

액체 표면에서의 기체 방전을 통해 액체의 특성을 변화시키는 기술



발명자 유승민

연구분야 플라즈마 농식품 적용 기술, 플라즈마 살균 기술

지식재산권 현황

| 특허번호 | 특허명 |
|---------------|---|
| 등록 10-1479261 | 액체 공급 장치 및 이를 이용한 플라즈마 수처리 장치 |
| 등록 10-1661135 | 플라즈마를 이용한 수처리 장치 |
| 등록 10-1707441 | 플라즈마를 이용한 수처리 장치 |
| 등록 10-1660712 | 플라즈마 수중 방전 기법을 이용한 난분해성 유기물 처리 장치 및 방법 |
| 등록 10-1263835 | 수중 플라즈마 방전기와 여과 멤브레인을 이용한 수처리 방법 및 그 장치 |
| 등록 10-1599733 | 플라즈마를 이용한 액체 처리 장치 |
| 등록 10-1393028 | 플라즈마 수중 방전을 이용한 수처리 장치 |
| 등록 10-1478730 | 액체 플라즈마 발생 장치 |
| 등록 10-1087061 | 액체상에서의 플라즈마 방전 장치 |

기술문의

국가핵융합연구소 기술사업화팀

안유섭 ☎ 042-879-6235 ✉ yousub@nfri.re.kr

김성우 ☎ 042-879-5016 ✉ swkim@nfri.re.kr

기술 개요

- 액체의 표면에 기체 방전을 유도하여 발생된 플라즈마의 전자, 이온, 중성입자, 활성종, UV 등이 액체의 표면에 작용하여 액체의 특성을 변화시키는 기술임.
- 방전 기체의 종류에 따라 액체의 특성은 달라질 수 있음.
- 자연 상태의 기체 방전을 이용하는 경우, 활성질소 성분의 용존으로 지속적 살균력을 보유할 수 있는 질소성 살균수를 제조할 수 있음.
- 물에 가해지는 플라즈마 전자 등의 힘으로 클러스터 상태의 물입자를 최소단위 물분자로 분해하여 피부 투습성이 좋은 화장수 및 미용수 등으로 활용할 수 있음.

기술적 개선점

본 기술은

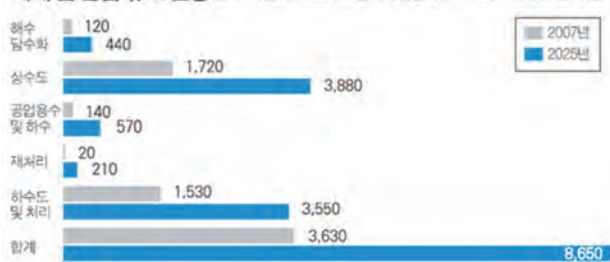
수평형 액체 표면 방전 시 수분의 영향으로 방전이 고르게 전개되지 못하는 문제를 수직형으로 전환하여 수분의 영향을 최소화함.

전극부의 구조변경을 통해 아크로의 전이를 최소화함.

물분사 구조 변경을 통해 균일한 두께의 물필름 형성이 가능함.

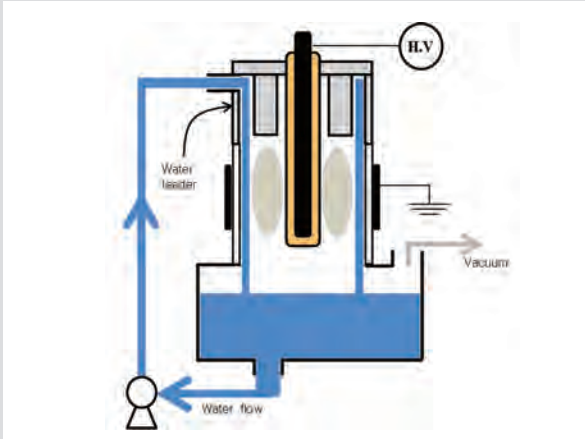
시장 전망

세계 물 산업 규모 전망 (단위: 억 달러, 자료: 글로벌 워터 인텔리전스(GWI) · 현대경제연구원)

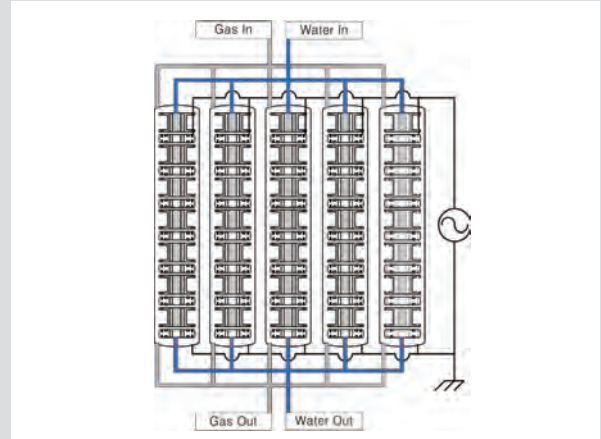


- 전 세계 물산업 시장은 2009년을 기준으로 3,630억 달러 수준(약 400조 원)의 거대 시장을 형성하고 있음.
- 세계 물산업에서 가장 큰 시장은 공공 영역인 상하수도 산업으로 총 시장 규모의 70.6%를 차지하고 있음.
- 먹는샘물(생수)이 19.5%, 산업용수가 4.6%를 차지하고 있음.
- 세계 물 산업 시장은 향후 10년간 연간 6.5%씩 성장할 것으로 전망되어, 2025년에는 8,650억 달러(약 924조 원) 규모의 거대 시장이 형성될 것으로 예상되고 있음.(GW, 2010)

기술 사진



수직형 물표면 플라즈마 처리 장치 구조도 ▲



적층형 병렬식 대용량 플라즈마 수처리 장치 구조도 ▲



플라즈마 처리수 제조 장치 시제품 ▲

Spec 설명

대상 : 5L의 물, 99.9% 살균(E. coli 기준)

| Spec. | 값 | 단위 |
|-------------------|--------------|-----------------|
| Flow rate | 3 | slpm |
| Electric energy | 0.2-0.3 | kWh |
| Peak voltage | 7-8 | kV |
| Frequency | 15 | kHz |
| Reactor dimension | 4.5*4.5*π*15 | cm ³ |

응용 분야

- 난분해성 수중 유기물의 분해
- 물특성 변화로 화장수, 미용수 등으로 활용 가능
- 지속적 살균력이 유지되어야 하는 물을 사용하는 곳
- 식물의 질소비료수
- 소시지 염지 공정

상용화 계획

| | | | |
|-------------|----------|------------------|-------|
| 예상 설비 구축 비용 | 5백~5천만 원 | 설비 및 이전 예상 소요 시간 | 3~6개월 |
|-------------|----------|------------------|-------|