전기분해 살균기술 소개

1. 감염질환 예방을 위한 살균제품의 필요성

✚ 전 세계적 유해세균 및 박테리아에 의한 감염 확산 ✚

국가 재난형 감염병 및 내성 슈퍼박테리아 출현



전 세계적 수인성 및 접촉성 감염질환 확산

감염경로 : 오염된 물, 인수공통감염, 신체접촉 등



국가재난형 유해세균 및 바이러스에 의한 접촉성감염질환 전 세계적 발생·확산

2003년 전세계 SARS 경제적 피해액 500억 달러, 사망자 800여명
2008년 국내 AI 경제적 피해액 6,300억
2010년 구제역 경제적 피해액 3조원

2013년 신종 AI (H7N9) 47명 사망
2014년 신종 AI (H5N8) 국내 출현
2015년 메르스(MERS) 바이러스 출현
치사율 3





✚ 접촉성 감염질환에 의한 대인기피 현상 ✚

국가 재난형 유해세균의 감염 질환에 의한 사회·경제적 손실 및 대인기피 확대





감염질환의 주요 전파경로는 다중이용시설에서 접촉성 감염 원인

감염원인 신속 검역 및 전파경로 차단 필요



1. 공공이용시설 (공항, 터미널, 지하철 등)
2. 공공기관 (정부 및 지방자치단체 등)
3. 교육시설 (유치원, 초중고교 등)
4. 의료시설 (병 의원, 요양기관 등)
5. 집단 거주시설 (군부대, 기숙사 등)
6. 식품접객업소 (단체급식소, 식당 등)

제품의 필요성







(2015.06.14. 연합뉴스 "손 소독제 그것이 알고 싶다" 보도자료)





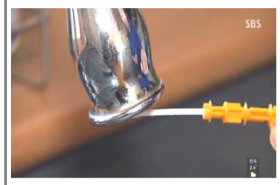
(2012.10.08. 컨슈머타임스 : 손 소독제 '옥시 데톨' 독감 막으려다 암 걸릴 판 - 피부 기능장애 및 백내장 등 유해성 논란)

지의 세균 오염에 대한 방송뉴스와 관련하여 노후 수도꼭지에서 발생되는 세균으로
과 수도꼭지 사용을 위한 접촉과정에서 전염을 유발시킬 수 있다는 보도와 같이
나 바이러스로 인해 전염될 수 있는 위해 요소가 산재해 있음을 상기할 필요가 있다.













(2015.10.31 SBS뉴스 보도자료 인용 "오래된 수도꼭지 세균 득실")

Blog - 수도꼭지 세균전염 피하는 방법 ?

✚ 알콜계 및 화학약품 손 소독제의 유해성 ✚

✚ 노후 수도꼭지의 세균 오염에 의한 전염질환 유발 ✚

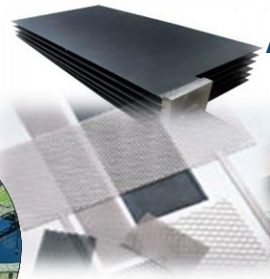
2. 핵심기술 소개 – DSE (불용성전극) 정의

DSE(Dimensionally Stable Electrode)의 정의

- **전기화학반응에 사용되는 불용성 전극**으로 일반적으로 **티타늄**에 귀금속 산화물(**이리듐, 루테늄, 백금 등**)을 도포한 제품으로 **부식은 되지 않고 전기전도성은 향상시킨 제품**
- 현 문제점 – **전극소재의 국산기술 저하로 대부분 수입전극에 의존**

  : **국내 제조 DSE의 경우 성능 및 내구성 등이 열악하여** 시장 Needs에 대응하지 못해 세계적 기업인 DeNora社 및 Permelec社의 전극을 고가에 수입하여 사용 중

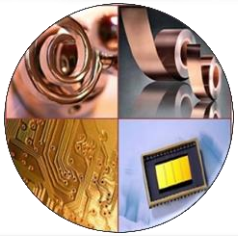
Application Fields





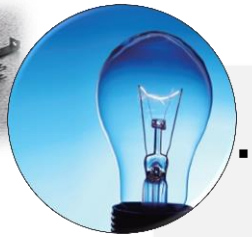
수 처리 분야

- 화학 및 생물학적 처리에 비하여 저온 조작,빠른 반응 속도,분자상 산소의 활성화 및 유해한 산화제가 필요 없다는 장점이 있음
- 전기분해, 전해회수, EDI, 선박평형수, 상수살균 등에 적용



