

"본 보고서는 기술수요자의 기술도입에 대한 의사결정을 지원할 목적으로 작성된 것입니다. 본 보고서의 내용을 인용하고자 하는 경우에는 반드시 그 출처가 한국기술거래소임을 밝혀 주시기 바랍니다."

기술명 : 초전수

I. 기술 검토서

○ 기술개요

본 기술은 1999년 5월 11일 출원되어 2001년 1월 5일 등록된 일본특허등록 제3145347호 "전해이온수의 제조방법 및 생성수"에 관한 기술이다. 본 기술에서는 순수장치를 통과하는 물을 음극 측의 수조에 넣고 먼저 전기분해한다. 다음으로 음극 측에 생성된 알칼리이온수를 계속 순환시켜, pH가 12.5 이상이 되면, 일단 정지하여 저장탱크로 옮긴다. 다시 한번 음극 측에 순수를 넣어 재순환 가동시키는 방법으로 pH 12.5 이상의 초전도 알칼리 이온수를 생성하게 된다.

물의 전기분해를 통해 생성되는 물을 전해수(electrolytic water) 또는 기능수라 하며, 이 물은 전해질이면서도 인체에 무해하며, 무독성인 물이다.

물의 전기분해는, 전해질의 첨가 유·무와 이온선택성 격막의 유·무에 따라 강산성, 강알칼리성, 중성 또는 알칼리성, 약산성, 약알칼리성 등의 다양한 수질이 생성되며, 전기분해에 사용되는 전해질은 염화칼륨(KCl), 염화나트륨(NaCl) 등과 같은 이온화도가 큰 물질이 사용된다.

전해질을 첨가하고 이온선택성 격막을 사용하여 전기분해할 경우, 전기분해 장치의 양극(+)실에는 강산성수가 생성되고, 음극(-)실에는 강알칼리수가 생성된다. 생성된 강산성수는 강한 살균력을 지니고 있어 농업에 있어서는 농약을, 식품·위생 및 의료분야에서는 살균·소독제를 대체하는 효과를 지닌다. 그리고 강알칼리수는 높은 세정력을 지니고 있어 일반 세탁 및 각종 산업용 소재의 세정에 활용된다.

전해질을 첨가하였으나 무격막 전기분해를 할 경우에는 pH가 7~8.5로 중성이거나 알칼리성인 물이 생성되며 강력한 살균력을 지니고 동시에 높은 세정력도 지니게 된다.

전해질을 첨가하지 않고 이온선택성 격막을 사용하여 전기분해한 경우에는, 양극(+)실에 약산성수가 생성되고 음극(-)실에 약알칼리수가 생성되는데, 이들은 공기나 햇빛에 접촉하면 원래의 물 상태로 되 돌아온다.

전해질 무첨가 무격막 전기분해를 할 경우에도 약알칼리수가 생성된다.

전기분해 이온수 제조 장치의 전기분해 방식에는 전기분해액을 전기분해조에 연속으로 공급하면서 전기분해 이온수를 채취하는 연속식과, 전기분해조에 전기분해액을 모으고, 일정 시간 전기분해 한 후 전기분해 이온수를 채취하는 배치식이 있으나, 물을 대량으로 제조할 경우에는 연속식이 적합하다.

그러나 연속식 전기분해 이온수 제조 장치로 전기분해한 경우, 전기분해액에 전기분해 전압이 인가된 시간은, 전기분해액이 전기분해조의 전극 사이를 통과하는 시간이 극히 짧기 때문에, 생성할 수 있는 전기분해 이온수의 pH 및 산화환원전위에 한계가 있다.

연속식 전기분해 이온수 제조 장치로 pH가 높은 전기분해 이온수를 생성하기 위해서는, 전기분해액의 농도를 올리거나 전기분해액의 유량을 줄일 필요가 있다. 그러나 전기분해액의 농도를 높일 경우, 전기분해 전류가 상승하여 전기분해 반응이 촉진되지만 고농도의 염화물 이온을 포함하게 되기 때문에, 특히 양극(+)실에 심한 자극성 가스가 다량으로 발생하는 문제가 생긴다.

