면, 부저를 통해 경보를 울려 산업현장 내부에 유해가스가 유출되고 있다고 알려준다. 또한, 블루투스 통신을 통해 스마트폰 어플리케이션으로 센서의 값을 확인하여 DC모터, 공기청정기, 전자석 등을 수동조작해 청소되지 않은 부분을 청소하도록 할 수 있다.

키워드: 로봇청소기(robot vacuum cleaner), 아두이노(Arduino), 공기 청정(air cleaning)

I. Introduction

산업현장에서는 밀폐된 공장에서의 유해가스 유출로 인해 인부들이 중독되거나, 공장에 있는 자동화 기계에 부딪히는 인명피해, 또는 현장에 존재하는 이물질이 기계에 들어가 기계가 파손되어 발생하는 재산피해가 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해 현재 안전사고가 발생하는 산업현장에 공기 청정이 가능한 산업용 로봇청소기를 사용하는 것을 다룬다. 공기 청정이 가능한 산업용 로봇청소기는 실시간으로 유해가스와 미세먼지의 농도를 파악하여 인부들의 피해를 최소화하고, 산업에서 발생하는 이물질을 제거하여 안전사고가 일어날 수 있는 다양한 원인을 제거한다. 또한, 자동제어와 수동제어 모두 가능하기에 청소기가 스스로 움직이도록 하여 현장의 청결을 유지하고 직접 조작함으로써 시각지대를 줄일 수 있다. 전체적인 시스템 구성은 [Fig 1]과 같다.

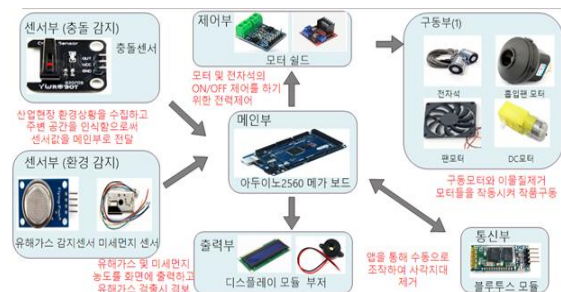


Fig. 1. Diagram of Industrial robot vacuum cleaner

II. Design and Implementation

1. Circuits of Industrial Robot Vacuum Cleaner

본 시스템의 전체 회로도는 [Fig 2]와 같이 메인부, 제어부, 구동부, 출력부, 센서부, 통신부로 구성된다. 메인부는 센서부나 통신부에서 값을 받아 받은 값에 의한 행동을 취하도록 구동부에 명령한다. 제어부는 구동부의 ON/OFF를 제어하기 위한 전력을 제어한다. 센서부는 1, 2로 나누는데 센서부(1)은 충돌 센서로 물체가 장애물을 감지했을 때 방향 전환을 위해 사용되고 센서부(2)는 유해가스 농도나 미세먼지 농도 값을 측정하는 역할을 한다. 출력부는 센서 값을 눈으로 확인할 수 있도록 한다. 통신부는 블루투스 HC-06으로 연결하여 앱을 통해 센서값을 받아와 어플리케이션으로 확인할 수 있고, 수동모드를 통해 구동부를 직접 제어할 수 있다.

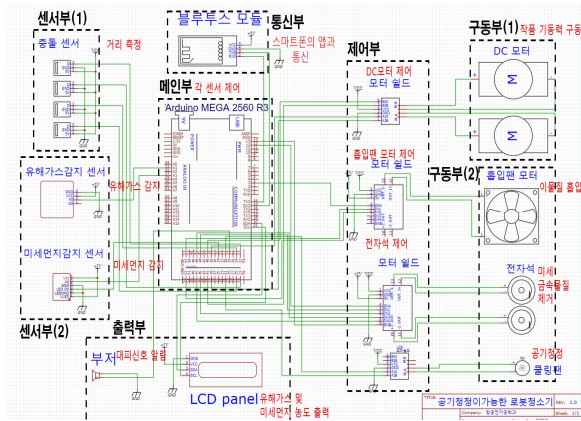


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for Robot Vacuum Cleaner

본 시스템의 프로그램 흐름도는 [Fig 3]과 같다. 작업을 기동하기전 센서 초기화와 블루투스를 작동한다. 미세먼지, 유해가스의 농도를 측정하고 디스플레이에 표시한다. 블루투스를 연결하면 수동모드로 작동한다.

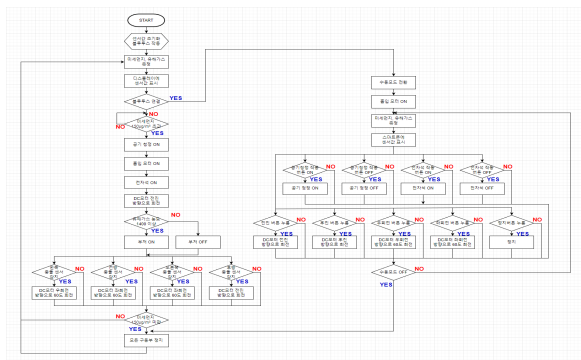


Fig. 3. Flow Chart

자동모드일 때, 미세먼지 농도가 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하면 구동부를 작동시킨다. 유해가스의 농도가 1400 이상이면 부저를 울려 대파하게 한다. 방향 전환을 위한 충돌 센서가 감지되면 각각의 충돌 센서에 할당된 명령을 실행하고 미세먼지 농도가 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만이 될 때까지 반복한다. 수동모드일 때 흡입 모터는 항상 작동시키고 센서값을 측정해 스마트폰에 표시한다. 스마트폰에는 각 구동부를 제어하는 버튼이 있어 버튼을 누르면 각 버튼에 할당된 명령을 수행하고 수동모드를 끝때까지 동작을 반복한다.

3. Implementation

본 시스템의 수동조작 부분은 [Fig 4]와 같다. ‘하이브리드 산업용 청소기’를 눌러 블루투스를 연결한다. ‘연결됨’ 문구가 나오면 센서 값 표시 부분에 미세먼지와 유해가스 농도 값이 나오는지 확인한 후, 앱에 있는 공기청정기 ON/OFF, 전자석 ON/OFF, 방향키, 자동제어 버튼으로 작품을 수동제어 한다.



Fig. 4. App Inventor

III. Conclusions

본 연구를 통하여 인적, 기계적 피해를 주지 않고 청소를 진행하여 산업 현장 환경의 청결을 안전하게 높일 수 있을 것이다. 향후, 다양한 센서를 통하여 시스템을 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Tae-Sun Kim, Yun-Han Kim, Seung-Won Kim, Min-Chul Jeong, Dong-Kuk Jo, Jun-Ho Son, “Robot Vacuum Cleaner with Air Cleaning Function”, Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, Vol. 28(2), pp. 665-666, 2020.