

알칼리 이온수기 구동시스템에 관한 연구

김영수⁺, 한근우*, 정영국**, 임영철***

바이오닉스 메디칼⁺, 삼성전자(주)*, 대불대학교**, 전남대학교***

A Study on the Alkali-Ion Water Purifier System

Young Su Kim⁺, Keun Woo Han*, Young Gook Jung**, Young Cheol Lim***

Bionics Medical⁺, Samsung Electronics CO. LTD*, Daebul University**,

Chonnam National University***

ABSTRACT

본 논문에서는 산성수를 전기분해하여 알칼리 이온수를 생성하는 정수 시스템을 제안하였다. 시스템은 크게 전해조, 냉각 유닛, 콤프레서, 정수필터 등으로 구성되어 있다. 특히 알칼리이온수를 생성하기 위해서는 전기분해를 위한 전력변환 회로가 필요하다. 본 논문에서는 알칼리이온수기를 위한 전해조 구동회로를 PSIM을 통한 검증 하였다.

1. 서 론

최근 수질오염에 대한 심각성이 해가 갈수록 크게 대두되어 상업용 뿐만 아니라 가정에서도 정수기가 많이 사용되고 있다. 대부분 정수 시스템은 1차, 2차 필터기를 사용하고 있는 일반적인 방식을 주로 사용하고 있다. 그러나 최근에는 전기분해를 이용하여 알칼리 이온수를 생성하는 시스템으로 사용이 급증하고 있는 추세이다. 알칼리 이온수생성기는 일반 수도물을 전기분해 등을 하여 pH8.5 초과 ~ 10.0 까지의 알칼리이온수를 생성하며, 의료적 개선에 도움이 되는 음용의 수소이온농도 pH9.5 알칼리이온수를 생성하는 시스템이다.

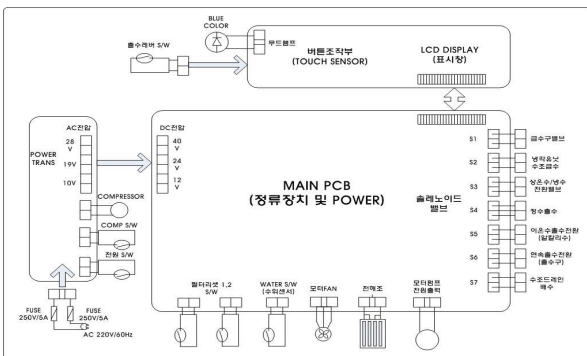


그림 1 알칼리 이온수 시스템 블록도
Fig. 1 Block diagram of alkali-ion water purifier system

알칼리 이온수 시스템은 크게 전해조, 냉각 유닛, 콤프레서, 정수필터 등으로 시스템은 구성되어 있다. 구성된 시스템 요소중 특히 전해조에 경우 알칼리 이온수를 생성하기 위해 중요한 요소로 전기분해 전력변환 회로를 통하여 일정한 크기에 전기적 신호를 인가하여 알칼리 이온수를 생성한다. 본 논문에서는 알칼리 이온수 시스템 그 구조와 특징을 설명하고, 알칼리 이온수기를 위한 전기분해 구동회로를 PSIM을 통한 검증 하였다.

2. 알칼리 이온수 구동 시스템

2.1 알칼리 이온수 전해 원리^[1]

알칼리 이온수기의 전해원리는 그림 2와 같이 전해조 내부 전극에 일정한 전원이 인가 될 때, 다음과 같은 동작 모드 1 ~ 모드 3 통하여 알칼리 이온수를 생성한다.

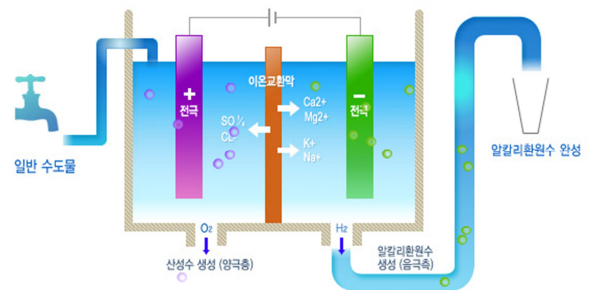


그림 2 알칼리 이온수 시스템 전해조
Fig. 2 Electrolytic bath of alkali-ion water purifier system

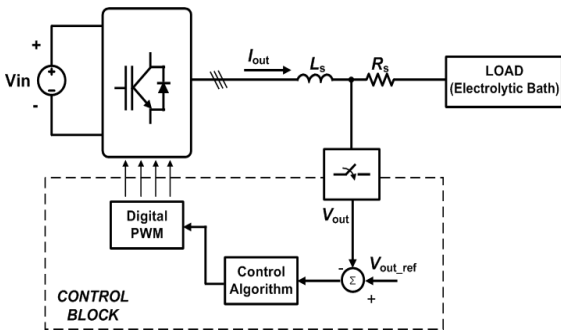
모드 1 : 전기에너지로 물을 전기 분해하여 이온물질들을 움직여 다공성 격막에 의하여 알칼리 이온수와 산성 이온수로 분리.

