

유체기계기술 응용 상품화 사례

만도공조 전무 윤종은

유체기계기술을 응용한 위니아만도(주)의 상품화 사례로써 김치냉장고 대명사로 자리잡은 덩채 (Dimchae) 와 금년도에 출시한 알카리 이온수기 뉴온 (Nuon) 에 대해서 말씀 드리하고자 합니다.

김치냉장고 덩채는 냉매의 유체특성과 그 냉매의 흐름으로 발생하는 주변 온도변화에 의해서 제품의 기능과 성능을 발휘할 수 있으며 그 온도의 영역을 찾아내고 그 유체의 흐름을 컨트롤하여 온도차를 최소화하기 위하여 유체기계 기술을 최대한 활용한 시스템 엔지니어링의 결정체 입니다.

덩채에는 냉동 컴프레서(Compressor)와, 유체의 흐름을 개폐하는 솔레노이드 밸브(Solenoid valve), 팽창변(Expansion Valve), 증발기(Evaporator), 컨덴서(Condenser), 히타(Heater), 온도 센서 (Temperature Sensor), 송풍기(FAN), Motor 등으로 구성 되어 있습니다. 그림 1 은 덩채의 각 구성 부품을 보여 주는 내부 구조도입니다.

그리고 식품을 보관하는 Inner Case 내부에서는 냉매 시스템의 작동으로 발생된

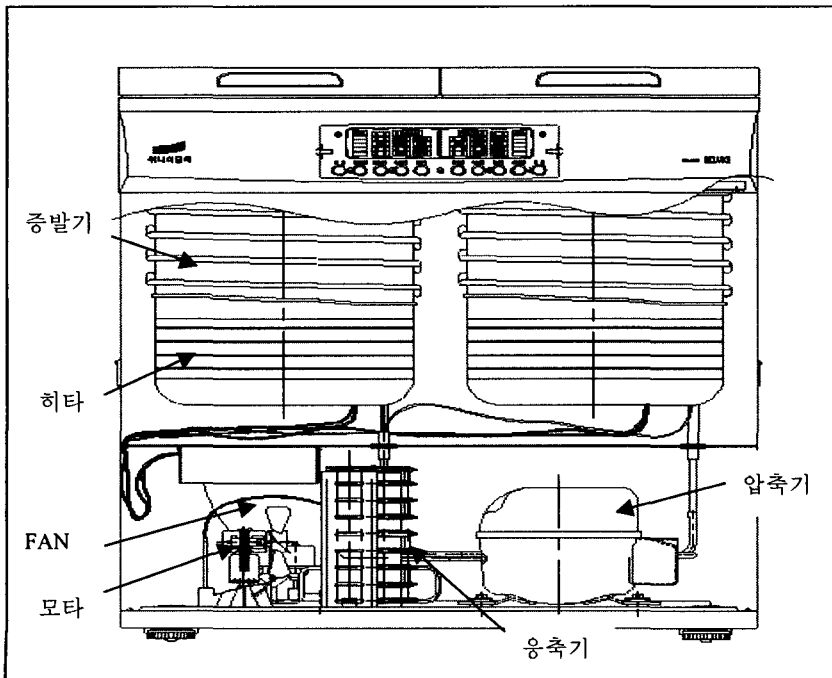


그림 1. 덩채 내부구조도

온도의 차이가 전도, 대류, 복사의 열전달을 통하여 내부에 기류의 변화를 일으키게 되는데 기류 변화의 방향이 온도의 균형적인 상태를 유지 할 수 있도록 한 것이 유체기술을 응용한 중요한 실적 중의 하나입니다. 열유체 전산해석 코드인 CFX 를 이용하여 보관고 내부의 공기유동을 해석한 결과가 그림 2 에 있습니다.