전기분해액의 유량을 줄일 경우에는, 전기분해액이 전기분해조의 전극 사이를 통과하는 시간이 길어져 pH가 높은 물을 얻을 수 있다. 다만 전기분해의 전기에너지가 일부 열에너지로 전환되어 전기분해액의 온도를 상승시키기 때문에 이온선택성 격막에 부담이 가고 장시간 전기분해 할 수 없게 된다.

한편, 배치식으로는 전기분해액에 전기분해 전압을 인가하는 시간을 임의로 정하는 일이 가능하므로 연속식과 비교하여 pH가 높은 전기분해 이온수를 생성할 수 있다. 그러나 전기분해조의 음극(-)실과 양극(+)실의 용적이 고정되어있기 때문에, 알칼리수와 산성수 생성량의 비율을 임의로 조절할 수 없고, 알칼리수와 산성수의 pH를 각각 자유롭게 설정할 수 없다.

또한, 다량의 전기분해 이온수를 제조할 경우, 배치식으로는 전기분해액을 넣는 전기분해조 이외에 부대설비도 크게 설계해야 하기 때문에, 장치 전체가 대형화된다.

본 기술은 이와 같은 문제점들을 해결하기 위하여, 음극(-)실에서 생성된 전기분해 이온수를 음극실의 전기분해액으로 순환 공급하고, 전기분해 이온수에 반복적으로 전기분해 전압을 인가하는 방법에 의하여 pH가 높은 고환원성 전기분해 이온수를 생성하는 것이다.

○ 국내기술동향

최근, “웰빙” 바람을 타고, 주로 치료목적으로만 이용되어 오던 이온수의 효능이 알려지면서, 일반인들에게도 이온수에 대한 관심이 조금씩 높아지고 있다.

이온수는 물을 전기분해 하면 쉽게 얻을 수 있는데, 전해질의 첨가 유·무와 이온선택성 격막의 유·무에 따라 강산성, 강알칼리성, 중성 또는 알칼리성, 약산성, 약알칼리성 등의 이온수가 생성된다.

이렇게 생성된 이온수는 인체에 무해하고, 무독성이며, 세포를 활성화시키거나 인체 내에 생성된 유해한 활성산소를 제거하는 기능이 있어 기능성 음용수로 이용되기도 한다.

나아가 세정력과 항균력이 뛰어나 여러 산업분야에서 세정제로도 이용된다.

일반적으로, 이러한 이온수를 제조하는 장치로는, 전기분해액을 전기분해조에 연속으로 공급하면서 전기분해 이온수를 채취하는 연속식과, 전기분해조에 전기분해액을 모으고, 일정 시간 전기분해 한 후 전기분해 이온수를 채취하는 배치식이 있다.

이온수와 관련된 국내 특허기술을 살펴보면, <표 1>과 같이 알칼리 이온수를 기능성 음용수로 이용하고자 하는 기술과, <표 2>와 같이 음용 이외의 목적으로 사용하고 하는 기술이 있다.

특히, 음용수로서의 알칼리 이온수는 자연과 인종에 따른 식생활의 차이에서 오는 필요한 알칼리성 무기물질의 종류와 양을 고려하여 편리한 방법으로 이를 제공할 수 있고, 현재 한국인에게 결핍되기 쉬운 알칼리성 무기물질을 효과적으로 제공하며, 임산부에게 발생하는 입덧을 방지, 치유 또는 완화시키는 알칼리성 무기물질을 제공할 수 있다. 아울러 대장내의 유익균을 증식시키고 장내 미생물 균형을 회복시킴으로써 장내의 독성물질을 제거하여 대장질환을 방지하는 기능이 있다.

또한, 이온수 제조장치와 관련된 특허기술을 <표 3>에서 설명하였다.

