

이동식 복지용구 소독장치를 위한 제어시스템 개발

성충일* · 조성범* · 황기현*

*동서대학교

Development of Control System for Disinfection Unit of Moving Welfare Device

Chung-Ill, Seong* · Seong-Beom Cho* · Gi-Hyun, Hwang*

*Dongseo University

E-mail : hwanggh@gdsu.dongseo.ac.kr

요 약

본 논문은 복지용구를 소독하는데 필요한 제어시스템을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 제어시스템은 과산화수소 증기를 이용한 살균하는 제어회로, 저진공을 이용한 살균하는 챔버 제어회로, 마이크로버블을 이용한 세탁 시스템 제어회로를 개발하였다.

ABSTRACT

In this Paper, we develop control system for disinfection of welfare Equipment. In this paper, the developed system including disinfection control circuit using Hydrogen peroxide steam, chamber control circuit for disinfection using low vacuum and washing system control circuit using micro bubble.

키워드

Moving Welfare Device, Control System, Vapourized Hydrogen Peroxide

I. 서 론

2010년 상반기의 노인장기요양보험 관련 복지용구 시장규모는 월 100억으로 추정되고 있고, 또한 2008년 노인장기요양보험 시행시 7만 8천여명이던 대상자가 2010년 24만 5천여명으로 급속하게 증가하고 있어 시장규모도 점차 증가할 것이다. 특히 2010년 6월 1일부터 수동휠체어, 전동침대, 수동침대, 욕창예방매트리스, 이동욕조, 목욕리프트의 6개 품목은 대여만 가능하도록 전환되어 대여 수요가 증가하고 있다. 회수한 제품을 다시 대여하기 위해서 대여업자는 직접 또는 다른 소독 시설을 이용하여 소독을 시행하여야 하므로 소독 시설에 대한 필요성 증가하고 있다. 현재는 대여업자가 소규모의 소독시설을 구비하여 직접 소독하거나 다른 소독 시설에 의뢰하여 소독하고 있으나 소독이 필요한 복지용구의 양이 증가할 경우 소독시설의 증설이 필요할 것으로 판단된다.

본 논문은 복지용구를 소독하는데 필요한 제어시스템을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 제어시스템은 과산화수소 증기를 이용한 살균하는 제어

회로, 저진공을 이용한 살균하는 챔버 제어회로, 마이크로버블을 이용한 세탁 시스템 제어회로를 개발하였다.

II. 본 론

본 논문에서는 복지용구를 소독하기 위한 장치로 과산화수소 증기를 이용한 살균하는 제어회로, 저진공을 이용한 살균하는 챔버 제어회로, 마이크로버블을 이용한 세탁 시스템 제어회로를 개발하였다.

1. 과산화수소 증기를 이용한 살균하는 제어회로 설계

그림 1은 과산화수소 증기 공급 시스템의 구성도를 나타내었다. 제어회로가 정량펌프 측에 제어신호를 전달하면 가열모듈 내부로 과산화수소수가 전달된다. 제어회로가 솔밸브측에 제어신호를 보내 개방한 상태에서 가열모듈의 히터를 작동시키면 가열모듈 내부의 과산화수소수가 증발하여 과산화수소증기가 되어 개방된 솔밸브를 통해 챔버

로 공급된다. 과산화수소 증기를 이용한 살균법에서는 챔버내부의 압력을 대기압 이하로 둔 상태에서 과산화수소수를 공급하게 되므로 이러한 저진공 상태에서 과산화수소증기가 공급되면 챔버내부의 압력이 증가하며 이러한 압력의 변화는 제어회로측으로 전송된다. 챔버의 압력변화는 과산화수소수의 공급을 중단하는 시기를 결정하는데 필요한 요소가 된다. 챔버내에 과산화수소가 포화되어 압력이 더 이상 증가하지 않거나 사전에 정해진 압력까지 올라가면 솔밸브를 차단하고 가열모듈을 차단하게 된다.