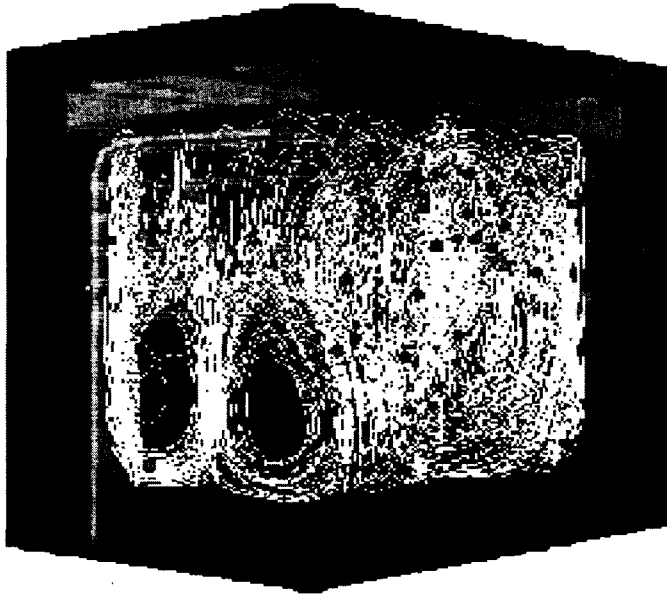


그림 2. 덩채 Inner Case 내부 보관고의 유동장

신상품과 신규사업의 기술개발 과정을 소개하면 신상품을 창조하기 위하여 젊은 직원을 주축으로 아이디어를 찾아내는 모임인 유레카 팀이 정기적으로 회합하고 있으며 참신하고 특특 튀는 아이디어를 수집하여 저장하는 아이디어 풀 (Idea Pool) 시스템을 운영하고 있습니다. 이 중에서 가치가 높은 아이디어를 선별하여 기술화를 모색하고 연구 (Research) 단계를 거쳐 구체화를 위한 상품개발(Development) 과정을 거치게 됩니다. 연구소에서는 정례적인 연구개발 실적 발표회를 통하여 신상품화에 노력을 기울이고 있습니다.

신상품으로 세상에 선을 보이기 위해서는 business Engineering 과정을 통하여 차별화된 기술적 우위와 고객으로부터 제품의 가치를 인정 받고, 시장의 요구(Needs)를

충족시키면서 기업의 가치를 실현할 수 있는 상품으로 구성하여야 합니다. 이러한 과정을 통하여 시장에서 성공적인 결과를 얻은 제품이 김치냉장고 “딤채” 입니다.

주) “딤채”는 조선시대 중종 때 불렸던 김치의 옛말입니다. 중종 이전에는 침채(沈菜)라고 했는데 이 때의 김치는 소금물에 무우나 푸른 채소를 절인 국물이 많은 형태였으며, 딤채라는 말을 쓸 무렵부터 고추라는 향신료가 본격적으로 사용되어 우리 고유 김치의 원형이 완성되었습니다. 이후 딤채라는 말은 언어변천과정을 거쳐 김치라고 불리워지게 된 것입니다

한국의 대표적 발효식품인 김치에는 여러가지 미생물이 존재하며, 특히 젖산을 비롯한 각종 유기산이 주위의 온도변화에 따라 증식되거나 억제되어 산도(pH)를 변화시킴으로써 김치의 맛이 덜 익은 맛이거나 잘 익은 맛으로 나타나게 됩니다. 특히 발효식품인 김치는 맛있는 단계에서는 류코노스톡스균의 증식이 활발하여 풍부한 미네랄과 각종 비타민 그리고 칼슘과 무기질이 풍부한 알칼리성 식품으로 영양이 듬뿍 들어 있으며 탁 쏘는 탄산가스의 탄산미를 음미할 수 있습니다. 김치 산도가 증가하면서 내산성이 강한 락토바실러스가 증식하게 되는데, 산패 진행 영향인자로서 미소한 온도차에도 매우 민감합니다. 따라서 유체기계 기술이 접목되고, 에어컨 냉방기술을 바탕으로 한 딤채의 발효과학 시스템은 장기간 보관 시에도 김치 품질이 변하지 않는 온도대와 저장기술을 개발하고 온도변화에 따른 산도 변화량과 개인의 기호에 맞도록 숙성조건을 개발하여 최적의 김치맛을 유지할 수 있는 발효과학 시스템을 탄생 시켰습니다.