전해 이온수는 최근의 웰빙 바람과 더불어 음용수로의 이용도 확대되고 있으며, 이와 더불어 정수기 등에 연결하여 간편하게 이온수를 제조하는 이온수기의 보급도 증가되고 있다. 또한, 전반적으로 환경의식이 높아지면서, 세정력이 좋고 친환경적인 전해이온수를 각종 산업분야의 세정수로 활용하고자 하는 노력이 확산되고 있는 추세이다.

<표 1> 음용수로서의 이온수 관련 기술

공보번호	명칭	기술내용
특허공개 제1998-035330호	음용수 첨가용 알칼리 수용액 조성물	증류수 100 중량부에 염화나트륨(NaCl) 25 내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리 농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종 미네랄 성분을 첨가하여 제조되는 알칼리 수용액 조성물.
특허공개 제1998-038211호	단백질이 함유된 음용수 첨가용 알칼리 수용액 조성물	증류수 100중량부에 염화나트륨(NaCl) 25내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리 농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종미네랄 성분을 첨가하여서 제조된 알칼리 수용액 조성물에 있어서, 미네랄 성분이 함유된 알칼리 농축액에 식용분리단백질, 단백분해물 및 뮤코다당 단백질 중에서 선택한 1종의 물질이 첨가됨.
특허공개 제1998-038213호	엽록소 성분이 함유된 음용수 첨가용 알카리 수용액 조성물	증류수 100중량부에 염화나트륨(NaCl) 25 내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리 농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종미네랄 성분을 첨가하여서 제조된 알칼리 수용액 조성물에 있어서, 미네랄 성분이 함유된 알칼리 농축액에 엽록소 성분을 함유한 물질을 50~75 중량%의 양으로 첨가됨.
특허공개 제1998-038215호	버섯균사체 또는 자실체가 함유된 음용수 첨가용 알카리 수용액 조성물	증류수 100 중량부에 염화나트륨(NaCl) 25 내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종미네랄 성분을 첨가하여서 제조된 알칼리 수용액 조성물에 있어서, 미네랄 성분이 함유된 알칼리 농축액에 버섯균사체를 50-75 중량% 또는 버섯 자실체를 30~65 중량%의 양으로 첨가됨.
특허공개 제1998-038217호	알로에 및 베타카로틴이 함유된 음용수 첨가용 알카리 수용액 조성물	증류수 100중량부에 염화나트륨(NaCl) 25 내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리 농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종미네랄 성분을 첨가하여서 제조된 알칼리 수용액 조성물에 있어서, 미네랄 성분이 함유된 알칼리 농축액에 알로에 및 베타카로틴을 첨가함.
특허공개 제1998-038219	매실과즙 및 키토산이 함유된 음용수 첨가용 알카리 수용액 조성물	증류수 100중량부에 염화나트륨(NaCl) 25 내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리 농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종미네랄 성분을 첨가함.
특허공개 제1998-038221호	프로폴리스 추출물이 함유된 음용수 첨가용 알카리 수용액 조성물	증류수 100중량부에 염화나트륨(NaCl) 25 내지 40 중량부를 용해시켜 전기분해를 하여 음극에 모여진 pH 12.5 내지 13.7의 알칼리 농축액에 칼슘, 칼륨, 아연 등의 각종미네랄 성분을 첨가하여서 제조된 알칼리 수용액 조성물에 있어서, 미네랄 성분이 함유된 알칼리 농축액에 프로폴리스 추출물을 20~75 중량%의 양으로 첨가함.

