

습도 센서를 이용한 옷장 자동 관리 시스템의 설계

서상현* · 장시웅*

*동의대학교

Design of Automated Management System of Wardrobe using Humidity Sensor

Sang-Hyun Seo* · Si-Woong Jang*

*Dong-Eui University

E-mail : 13992@deu.ac.kr, swjang@deu.ac.kr

요 약

기존의 옷장은 습도를 조절하려면 사용자가 스스로 습기와 냄새를 조절하기 위해 슯, 신문지, 선풍기 등의 보조적인 물품을 이용하여 습도 및 냄새를 제어하는 방식을 주로 사용한다.

집안의 습도를 조절하는 제습기, 냉장고나 화장실같이 습도가 높을 수밖에 없는 장소에 습도를 조절하기 위한 특수 제습제들이 출시되어 있다. 그중 옷장을 위한 보조 물품으로 여러 가지 제습제들이 개발되어 사용되고 있지만 여러 가지 불편한 점이 존재한다.

본 논문에서는 현재 시중에 제공되고 있는 옷, 냉장고보다 저렴하고 효율이 높은 옷장의 습도 자동화를 위해 습도 센서를 이용해 옷장안의 습도를 점검하고 직접 또는 원격으로 조절하는 효율적인 관리 방법을 알아보고 이를 통해 옷장의 습도 자동화에 따른 장점들을 종합하여 효율적인 옷장의 습도 조절 방법을 제시하였다.

키워드

제습제, a dehumidifying agent

습도 센서, humidity sensor

1. 서 론

기존의 옷장은 습도를 조절하기 위해 수많은 제습제를 사용해 왔다. 하지만 이 제습제들의 관리 소홀로 여름 장마철의 높은 습도 때문에 집안의 습한 장소(욕실, 구석진곳, 옷장 등)에서 검은 그을음, 실이 엉킨 것과 같이 번식하는 거미줄 곰팡이 등이 발견된다. 이와 같은 곰팡이 피해는 그림 1과 같이 아파트 생활에서 집진드기와 하우스 더스트(house dust)의 특수한 성분으로 인해 알레르기성 질환의 아토피(atopy)에 관계하는 오스포라(Oospora)속의 곰팡이가 발생하는 원인이 된다[1]. 이와 같이 습한 곳이 존재하는 집안에서 여러 가지 문제점이 발생되고, 제습제의 사용 기한이 다 되어 그 역할을 정상적으로 하지 못하고 오히려 옷장의 습도를 올려 역효과가 발생하기도 한다.

2010년 이전의 가정용 하이브리드 제습기는 절대 습도의 변화는 거의 없고 상대 습도만 낮게하는 역할을 해주었다[2]. 이러한 옷장관리의 문제점을 해결하기 위해서는 옷장 안의 습도 실시간 모니터링 및 원격제어가 가능한 스마트 옷장 관

리 기술이 필요하다. 이러한 기술개발을 통해 최적의 의류관리환경을 제공하여 효율적으로 관리함으로써 일반 사용자들이 쾌적한 의류를 사용할 수 있다. 또한, 자동으로 습도를 조절함으로써 의류의 손상을 미리 예방하여 의류의 수명이 늘어나게 되고, 주기적으로 제습제를 구매하지 않아도 되기 때문에 사용자의 편의성이 증대될 것으로 기대된다.

본 논문에서는 습도 센서를 옷장 안에 설치하고 습도를 측정하여 디스플레이 장치에 출력하고 블루투스를 이용해 스마트폰으로 옷장 안을 효율적으로 관리할 수 있는 시스템을 제안한다.

무선통신을 블루투스로 사용한 이유는 다른 무선통신 모듈들의 가격보다 가격이 저렴하고 통신 범위가 넓어 사용하였다[3].

2장에서는 현재 출시되고 있는 습도제어 시스템의 기존 현황을 살펴보고, 3장에서는 습도 센서를 이용한 ‘옷장 자동 관리 시스템’의 설계 방법을 설명한다. 4장에서는 제안하는 ‘옷장 자동 관리 시스템’ 방법의 장점 및 경제성에 대해 살펴본다.



그림 1. 곰팡이의 피해



(a) 물먹는 하마 (b) 물먹는 코끼리
그림 2. 제습제가 사용되는 제품들

II. 본 론

2.1 기존 습도 조절 방식의 문제점

기존 습도 조절 방식은 시중에서 판매하고 있는 그림 2(a)와 같은 제습제(하마로이드, 물먹는 하마 등)를 사용하는 방식이다. 이러한 방식은 제습제의 특성상 일정 기간이 지나면 제습제의 기능을 못함과 동시에 제습제 안에 물이 생겨 오히려 옷장 안의 습도를 높이는 역효과를 주어 짧은 기간에 제습제 교체를 요구하게 되는 경향이 있다. 이러한 현상으로 제습제 관리의 불편함 때문에 일반 가정을 위한 반영구적인 제습 제품이 요구되고 있는 상황이다. 그리하여 그림 2(b)와 같은 반영구 제습제(물먹는 코끼리 등)가 등장하게 되었다. 이 제품 또한 앞에서 있던 제습제의 불편함이 그대로 드러났다. 이 제품은 1-3개월 정도 사용 후 전자레인지에 건조하여 관리를 해주어야 하는 불편함이 따른다.