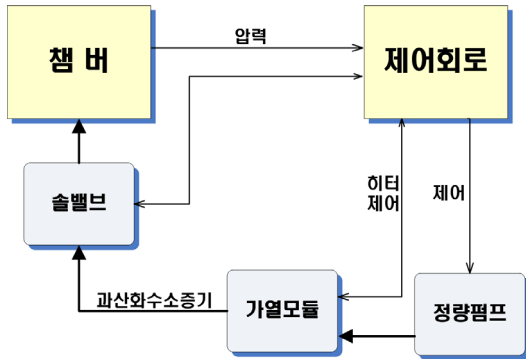


그림 1. 과산화수소 증기 공급 시스템 구성도

2. 저진공을 이용한 살균하는 챔버 제어회로 설계

그림 2는 저진공을 이용한 살균소독 단계를 나타내었다. 그림 2에서 보는 것처럼, 저진공을 이용한 살균소독 챔버는 1torr 이하의 저진공 상태에서 살균제를 기화시키거나 분무하도록 하여 살균제가 미세한 입자로 분해되어 챔버 내부로 고르게 퍼져 챔버 내부에 수용된 복지용구를 살균하도록 하는 것이다. 살균소독 챔버는 과산화수소 증기 공급시스템과 차아염소산수 생성 시스템이 결합되어 살균제를 공급하게 된다. 필요시 이산화염소를 공급하는 모듈도 추가적으로 결합가능하다.

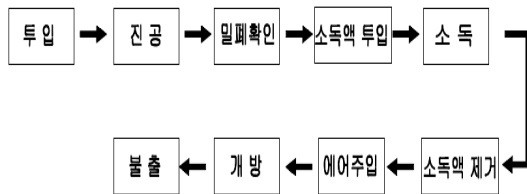


그림 2. 저진공을 이용한 살균소독 단계

3. 마이크로버블을 이용한 세척 시스템 제어회로

그림 3은 마이크로버블을 이용한 세척시스템의 구성도를 나타내었다. 챔버내에 매트리스 등 세탁물을 투입한 후 세척을 시작하게 되면 먼저 마이

크로 버블 생성기와 챔버 측으로 물을 공급하도록 두개의 펌프를 작동시키게 된다(여기서 챔버에만 물을 공급하고 챔버에서 마이크로버블 생성기로 물이 공급되도록 구성할 수도 있다) 이후 제어회로는 마이크로버블 생성기를 작동시켜 물에 10마이크론 이하의 마이크로버블을 생성하고 이를 챔버로 전달하게 된다. 10마이크론이하의 마이크로버블은 물체와 닿게되면 파괴되면서 초음파가 발생하고 이 충격으로 물체에서 오염물이 떨어지는 것을 이용하여 세척하게 된다. 마이크로버블 생성기와 챔버는 서로 물을 순환시켜 계속 세탁이 이루어지도록 한다. 세탁시간이 경과하면 마이크로버블 생성기를 중단시키고 펌프를 사용하여 챔버내의 폐수를 배수하게 된다.

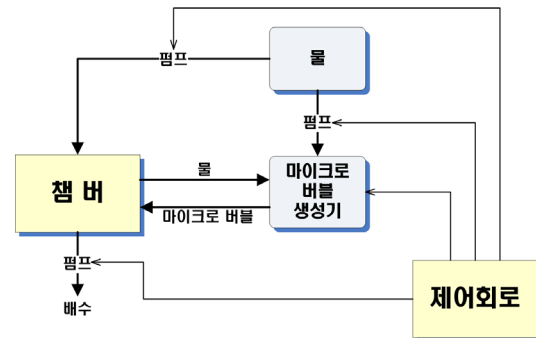


그림 3. 마이크로버블을 이용한 세척시스템의 구성도

4. 사례연구

그림 4는 과산화수소수 증기 공급 시스템 제어회로에 대한 하드웨어 구성도를 나타내었다. 그림 4에서 보는 것처럼, 높은 DC 전압을 받아 이를 DC24V, DC5V 생성하는 전원회로, 높은 DC 전압과 대 전류를 단속하기 위하여 고압 대 전류 MOS FET 전력제어 회로 설계 및 UART를 이용한 RS-485, 블루투스 인터페이스 설계하였다.