모드 2 : 산성수측 전극(+극)에 극에 띄고 있는 전해

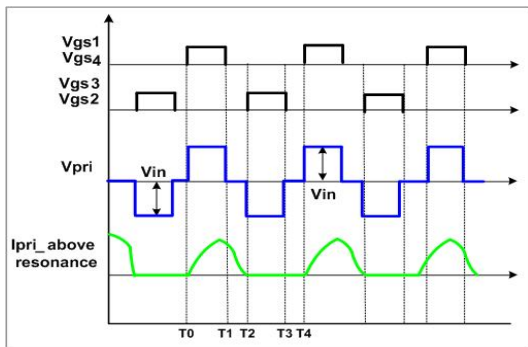
질이 이온의 형태로 모이고 산성 이온수는 전기분해시 보통의 물보다 수소 이온이 많이 함유되어 있는 상태.

모드 3 : 두가지의 이온수중에 산성수는 배수밸브를 통해 배수되고 알칼리 이온수는 출수 밸브를 통해 음용으로 출수.

2.2 이온수 전기분해 구동회로^[2]



(a) control block diagram



(b) output waveforms

그림 3 알칼리 이온수기 제어 블록도

Fig. 3 Control block diagram of alkali-ion water purifier system

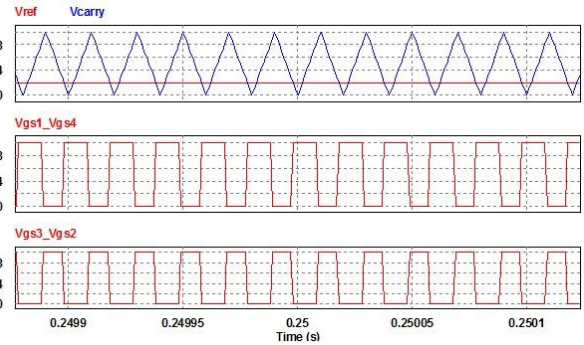
그림 3은 제안된 알칼리 이온수 발생 전력변환 제어 블록도이다. 기본적인 구조는 일반적인 전력변환에서 많이 사용하는 브리지 타입 컨버터와 유사한 구조로 구성되어 있다. 이 회로의 온/오프 및 제어 신호는 마이크로로 발생과 제어가 된다. 이 제어 신호에 의해서 공급되는 유량을 실시간으로 체크하여 인가전류 조정, 전류인가 시간을 최적화하여 안정된 알칼리 이온수를 생성한다.

3. 결과 및 고찰

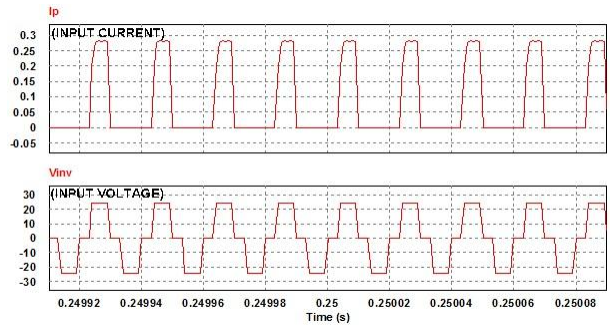
제안된 방법을 검증하기 위해 PSIM 시뮬레이션을 하였다. 제어 시스템을 그림 3과 같이 구성 하였으며, 시뮬레이션 파라미터로는 스위칭 주파수 50[kHz], 듀티비 D=0.5 그리고 컨버터에 인가되는 직류전압은 24[V]로 하였다. 그림 4는 시뮬레이션 결과를 나타내고 있다.

그림 4(a)는 전기분해 구동회로의 스위칭 패턴으로 전해조에 인가되는 유량을 센싱하여 듀티비를 가변하게 된다. 그림 4(b)는 전해조 입력 전류와 입력 전압 파형을

나타내고 있다. 인가된 입력 신호를 통하여 pH8.5 초과 ~ 10.0 까지의 알칼리 이온수를 생성 가능하도록 입력 전압과 입력 전류 레벨을 조절하여 전해조에 인가한다. 이 같은 조건으로 PSIM 시뮬레이션 결과 알칼리 이온수를 생성을 위한 안정된 전기적 출력이 발생하는 것을 알 수 있었다.



(a) switching patterns



(b) input voltage, input current

그림 4 알칼리 이온수 발생기 출력파형

Fig. 4 Waveforms of alkali-ion water purifier generator system

4. 결론

본 논문에서는 알칼리 이온수 시스템을 살펴 보았으며, 또한 전해조 구동 회로를 PSIM 시뮬레이션을 통하여 검증 하였다. 그 결과 전해조 구동 회로는 pH8.5 초과 ~ 10.0 까지의 알칼리 이온수를 생성을 위한 안정된 입력 전류와 입력 전압을 발생하는 것을 알 수 있었다.

본 논문은 (주)바이오닉스 메디칼 재원으로 수행한 연구과제입니다.

참고 문헌

- [1] Bionics Medical. <http://www.bionicsworld.com>
- [2] 정용채 “공기청정기를 위한 음이온 및 클러스터 발생회로” 공학연구센터 논문집 제 4권