도금 분야

- 전자기기의 소형화,다기능화로 인하여 주요 기판인 PCB의 고밀도화, 미세패턴이 요구되어지고 있어 기존 구리 전극을 대체하는 용도로 적용



대체에너지 분야

- 물을 전기분해하여 수소를 생산하는 분야에 적용하고 있지만 에너지 효율이 60~65% 수준으로 타 공정에 비해 낮기 때문에 많이 적용되지 않음
- 수소전지, 연료전지 등에 적용

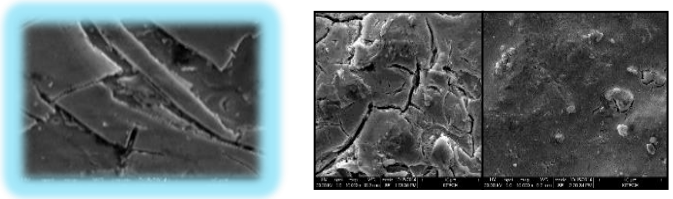
3. 고 내구성 DSE 전극 제조 기술

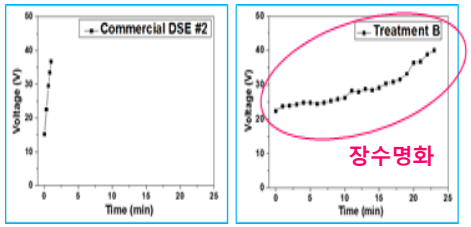
㈜캠프런 핵심 보유기술은 "불용성 전극(DSE)의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 불용성 전극" 기술로 전극 기지체 표면에 표면처리 및 코팅 층 제어를 통한 불용성 전극의 수명과 전류 효율을 향상시키는 기술이 핵심임.

전극 기지체 표면처리 및 코팅층 제어를 통한 DSE 장수명화 기술

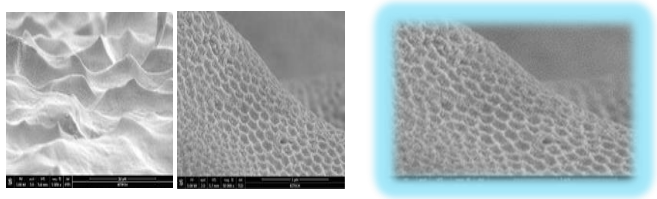
- 전류효율, 유기물 산화분해, 차아염소산 발생, 색도제거 등 목적성능에 최적화된 귀금속산화물 코팅 기술 보유

[타사 상용 DSE 전극표면 SEM사진]

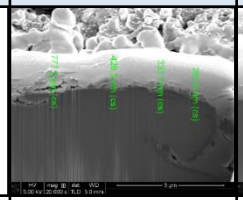
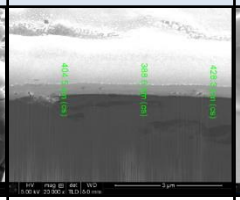
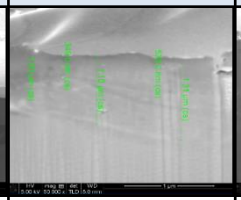
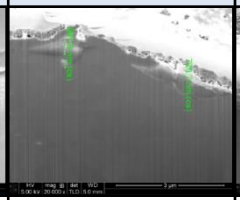
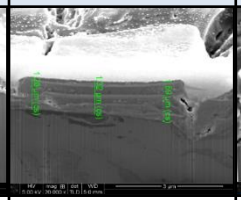
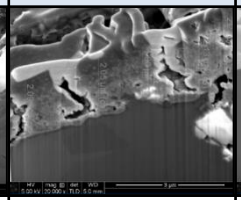
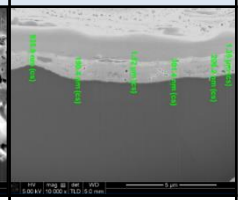




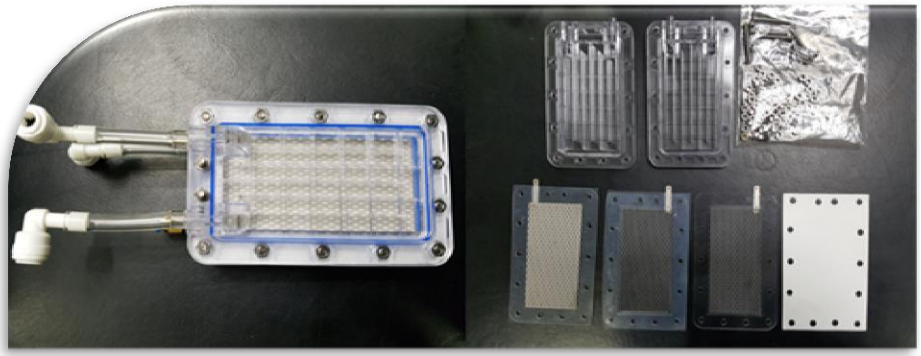
[캠프런 DSE 전극표면 SEM사진]