김치 종류별, 김치맛별, 숙성코스별로 다양한 기호도를 체계화 하므로써 최적의 김치 숙성기술을 개발하였고 김치의 신선도와 산성도가 4 개월 이상에 이르는 장기보관 유지를 위하여 김치저장 최적 온도대인 빙점 개발과 해당 온도대에서의 향온습 유지를 위한 냉열시스템을 개발함으로써 일반 냉장고와 차별화된 기술임을 인정 받았습니다.

위니아만도 기술에 의한 세계 최초의 숙성 및 저장고 딤채가 국내 시장에 첫선을 보인 후 지금은 연간 60 만대 넘게 판매하므로써 김치냉장고의 신가전 상품으로 자리매김을 확고히 하게 되었습니다.

다음에는 금년도에 처음으로 시장에 진입한 이온정수기 “뉴온” 에 대한 개발사례를 말씀 드리도록 하겠습니다.

물’ ’ ’ 그러면 무엇이 생각 나십니까?

물은 바닷물 ,강물, 빗물, 수도물, 지하수 등등 여러가지 형태로 존재하고 있습니다만 누구나 물의 중요성이나 심각성에 대하여 공감은 하지만 좀 더 깊이 있게 생각하지 않는

것 같습니다. 물 또한 유체이며 물의 흐름과 생성 과정에서 많은 엔지니어링 기술이 있습니다만 수원지에서 공급된 물이 PUMP 에 의해서 순환되며 수도사업소를 통하여 정수처리된 후 가정에 공급되는 과정 또한 유체기계 기술의 역할입니다. 환경오염 문제가 심각한 이슈로 대두되고 있고 상수원의 오염도가 증가하고 있는 현대에, 사람들이 추구하는 마실 수 있는 안전한 물이란 인체건강에 유익하고 해로운 오염물질이 포함되지 않으며 미네랄이 균형있게 함유되어 있는 자연수라 할 수 있으며 맛있는 물이란 음용 시에 갈증을 해소하여 주며 청량감과 시원함을 느낄 수 있게 해 주어야 합니다.

인체는 주요 작동유체가 물과 혈액으로 이루어져 있는 유체기계이며 70 % 가 물로 이루어져 있습니다. 물은 인체 시스템 내의 유기적 활동을 활발하게 하며 체온을 일정하게 유지하는 항상성 유지에 중요한 역할을 하며 혈액이 시스템 전체를 돌면서 영양분과 산소를 공급하고 노폐물과 이산화탄소를 배출하는 생명활동의 역할을 합니다. 이러한 유체기계가 오랫동안 고장없이 잘 운전되려면 공급되는 물의 질이 좋아야 합니다.

이온정수기 뉴온(NUON)의 기술개발 시초는 정수된 깨끗한 물 개념을 넘어서서 건강을 고려한 좋은 물 개발에서 출발하였습니다. 단순 필터 정수기능이나 미네랄까지 제거하는 증류수에 가까운 물보다는 몸에 좋은 미네랄이 풍부하게 남아 있고 체질 개선 효과도 있는 건강수를 개발하는데 주안점을 두어 내부적인 건강수와 외부적인 건강수로 구분하여 이 2가지를 모두 만족시킬 수 있는 이온수기 “ 뉴온 ” 을 출시하였습니다.

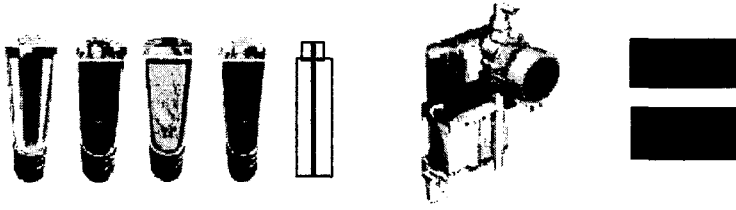
정수기의 정수방식은 크게 3 가지로 구분하면 다음과 같습니다.

- 1) 1 미크론 정도의 필터 여과를 통한 자연여과식,
- 2) 0.01 미크론 여과 필터를 사용하는 중공사막식,
- 3) 0.0001 미크론의 반투막 필터를 사용하는 역삼투압 방식 이 있습니다.

역삼투압 방식은 몸에 좋은 미네랄까지 정류하여 증류수에 가까운 물을 만들기 때문에 시장에서 그 효과성에 대하여 논란의 대상이 되고 있습니다.