기존 제습방법을 보완하고 IT와 융합하여 옷장의 온도 및 습도를 조절하는 등의 기능을 제공하는 그림 3에 보여진 옷 냉장고(LG 트롬 스타일러)와 같은 제품들이 이미 시중에 출시되어 있다. 이 제품의 단점은 시중에서 매우 고가에 판매(한화:약 150만원)되고 있으며 기존의 옷장이 제공하는 넓은 공간을 제공하지 않고 유지비용(전기요금)이 많이 발생하여 가계 지출에 부담을 주어 일반 가정에서 외면을 받고 있다.

옷 냉장고의 비용문제와 시중에 판매하는 제습제의 문제점을 보완하기 위해 본 논문에는 습도 센서를 이용한 옷장 자동 관리 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 기존의 옷장 안에 습도를 측정하기 위한 습도 센서, 습도 정보를 보여주는 디스플레이 그리고 스마트폰과 습도 데이터를 전송하고 제어하기 위한 칩셋 장치를 장착하여 디스플레이와 안드로이드 기반 스마트폰으로 시스템을 조작하는 방향 수 있다.



그림 3. LG 트롬 스타일러 내부

III. 습도 센서를 이용한 '옷장 자동 관리 시스템' 설계

3.1 '옷장 자동 관리 시스템'의 구성

본 논문에서 제안하는 옷장 자동 관리 시스템은 기존의 옷장 안의 습도를 측정하고 감지할 수 있는 습도센서, 습도를 제어할 수 있는 제어 장치로 구성된다.

그림 4는 습도센서에서 측정된 습도 데이터를 디스플레이에 출력하거나 무선통신으로 스마트폰으로 전송하여 습도를 조절할 수 있는 시스템 구성도를 보여준다.

이 시스템 구성도에서는 단순하게 옷장 안의 습도를 조절하기 위하여 습도제어장치, 통신·제어 장치, 습도센서들을 옷장 안에 장착했다. 그리고 이 자동 관리 시스템은 습도만 측정하는 것이 아니라 통신·제어 장치를 이용해 터치형 디스플레이 또는 스마트폰으로 데이터를 전송하는 외부 제어 기능을 제공하여 집안의 어느 곳에서도 자유롭게 활동하면서도 제어할 수 있도록 스마트폰에 연동하여 좀 더 편의성을 높이는 데 중점을 두었다.

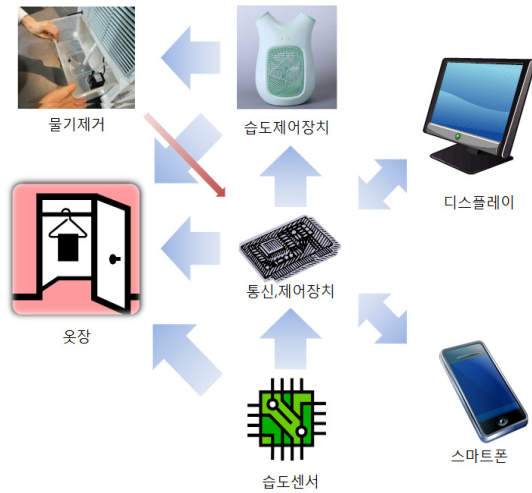


그림 4. 시스템 구성도

3.2 ‘옷장 자동 관리 시스템’의 장치 설치 위치

옷장안의 구성 요소는 유사하지만 구성 요소의 위치는 다양하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 옷장 안에 사용자가 원하는 위치에 장치를 부착하는 형식을 제공하는 것을 구현했다.

‘옷장 자동 관리 시스템’의 장치들은 아래 그림 5를 기준으로 설명하겠다.



그림 5. ‘옷장 자동 관리 시스템’ 설치 위치

그림 5에서 습도 제어장치는 효율적인 습도 제어를 위해 위, 아래 2개를 장착하고 각 습도 제어 장치에는 습도센서를 장착하고 지그비 모듈을 이용해 옷장 안의 습도를 측정하여 데이터를 스마트폰으로 보낸다[4].