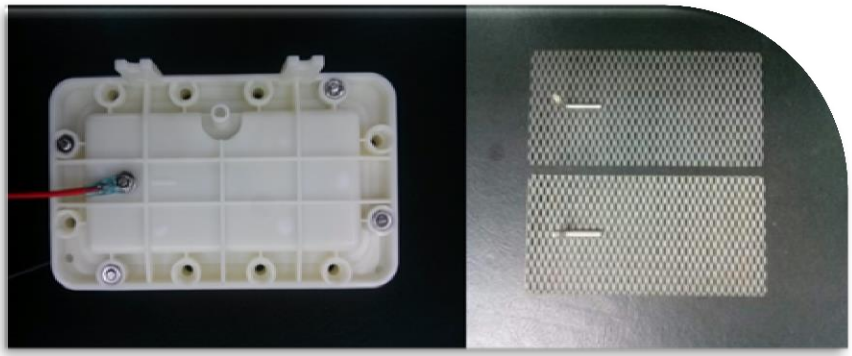


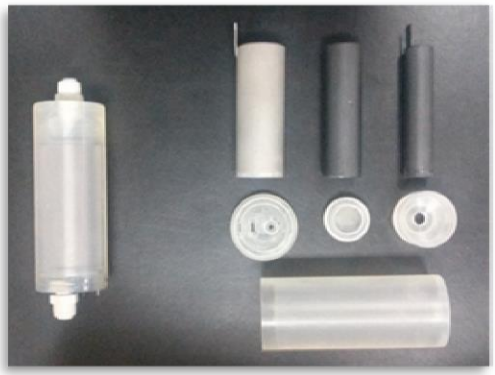
[DSE 내구수명 평가 및 수명 예측]

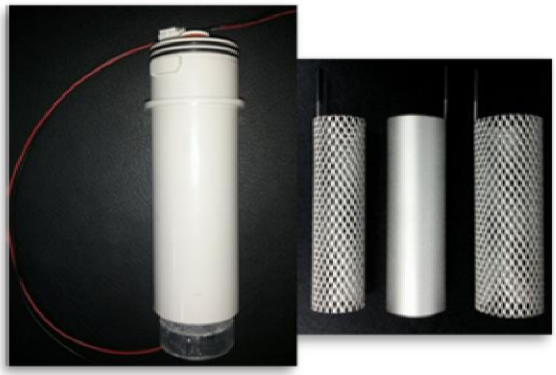
구 분	S 社	P 社	M 社 - 1	A 社	G 社	M 社 - 2	Ir – Ta (Dimple 형상)
FIB (Focus Ion Beam) 분석결과							
금속산화물 두께	0.29~0.78㎛	0.40~0.45㎛	0.35~1.03㎛	0.73~0.97㎛	1.28~1.59㎛	1.90~2.13㎛	**0.94~1.52㎛**
Failure Time	38초	2분 38초	25분 36초	83분 41초	143분	285분	**9,736 분**