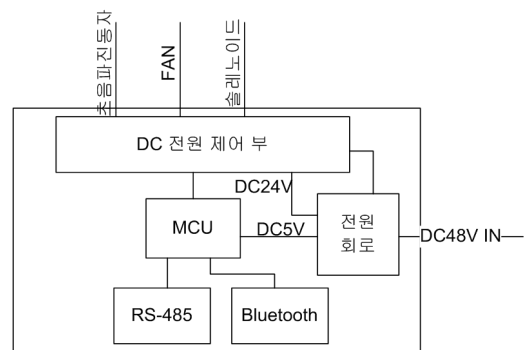


그림 4. 과산화수소수 증기 공급 시스템 H/W 구성도

그림 5는 저진공을 이용한 살균 소독 챔버 제어 회로에 대한 하드웨어 구성도를 나타내었다. 그림 5에서 보는 것처럼, 높은 전압의 높은 전류

기동을 위한 점점 출력 회로 설계 AC noise등에 의한 오 동작을 최소화하는 회로 설계 OP AMP를 이용한 온도 센서 인터페이스 회로 설계 및 UART를 이용한 RS-485, 블루투스 인터페이스 설계하였다.

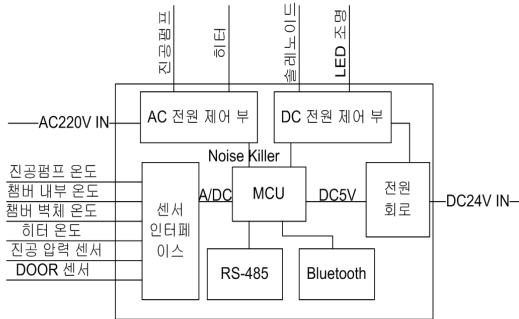


그림 5. 저 진공을 이용한 살균 소독 챔버 H/W 구성도

그림 6은 마이크로 버블을 이용한 세탁 시스템 제어회로에 대한 하드웨어 구성도를 나타내었다 그림 6에서 보는 것처럼, 취합된 센서 정보를 A/D converter를 통해 변환하여 RS-485 및 Bluetooth를 통해 통신 프로토콜에 맞게 전송하는 인터페이스 설계하였다.

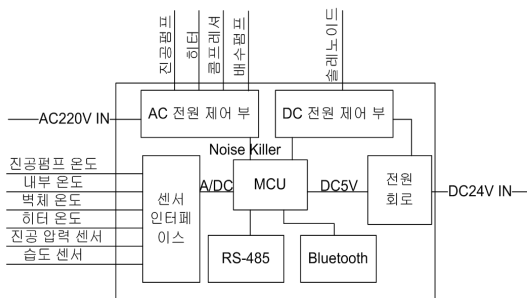


그림 6. 마이크로 버블을 이용한 세탁 시스템 H/W 구성도

V. 결 론

본 논문에서는 복지용구를 소독하는데 필요한 다양한 제어회로를 개발하였다 개발한 제어시스템은 과산화수소 증기를 이용한 살균하는 제어회로, 저진공을 이용한 살균하는 챔버 제어회로, 마이크로버블을 이용한 세탁 시스템 제어회로를 개발하였다.

향 후 개발한 시스템을 이용하여 실험을 실시할 예정이고, 실험을 위해 H/W를 제작할 것이고, H/W를 제어하기 위한 원격관리프로그램을 개발할 것이다.

감사의 글

본 논문은 2011년도 중소기업청에서 지원하는 중소기업기술혁신개발사업 미래선도과제에서 지원받았음(과제번호 : SA113774).

참고문헌

- [1] 윤준호 외 5명, "WIPI를 이용한 자동차 원격 제어 시스템 구현" 한국신호처리 시스템 학회 추계학술대회 논문집, vol. 6, no. 2, pp.298-301, 2005.
- [2] 김호중, 전홍구, 최관순, "원격제어를 위한 인터페이스 카드 설계 및 구현", 한국신호처리 시스템 학회 하계학술대회 논문집 vol. 1, no. 1, pp.57-60, 2000.