각 장치는 전원 공급 장치를 통해 전원을 공급받는다. 블루투스 장치는 습도 제어 장치에 배선을 연결하여 습도 정보들을 받아온다. 블루투스 장치는 디스플레이 또는 스마트폰으로 각각 습도

정보들을 보낸다. 이렇게 받아온 습도 정보들을 이용해 일정 습도가 넘어갈 경우 사용자에게 알리고 이 알람을 이용해 사용자가 디스플레이나 스마트폰을 이용해 습도 제어장치를 조절하여 옷장안의 습도를 조절한다. 습도를 조절하면서 나온 습기들은 물이 되는데 이렇게 생긴 물들을 밀폐된 배수통에 저장한다. 배수통에 저장된 물이 일정량이 넘어가게 되면 사용자에게 알람을 울리게 된다. 알람을 받게 된 사용자는 배수통을 따로 분리하여 물을 제거한다.

블루투스 장치를 외부에 장착한 이유는 무선 통신이 장애물에 의해 신호의 세기나 범위가 달라지기 때문이다. 디스플레이는 옷장 외부에 설치하여 옷장을 열지 않아도 옷장 안의 자동 관리 시스템을 조작할 수 있도록 하였다. 기본적으로 디스플레이에서 조작 가능한 모든 기능을 스마트폰 앱을 이용해 관리하도록 한다. 또한, 블루투스를 굳이 이용하지 않아도 무선이동통신 장치를 설치하게 되면 사용자는 외부에서도 스마트폰을 이용해 옷장 안의 습도를 조절할 수 있게 된다.

여기서 블루투스를 사용한 이유는 다음과 같다. 블루투스는 다른 무선통신들에 비해 전력소모가 작고 외부에서 조작이 가능하다. 보통 집안의 구조상 여러 개의 벽이 존재하여 대역폭이 높은 주파수를 사용해야만 한다. 그리고 블루투스의 특징은 휴대 통신 기기를 가방이나 주머니에 넣은 채로 다른 정보 통신 기기와 통신할 수 있는 점이다. 또한, 블루투스는 근거리, 일대다, 음성과 데이터 전송을 위한 무선 방식으로 무선 근거리 기기들을 연결할 수 있는 장점 때문에 홈네트워킹을 구현하는데 가장 용이하다[5].

IV. 결론

가정에 ‘옷장 자동 관리 시스템’이 보급되면 여러 가지 장점이 있다. 일단 시중에 판매되고 있는 ‘LG 트롬 스타일러’는 약 150만원에 판매되고 있으며 의류를 저장할 수 있는 용량이 매우 작다. 그리고 소비자들은 유지비용(전기세)이 높아 불평을 토로하는 실정이다.

하지만 이 옷장 자동 관리 시스템은 기존에 있던 옷장에 추가로 장착하는 형식의 시스템이기 때문에 장치만 구매함으로 가게 지출을 줄이는 효과를 볼 수 있을 것이며 사용자들이 불편하게 여기던 지속적인 관리 부분을 해결해 줌으로써 집에서 편안한 가사 및 휴식을 취할 수 있는 장점을 가진다.

본 논문에서 제안하는 것과 유사한 기능을 가진 제품이 시장에 출시 되어있지만, 불편함은 여전히 존재한다.

앞에서 언급한 것처럼 본 논문에서 기존 제품의 2가지 단점인 가격과 불편함을 제거했기 때문에 많은 수요가 발생할 것으로 보인다. 습도센서를 이용한 옷장 자동 관리 시스템은 기존의 옷장을 이용하므로 추가로 옷 냉장고 등의 제품을 따

로 구매할 필요가 없어 가계지출에 부담감을 덜어줄 수 있다.

‘옷장 자동 관리 시스템’은 옷장의 습도를 지속해서 관리함으로 사용자들이 불편하게 느끼는 제습제 구매에 대한 가계지출을 절감하고 곰팡이나 진드기 등의 발생을 막아 의류의 수명이 늘어나 의류를 더 오래 사용할 수 있다는 장점이 있다.

Acknowledgement

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2013년도 산학연공동기술개발사업(No. C0102225)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 정동효, “「생활속의 곰팡이」 본문 中 part 10. 3 생활 속의 곰팡이”, pp35, 2000년 7월
- [2] 최현웅 외4명, “가정용 하이브리드 제습기의 성능시험조건 연구”, 대한설비공학회 2010년도 하계학술발표대회, 672-677, 2010년 6월
- [3] 정태진, 송재열, “블루투스를 이용한 실시간 인터넷 방송에 적합한 정보단말기 구현”, 학위논문(석사), 2008년 2월
- [4] 조오훈, “스마트폰을 이용한 축사 다기능 제습기 제어 시스템”, 학위논문, pp46, 2012년 12월
- [5] 최재원, 이광열 “블루투스를 이용한 원격 제어 홈오토메이션 테스트베드 구현 = Testbed Development for Remote-Controlled Home Automation System Using Bluetooth Network”, 학위논문, pp8-16, 2004년 2월