<표 2> 음용수 이외의 목적으로 사용되는 이온수 관련 기술

공보번호	명칭	기술내용
특허등록 제360936호	대용량 전해수 제조장치	해수 또는 전해수를 전기분해를 이용하여 산성수와 알칼리수를 생성하는 원하는 방향으로 살포하여 녹조 등을 구제함.
특허등록 제373500호	곡류 세척용 전해이온수의 제조방법	글로콘산칼슘 포화수용액의 중간을 이온교환격막으로 차단한 후 -극에 생성되는 알칼리수에 호료콜로이드가 지니는 성질을 가지며 식품에 매끄러움과 활기를 주는 호료첨가제인 알긴산나트륨을 첨가하여 곡류의 세척에 이용함.
특허등록 제398443호	세정수의 제조방법 및 세정수	종래의 전기분해에 의한 알칼리성 물 보다도 높은 방청효과를 얻고, 안전성과 세정품질을 함께 성취할 수 있는 세정수를 얻기 위한 것으로, 원수 중의 황산이온을 0.2mmol/dm ³ 이하로, 염화물이온을 0.5mmol/dm ³ 이하로, 칼슘이온농도를 1.0mmol/dm ³ 이하로, 마그네슘이온농도를 1.0mmol/dm ³ 이하로 하는 공정을 포함하고, 그 후에 원수 중의 탄산나트륨농도를 0.1 ~ 10.0mmol/dm ³ 으로 조정하는 공정을 포함하면서, 이를 전기분해하여 pH값이 8.0 내지 13.0의 범위내에 있거나, 산화환원전위는 -100mV ~ -1000mV인 세정수를 제조함.

<표 3> 이온수 제조장치 관련 기술

공보번호	명칭	기술내용
특허등록 제360936호	대용량 전해수 제조장치	전력을 공급하는 전원과, 물을 유입하기 위한 유입관과, 상기 유입관으로부터 유입된 물을 상기 전원에 연결된 한 쌍의 극판에 의해 전기분해하는 전해조와, 상기 전해조를 양분하도록 상기 한 쌍의 극판 사이에 설치되어 전기분해에 의해 생성된 산성수와 알칼리수의 혼합을 방지하는 격막과, 상기 전해조를 통해 유출된 산성수와 알칼리수를 서로 다른 방향으로 살포하는 살포기를 포함하는 구성으로 전해이온수를 대용량으로 제조함.
실용신안등록 제292242호	이온수 생성장치	전원공급부, 제어부, 키입력부와, 상기 키입력부의 조작에 따라 제어부에 의해 공급수를 전해조로 공급하는 모터펌프와; 상기 전해조로 공급되는 공급수 통로상에 설치되어 공급수의 통로를 개폐하는 솔레노이드밸브와; 도입되는 공급수를 전기분해하는 전해조와; 장치의 동작상태를 나타내는 동작상태 표시부 및; 공급수의 수로와 이온수기의 도입수로를 연결하는 연결수단으로 이루어져 냉온정수기에 간단하게 연결하여 사용할 수 있음.
특허등록 제367892호	전해이온수 생성장치	전해 이온수 생성 장치가 제1 및 제2의 전극이 대향 배설되고 격막에 의해 분리된 제1 및 제2의 전극실을 형성하여 양 전극실에 물 또는 식염수 등의 처리수가 유입, 유출되도록 한 전해조와, 제1 및 제2의 전극실에서 생성된 전해 이온수를 배출하는 제1 및 제2 배출관과, 제1 및 제2배출관에 접속되는 산성 이온수 도출관과 알칼리성 이온수 도출관과, 제1 및 제2 배출관을 산성 이온수 도출관 또는 알칼리성 이온수 도출관에 연통시키는 전환 밸브와, 양전극에의 직류 전압의 인가 방향을 전환하는 전극 전환 수단과, 전기 제어 수단으로 구성됨.

○ 해외기술동향

이온수 및 이온수 제조장치와 관련된 해외 특허기술을 살펴보면, 국내와 비교하여, 이온수를 목적에 맞게 제조하고 활용하고자 하는 노력이 훨씬 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

국내 이온수 관련 특허는 약 100건 가량인데 비해, 미국, 일본, 유럽 등의 이온수 및 이온수 제조장치 관련 특허는 약 2,000건에 달하고 있어, 국내와 현저한 차이를 보이고 있다.