“ 뉴온 ” 은 세계 최초로 3 단계로 구성된 Water System 입니다. 시스템의 1 단계로 중공사막방식을 채택하여 물을 여과하여 깨끗한 물로 정수되도록 하였으며 2 단계로 환원전위력을 가지는 건강수로 만들기 위하여 전해조에서 전기분해 과정을 거치도록 하였고 3 단계로 냉수와 온수를 선택하여 음용할 수 있도록 냉 , 온 시스템을 구성하여 설계하였습니다. “ 뉴온 ” 의 내부 구조는 그림 3 과 같습니다.

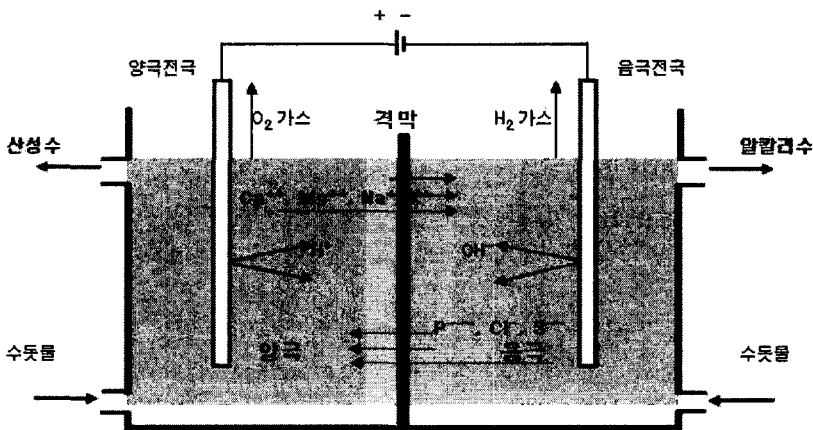
외부에서 이온수기 안으로 들어온 원수는 먼저 정수부의 필터에 의해서 불순물이 제거된 다음에 전해부의 전해조 안으로 들어 갑니다.



오염된 수도물 → 정수필터 → 깨끗한 물 → 이온수기 → 냉온수탱크 → 출수

3. 뉴온의 정수 와 이온수화 구성도

전해조에는 양극전극과 음극전극이 설치 되어 있고 이 두 전극판은 이온만을 통과 시키는 격막에 의해서 분리되어 있습니다. 두 전극에 직류 전류를 통하면 음극전극 부분에는 Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} 등의 양이온들이 포집 되어져 알칼리 이온수가 되며, 양극전극 부분에는 P^{-} , Cl^{-} , S^{-} 등의 음이온 농도가 높은 산성 이온수로 분리됩니다. 생성된 이온수는 냉수탱크와 온수탱크를 통하여 출수되는데 생성된 알카리수는 음용수로 사용하고 산성수는 미용수나 세척수로 이용하는 기능수가 됩니다. 전체적인



4. 전해조 내에서의 이온화 과정

제품 구조는 수도물에서 원수가 공급되면 5 단계 정수과정을 거치도록 설계되었는데 침전필터와 활성탄 필터를 거쳐 중공사막 필터와 은침활성탄을 거쳐 자외선 필터에서 멸균을 하게 됩니다.

그림 4 는 정수된 물이 전해조 내에서 이온수화 되는 과정을 보여 주고 있습니다. 5 단계 정수과정을 거친 깨끗한 물은 전기분해조에 들어 와 알카리수와 산성수로 분리되어 용도에 맞게 소비자가 선택하도록 되어 있습니다. 보통 물의 경우는 물분자가 날개가 아니고 10~13 개의 물분자가 한덩어리, 즉 클러스터(Cluster)로, 존재하는데 이렇게 전기분해 과정을 거친 물은 클러스터당 5~6 개로 그 크기가 감소된 물로 바뀐다는 것이 밝혀졌으며 이러한 물은 육각수로 불리며 인체의 신진대사와 관련하여 좋은 영향을 주는 것으로 알려 있습니다. 건강과 관련하여 알카리수에 대한 연구 보고서를 예를 들어 보겠습니다.

