

전자식 워터크리너 제어기 설계에 관한 연구

김관형* · 신동석* · 오암석** · 최대우*** · 김기진****

*동명대학교 컴퓨터공학과

**동명대학교 미디어공학과

***동명대학교 전자공학과

****오토이노텍

Study on the controller design of Electronic Water Cleaner

Gwan-Hyung Kim* · Dong-Suk Sin* · Am-Suk Oh** ·

Dae-Woo Choi*** · Ki-Jin Kim****

*Dept. of Computer Eng., Tongmyong Univ.

**Dept. of Media Eng., Tongmyong Univ.

***Dept. of Electronic Eng., Tongmyong Univ.

****AutoInnoTech Inc. Co., Ltd.

e-mail: taichiboy1@gmail.com

요 약

일반적으로 집이나 건물이 지어진 후 약 2~3년이 지나면 수도관 내부에는 물때, 미생물, 유기화합물질 등이 혼합되어 슬라임(slime)이 발생하며, 노후화되어 슬러지(sludge) 형태로 누적 되거나 스케일(scale)이 발생하고 있다. 이러한 이물질의 누적으로 인하여 수도관이 손상되거나, 여러 가지 원인으로 인하여 교체해야하는 상황이 발생할 수 있다. 이러한 이유로 저수조나 공용관의 경우에는 정기적으로 세척하고 있으며, 일반 가정 내의 수도관 역시 정기적인 관리가 필요하다고 볼 수 있다.

본 논문에서는 적절한 배관청소기의 제어를 위하여 물과 압축공기의 배합을 적절하게 제어하도록 하여 배관내부의 이물질을 제거할 수 있는 배관청소시스템을 설계하고자 하며, 밸브조절 및 물의 공급시간과 압축공기의 유입시간에 대한 적절한 제어를 원격지에서 제어할 수 있도록 배관청소시스템을 개발하여 성능에 관한 평가와 사업화 가능성을 제시하고자 한다.

키워드

배관청소기, 압력측정, 슬라임, 슬러지, 밸브제어

I. 서 론

일반적으로 공동주택, 각종공장, 발전소, 대형선박 등 중수도 이상의 상급수가 흐르는 배관설비의 경우 한번 설치가 되면 오랜시간을 사용하게 되어 시간이 지남에 따라 배관이 노후화되면서 배관내부의 이물질에 쌓이게 되어 박테이라 등이 발생하게 되어 배관 내부가 오염되게 된다.

본 연구에서는 비부식성 재질의 배관에서도

발생하는 수돗물 내부의 미생물에 의해 발생하는 오염을 제거하기 위하여 배관 내부에 쌓여있는 녹이나 이물질을 제거하는 방안으로 오존수와 공기방울을 이용한 배관 세척장치를 연구 개발하고자 한다. 또한 개발된 제품의 사업화를 위하여 개인이 간단하게 조작할 수 있도록 연구 개발하여 원격제어가 가능한 패키지형 배관 세척 및 살균소독 장치를 연구개발 하고자 한다.

II. 시스템 구성

노후화된 배관 내부에 존재하는 이물질을 세척하기 위해서는 배관 내부에 물과 공기를 배합하는 혼합기와 물과 공기의 양을 제어하는 밸브로 구성되어 작업 시 배출구 측에서 물의 상태를 파악하여 알맞은 수압 밸브를 제어하여 물과 공기의 양을 제어 하는 기술이 핵심기술이라 할 수 있다. 이러한 시스템의 구성을 그림 1에 제시하였다.

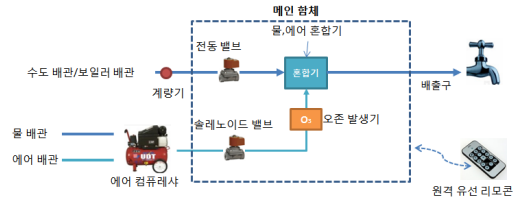


그림 1. 시스템 구성도

그림1의 구성은 오존발생기를 통한 물과 에어 혼합기를 지속적으로 배관에 유입시켜 배관내부에 존재하는 슬러지를 제거하는 것이다. 이러한 워터크리너 시스템의 구성은 살균소독장치, 체크 밸브, 전동밸브, 체크밸브, 솔레노이드밸브 등으로 구성된다.

III. 원리 및 구현

워터크리너의 배관청소 원리는 물과 물 사이에 압축된 공기를 주입시켜 배관을 통과하면서 일시적인 진공상태에 의해 거품이 발생하는 버블제트 현상이 발생된다. 이러한 버블제트 원리를 이용하여 배관 내부에 붙어있는 오염물질을 유입된 버블제트에 의한 충격과를 오염물질에 주어 배관 내부에 붙어 있는 녹이나 슬러지를 제거하게 된다. 이러한 원리를 그림 2에 제시하였다.

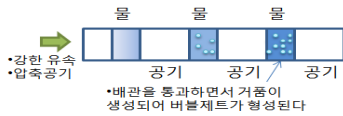


그림 2. 버블제트 현상을 통한 워터크리너의 동작 원리

이러한 버블제트 현상을 발생시키기 위한 전자적인 제어시스템을 통하여 발생하는 제동동작을 그림 3에 제시하였다.

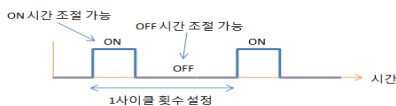


그림 3. 배관청소의 제어원리

이상과 같은 배관청소의 원리를 통하여 배관 상태에 따라 물과 공압의 배합이 적절하게 제어되어야 하며, 물의 속도 에너지에 의해 살균소독 효과(물의분자 변환에 의해 수산화(OH-) + 옥소늄(H3O+) 으로 변환) 공압(7~8kpa) + 물의 속도 에너지 일시적 진공상태 + 충격에너지 + 초음파 버블 현상 등이 적절하게 조화를 이루어 오염된 배관을 살균소독 및 이물질을 제거하게 된다.

본 연구를 위하여 개발된 제어보드를 그림 4에 제시하였으며, 그림 5와 같이 전체배관 청소 시스템에 해당되는 워터크리너 시스템을 제시하였다.

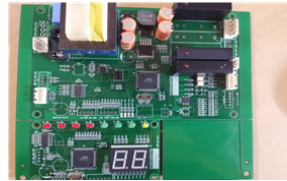


그림 4. 제어보드



그림 5. 배관청소 시스템

IV. 결론

보일러 난방관 청소는 수도배관청소와 함께 정기적으로 관리를 해 주는 것이 경제적인 면에서 이익이라 할 수 있다. 특히, 노후화된 보일러 배관이나 수도 배관을 깨끗하게 청소하여 보일러의 열효율을 향상 시킬 수 있으며, 보일러 고장 및 난방에 대한 효율 문제를 해결할 것으로 기대 된다. 또한, 배관 내 이물질 제거함으로써 추후에는 살균, 멸균장치 추가 내장하여 청소 후 배관 내부를 살균 및 멸균을 하고자 한다.

참고문헌

- [1] 최형식, 나원현, 강동완, 강형석, 전지광, 김현식, “ 배관 검사 및 청소 로봇의 개발”, 한국마린엔지니어링학회지, 제33권 제5호, pp. 662-671, 2009. 7.