일본특허공개 2002-018439는 비타민 C를 함유하는 알칼리 이온수를 음용에 적합하도록 한 기술로, 이 밖에 이온수 자체를 특허화한 기술은 찾아보기 힘들었다.

반면, 대부분의 해외특허기술은 이온수 제조장치에 관한 것이며, 대표적인 예로, 일본특

허공개 평5-115877의 연속식 이온수 제조장치와, 일본특허공개 평7-124563의 배치식 이온수 제조장치 등이 있다. 이러한 이온수 제조장치 특허기술은 전기분해 방식을 기본으로 특정 목적에 적합하게 설계된 이온수 제조장치나 여러 가지 면에서 효율성을 높인 이온수 제조장치 등이다.

○ 국내시장동향

알칼리 이온수는 일부 한방병원 및 의료기관에서 질병치료의 목적으로 사용되고 있으며, 최근 국내의 "웰빙" 바람을 타고, 이온수에 대한 관심이 조금씩 확산되고 있는 상황이다.

본 기술은 pH 12.5 이상의 초전도 알칼리 이온수를 생성하여 세정·세척제로 이용하고자 한다. 생성된 초전도 알칼리 이온수는 생체에 무해하고, 세정력과 향균력이 뛰어날 뿐만 아니라, 계면활성제, 알코올을 전혀 포함하지 않아 친환경적이다. 따라서, 본 기술은 기존의 세제시장을 대체가능한 기술이라 판단하여, 세제시장을 중심으로 전반적인 시장동향을 살펴보기로 한다.

대신경제연구소의 2002년도 국내 세제시장 동향 보고서에 따르면, 오염에 대한 효율적인 세정을 도와주는 혼합물질로 가장 보편적인 것은 합성세제이다. 일반적으로 합성세제는 사람의 피부, 모발에서부터 섬유, 식기, 기구, 금속 등 우리 생활주변에서 일상적으로 접하게 되는 것들의 오염을 제거하는데 사용된다.

삼푸, 비누, 세제 등 국내 생활용품 시장은 1970년 이후 급속한 성장을 이루었고, 생활필수품으로 자리 잡으면서 연간 5%대 성장으로 2002년 기준 국내 시장규모가 1조원을 상회하는 것으로 추정되고 있다.

국내 생활용품 시장에는 LG화학, 태평양, 애경산업, 제일제당, 유한양행, 옥시, 피죤 등의 국내 생산기업간의 경쟁뿐만 아니라, 1990년 이후로 세계적인 다국적 기업들로 P&G, 존슨앤존슨, 유니레버 등의 공격적인 마케팅으로 경쟁은 보다 심화되고 있는 실정이다.

특히 생활용품중 가장 큰 시장을 형성하고 있는 가정용 세제시장은 세탁세제(섬유유연제 포함)와 주방세제로 대별된다. 이 시장은 2001년 기준으로 세탁세제 부문이 4,600억원(섬유유연제 1,000억원), 주방세제 부문이 1,300억원의 규모로 추산되고 있다.

세탁(합성)세제 부문은 1990년까지 연평균 20%가 넘는 급격한 성장을 이룬 것으로 알려져 있다. 이는 현대인들이 생활의 편의성 추구하고 세탁기 보급 증가로 합성세제가 세탁비누를 대체한 것에 기인한 것으로 본다. 그 이후로 세제부문 시장은 성숙기에 접어들었으나 그와 더불어 환경에 대한 국민들의 관심은 보다 제고되었다. 그 결과 합성세제가 환경오염의 요인이라는 인식이 확산되면서 1996년 이후 양적 성장은 거의 정체된 실정이다. 그러나 국내 업체들의 꾸준한 연구개발에 힘입어 합성세제는 생분해성이 높은 천연세제, 액체세제, 고농축세제 등의 고부가가치 세제로 대체되고 있다. 이를 금액기준으로 보면 2000년 10.3%, 2001년 15.8%로 꾸준히 성장하고 있다. 한국정밀화학총람에 따르면

2002년을 기준으로 국내 1인당 세탁기 보급률과 세제 사용량은 선진국의 1/3 수준을 보이고 있어서 국내 세제 수요는 앞으로도 안정적으로 증가할 것이란 전망을 낳고 있다.