1) 전세계적으로 유명한 장수촌인 파키스탄 북부 고산지대 HUNZA 마을 인구의 많은 숫자가 150 세 가량이며 평균치 또한 100 세를 넘는다고 합니다. 많은 과학자들이 원인을 다각적으로 검토하여 마을의 물에 그 비결이 있음이 발표되었습니다. 즉 이 사람들이 마시는 물이

- 山정상의 빙하가 녹아 흘러내리는 물로서
- 구조적으로 육각수 비율이 높으며
- 미네랄이 풍부히 함유되어 있으며
- 강알카리수라는 것이었습니다.

앞서 말한 바와 같이, 인체란 유체기계는 체내의 노폐물을 액체상태로 폐와 신장에서 처리하는데 노폐물이 크게 증가하면 체내의 각종 기관에도 추가적으로 저장되게 되는데 그 중에서도 특히 산성노폐물(Acid Wastes)의 처리과정이 제대로 이루어지지 않는 현상을 소위 우리가 말하는 노화과정이라는 것입니다. 따라서, 노화과정의 속도를 늦추거나 반전시키기는 방법 중의 하나로 알카리수 (Alkaline Water)를 마시도록 권장되고 있습니다.

2) 일본에서는 과거 40 년간 알카리수를 사용하여 많은 환자들을 치료해 오고 있는 의사들이 있습니다. 이러한 일본 의사들은 우리 몸이 너무 산성화 될 경우 자체 면역시스템(Immune System)이 약화되어 각종 질병에 걸리게 되므로 알카리수와

알카리성 음식의 섭취가 중요하다고 강조하고 있습니다. 국내에서도 알카리성 음식이 인체 건강에 주는 기여에 대하여 많은 연구결과가 있으나 쉽게 섭취할 수 있는 알카리수에 대한 연구는 적은 것 같습니다. 당사에서는 면역성 증가를 확인하는 임상시험을 국내 의대와 공동으로 준비하고 있습니다.

3) 피부관리를 위한 이온수의 이용과 관련하여 일본 후생성에서는 약산성의 아스트리젠트로써 미용에 사용된다고 발표하였습니다. 화장품 기능을 나타내는 스킨, 로션, 아스트리젠트 라는 표현에 익숙하실 것으로 알고 있습니다. 약산성의 산성수인 아스트리젠트로 피부를 관리하게 되면 피부미용, 심한 여드름, 기미, 주근깨, 온습포, 양치질, 치은염, 습진, 무좀, 지혈에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며 꽃꽂이와 분재용 물로도 좋다고 합니다.

이온수기로써의 “뉴온”이 가지고 있는 전해조 자동전환기능의 특징은 세정시 물의 흐름의 방향을 교체하여 알칼리 이온수 출구에서는 항상 알칼리 이온수가, 산성수 출구에서는 항상 산성수가 나오게 하는 것 이며 세계적 특허기술 (DAC 방식:Double Auto-Change Cross Line)로 등록되어 있습니다.

금년도에 신상품으로 시장에 선을 보인 ‘뉴온’ 이온정수기 역시 영국 ‘헐’ 경영대학원의 마케팅 성공사례 교재로 이용되는 김치냉장고 ‘딤채’의 발자취를 따라 소비자의 호평을 크게 받게 될 것을 기대하고 있습니다.

기업이 지속하기 위해서는 소비자의 다양한 요구 변화 속도를 따라 기술개발과 상업화를 통해 계속적으로 고부가가치의 신제품과 서비스를 시장에 공급해야만 합니다. 심혈을 기울여 채산성이 매우 좋은 당대의 걸작품을 만들었다고 해도 소비자의 필요와 밀접하게 연관되지 않는다면 그것은 고객에게 외면 받는 연구소 울타리 안에서만 감상하는 예술품에 불과하다고 봅니다. 고객이 찾는 제품, 고객에게 유익함과 편리성을 제공하는 제품으로 기술개발이 연계될 때 살아 숨쉬는 R & D가 될 것입니다.

당사의 기술개발 지원을 위하여 유체기계공업학회에서도 산학을 통하여 많은 도움을 주시고 있음에 이 자리를 빌어 감사를 드리며 이렇게 학회 강연회에 시간을 할애하여 주심에 다시 한번 깊은 감사를 드립니다.