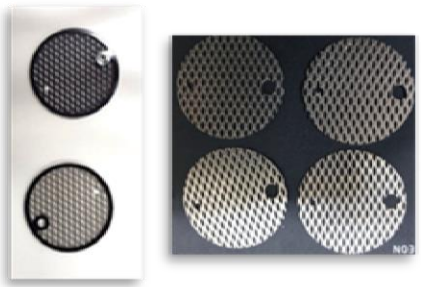
4. 고효율 DSE 전극 & 전기분해모듈 제조 기술



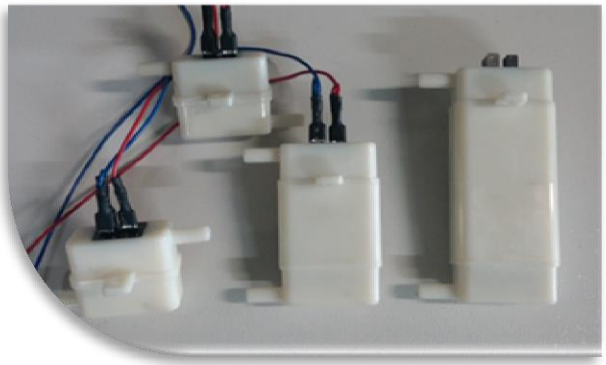


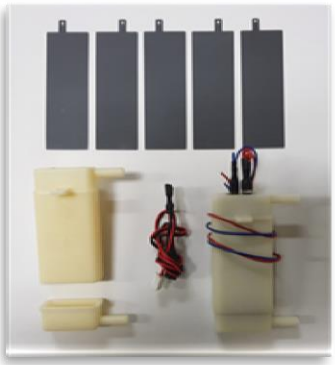


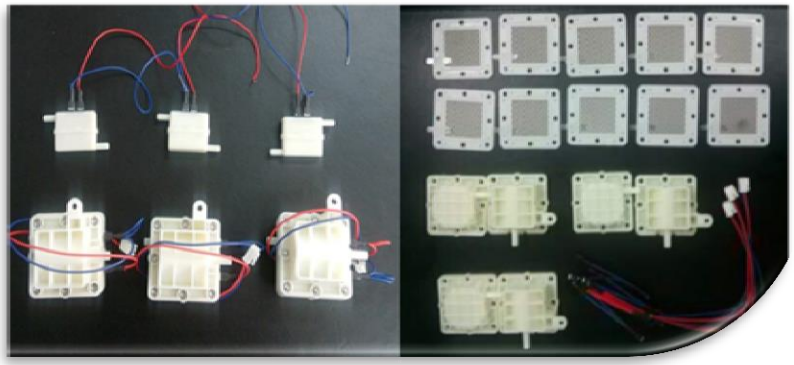






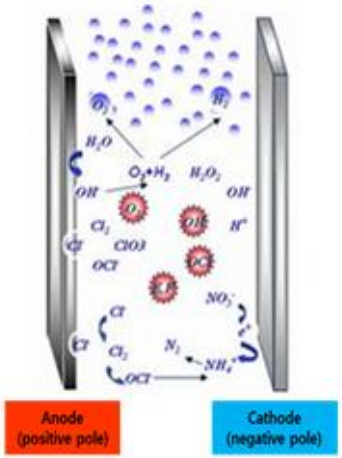






5. DSE 전극 반응 및 전기분해 살균 메카니즘

전극 반응



Anode(-) : $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

Cathode(+) : $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

$2O^{2-} \rightarrow O_2 + 4e^-$

Electrolytic reaction : $Cl_2 + H_2O = OCl^- + 2H^+ + Cl^-$

$= HOCl + H^+ + Cl^-$

$H_2O + NaCl + e^- =$ electrolytic Sterilization water

→ 염소를 물에 녹인 염소수 중에 다음 반응의 평형 생성물로 존재

$Cl_2 + H_2O \leftrightarrow HOCl + HCl$

→ 전기분해 반응

① 물의 전기 분해

Anode : $2H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^- + e$

Cathode : $2H_2O + e \rightarrow OH^- + H_2O + H^+$

Total Reaction : $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$

② 염소의 전기 분해

Anode : $2Cl^- \rightarrow Cl_2(dissolved) + 2e^-$

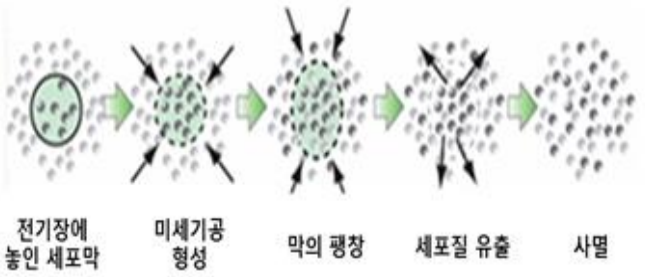
Cathode : $2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2$

Between reaction : $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + Cl^- + H^+$

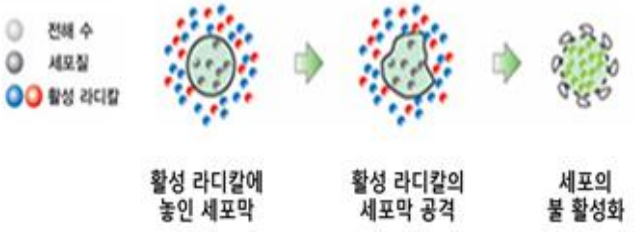
$HOCl \rightarrow OCl^- + H^+$

⇒HOCl, OCl^-는 강력한 살균효과 있음

(1) 전기분해 살균수의 직접 살균 메커니즘



(2) 전기분해 살균수의 간접 살균 메커니즘



전기분해 전극 반응