섬유유연제 부문의 시장규모는 1998년 825억원에서 2000년 970억원, 2001년 1,000억원의 성장세를 보이고 있다. 이 부문의 대표적 기업인 피존의 시장 지배력은 점차 약화되는 대신에 LG화학과 옥시가 상대적으로 상승하는 추세를 보이는 것으로 나타난다.

주방세제는 1,300억원 정도의 시장규모에서 정체된 것으로 나타나 있고, LG화학과 애경산업이 시장의 80%를 점유하고 있다(2002년 기준).

한편 산업용 세제시장은 제조업완제품세척용, 제조공장설비세척용, 섬유용, 자동차세차기 용 세제시장 등으로 약2,800억원 규모이며(2000년 5월 기준), 생산업체로는 범우화학, 하우톤, 일칠화학, 헨켈영진, 한국혹스 등이 있다.

○ 해외시장동향

미국의 시장조사 기관인 Colin A. Houston & Associates, Inc.의 2002년도 시장조사에 따르면, 북미지역의 경우 세제 또는 각종 세정제를 포함하는 제품(이하 ‘세정제’)의 소비량이 250억lbs 이상으로, 약 425억불 정도의 시장으로 산정하였다. <표 4>에 2002년도 북미 지역의 세제 소비량을 나타내었다.

<표 4> 2002년도 북미 지역 세제 소비량

	계면활성제 소비량		제품 소비량		제품 소매가	
	100만lbs	비율(%)	100만lbs	비율(%)	10억\$	비율(%)
미국	3,312	76	20,809	81	35.8	84
캐나다	292	7	1,721	7	3.8	9
멕시코	771	17	3,013	12	2.9	7
합계	4,375	100	25,543	100	42.5	100

계면활성제는 가정용 세제 또는 퍼스널 케어용 각종 세정 등에 널리 사용되고 있는데, <표 5>에는 2002년부터 2010년까지 세정제 및 계면활성제의 소비 증가율을 나타내었는데 가정용 세제부분의 소비량은 매년 2.4% 정도 증가할 것으로 전망되고 있으며, 퍼스널 케어용 세정제는 1.4% 정도 증가할 것으로 전망하고 있다.

<표 5>에서 특이한 점은 퍼스널 케어의 소비량은 증가하고 있으면서도, 계면활성제의 소비량은 감소할 것으로 예측하고 있는 점이다. 이는 최근의 “웰빙” 바람과 함께 화장용 비누 등에 인체에 무해하면서도 환경친화적인 천연재료의 적용이 증가되고 있기 때문인 것으로 사료된다.

<표 4> 2002년도 북미 지역 세제 소비량

	세정제 소비량			계면활성제 소비량		
	2002 (10억lbs)	2010 (10억lbs)	연평균 성장률(%)	2002 (10억lbs)	2010 (10억lbs)	연평균 성장률(%)
가정용	15.92	19.24	2.4	2.50	3.17	3.0
퍼스널케어용	4.94	5.51	1.4	0.82	0.78	-0.6
합계	20.86	24.75	2.2	3.32	3.95	2.2

또한, 세제시장은 전 세계적으로 P&G, 존슨앤존슨, 유니레버, Colgate 등의 대규모 다국적 기업의 시장점유율이 높아지고 있다.

II. 기술 평가서

○ 기술의 우수성

전기분해를 통해 생성되는 전해수는 전해질의 첨가 및 이온선택성 격막의 사용여부에 따라, 강산성, 강알칼리성, 중성, 약산성, 약알칼리성 등 다양한 수질의 물이 생성된다. 그 중에서도 본 기술은 pH 12.5 이상의 강알칼리성 초전도 이온수를 생성하는 기술임을 밝히고 있다.

강알칼리성 전해이온수는 전해질을 첨가하고 이온선택성 격막을 사용하여 전기분해할 경우 음극(-)실에 생성되는데, 이렇게 생성된 물의 pH는 보통 11~12 정도이며, 세정력이 좋아 일반 세탁 및 각종 산업용 소재의 세정에 활용된다.

앞서 살펴본 바와 같이 전해 이온수의 대량 제조에 적합한 연속식 전기분해 뿐만 아니라 배치식 전기분해의 경우 고유한 문제점을 안고 있었다.

본 기술은, 전기분해 이온수에 전기분해 전압을 반복적으로 인하는 방식에 의하여, 연속식 전기분해 이온수 제조 장치로는 도달하기 어려운 pH 12.0~12.6의 고환원성 전기분해 이온수를 제조하는 것이 가능한 장점을 갖고 있다. 또한 소형의 전기분해 장치로 다량의 물을 제조하는 것이 가능하여, 대량 설비가 불필요하다는 점에서 차별화된 특징을 갖는다. 그리고 생성되는 알칼리수와 산성수의 pH 및 생성량의 비율을 임의로 조절할 수 있다는 장점이 있다.

이에 따라 생성된 강알칼리성 이온수는 강력한 세정력을 갖고 있다. 물보다 침투력이 강하며, 기름때를 용해하는 비누화 작용과 단백질 분해 작용으로 오염물 제거능력이 우수한 것으로 밝히고 있다.

그리고 본 기술의 강알칼리성 이온수는 항균력면에서 우수하여, pH 12.0의 종래 알칼리 이온수가 세균제거에 3시간을 요하는데 반하여, O-157균, 살모넬라 등의 세균을 30초에 제거하는 효과가 있다고 밝히고 있다.

아울러 강알칼리성 전해 이온수에는 계면활성제, 알코올 등을 포함하고 있지 않아 인체에 무해하고 친환경적이면서, 생체에 대한 안정성도 높은 것으로 밝히고 있다.

○ 기술의 완성도

본 기술에 따른 초전도 알칼리 이온수의 세정력과 항균력은 실험실 단위에서 소정의 시험데이터로 뒷받침되고 있다.

즉 세정력의 경우, 기름을 도포한 소정의 시험편을 24시간 방치한 뒤 본 기술의 전해

이온수를 5분간 스프레이하여, 기름의 제거율은 100%로 밝히고 있다. 여기서는 pH12.4 산화환원단위 -900mV의 전해이온수와, 비교시 험한 pH 11.5 산화환원단위 -600mV 이온수의 경우 기름 제거율은 50%로서, 본 기술의 세정력면에서 상당한 완성도를 갖춘 것으로 나타나 있다.

그리고 일본식품분석센터에서 행한 소정 배지에 배양한 대장균과 살모넬라균을 본 기술에 따른 초전수와 멸균정제수를 혼합하여, 생균수를 측정한 결과, 시험개시후 30초를 경과했을 때 초전수의 경우 생균수가 검출되지 않는다고 밝히고 있다. 따라서 본 기술은 항균력면에서도 상당한 완성도를 갖춘 것으로 볼 수 있다.

이에 비추어 본 기술은 세정력이나 항균력면에서 검증된 완성도를 바탕으로 소형 설비로 대량 생산이 가능하다는 장점도 갖고 있어서, 일반 세제를 대체할 수 있을 정도의 경제성만 확보할 수 있다면, 일반 세제시장을 위협할 수 있는 보다 완성도 높은 기술로 인정받을 수 있을 것으로 사료된다.

○ 기술의 활용도

본 기술에 의해 생성된 초전도 알칼리 이온수는 pH가 12.0~12.6, 산화환원전위가 -900mV 이며, 세정력과 항균력이 우수하므로 일반적으로 세척·제균제로 사용하기에 적합하다.

특히, 본 기술에 의한 초전도 알칼리 이온수는, 일반 물보다 침투력이 강하여 오염물 구석구석 스며들고, 표면에 유해물질을 남기지 않아서 일반 가정에서도 각광받을 것으로 판단된다. 아울러 공인기관에서 검증한 바와 같이 우수한 항균력을 갖고 있어 일반 가정의 주방세제나 청소용 세제를 대체할 여지도 충분하다.

그 외 일반 산업용 세척수로 이용될 수 있고, 특히 의료용 소독수 등의 의료위생용으로도 적용은 충분할 것으로 사료된다.

○ 시장진입능력

우리나라 뿐 아니라, 전 세계적으로 환경의식이 높아지고 있어, 기존의 세제업체들도 각각 친환경적인 세제를 개발하고 친환경적인 기업이미지를 부각하고 있다.

2001년 국내 세제시장은 가정용 세제시장이 약 7,200억원, 산업용 세제시장이 약 2,800억원 정도로 상당한 시장규모를 갖고 있어 본 기술과 같은 환경친화적인 대체 세제 제품의 신규 진출은 고무적일 것으로 판단된다.

국내에서도 1990년대 중반 이후로 환경에 유해한 합성세제를 대체할 수 있는 생분해성 천연세제, 액체세제, 고농축세제 등의 고부가가치 세제를 개발하면서, 포화상태의 세제시장에서 살아남기 위해 저마다 고심하고 있다.

본 기술은 세정력과 향균력이 뛰어나 세척·제균제로 사용할 수 있는 알칼리 이온수에 관한 것으로, 세제시장을 위협할 수 있는 기술이다.

따라서, 인지도 높은 기존 세제업체에 기술을 제공하는 형식으로 세제시장에 진입하여, 기존 세제시장에 혁신을 가져오게 할 수도 있으며, 자체 기술력을 기반으로 기존 세제시장과는 구별되는, 예를 들어, 최근들에 붐을 일으키고 있는 “웰빙”시장과 같은, 새로운 알칼리 이온수 시장을 형성할 수도 있을 것으로 사료된다.

○ 시장경쟁능력

본 기술은 세제를 대체할 만한 세정력과 향균력을 가진 알칼리 이온수에 관한 것이다. 현재 세제업체들은 저마다 저공해 세제, 천연세제 등을 시장에 내놓으면서 성숙한 시장에서 살아남기 위해 노력하고 있으나, 경쟁이 치열한데 비하여 업체별로 시판되고 있는 제품에는 큰 차이가 없다.

국내 가정용 세제시장에서는 LG화학, 태평양, 애경산업, 제일제당, 유한양행, 옥시, 피죤 등 유수의 국내업체들이 시장을 선점하고 있을 뿐만 아니라, P&G, 존슨앤존슨, 유니레버 등 세계적인 다국적 기업들의 진출에 따른 경쟁이 심화되고 있는 실정이다. 또한 산업용 세제 생산업체는 범우화학, 하우톤, 일칠화학, 헨켈영진, 한국혹스 등이 안정적으로 시장을 장악하고 있다.

따라서 신생기업이나 소규모 사업자가 세제시장에 진입하는 것은 이러한 다수의 지배 기업들의 경쟁이 불가피한 실정이다.

특히 소비자들의 세제 선택 기준으로 가장 중요한 것이 브랜드의 인지도라고 한다. 따라서, 인지도 높은 대형 업체에 기술을 제공하는 형식으로 세제시장에 진입하여, 적극적인 홍보와 체계적인 마케팅계획만 수립된다면, 충분히 경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 사료된다.

○ 이전사업화조건

본 기술은 일본내에서 특허권을 획득한 상태이나 국내에는 대응하는 권리를 확보하고 있지는 않다는 점에서, 기술의 권리적 측면에서 국내시장에서의 권리행사에는 일정한 제한이 따를 것으로 판단된다.

아울러, 본 기술에 따른 초전수는 시장개척단계이나, 검증된 기술력을 바탕으로 안정된 영업력을 구비한 국내 업체에 기술이전함으로써 시장경쟁력을 높일 수 있을 것으로 사료된다.