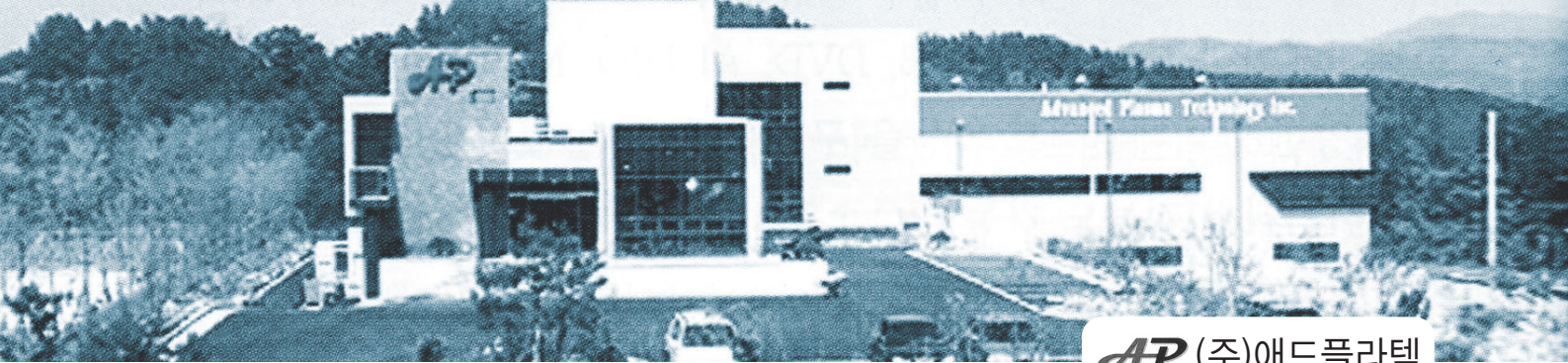


환경 친화적인 플라즈마 가스화 용융시스템

플라즈마 가스화에 의한 폐기물 처리장치 및 방법



AP (주)애드플라텍

물 질 중에서 가장 낮은 에너지 상태인 고체에 열을 가하여 온도가 올라가면 액체상태가 되고 다시 열에너지를 가하면 기체로 전이를 일으킨다. 계속해서 기체가 더 큰 에너지를 받으면 단순히 물질의 상태가 바뀌는 상태전이와는 다른 이온화된 입자들이 만들어지게 된다. 이때 양이온과 음이온의 총 전하수는 거의 같아지는데 바로 이러한 상태가 전기적으로 중성을 띄는 플라즈마 상태이다. 플라즈마 기술은 핵융합의 기반기술로서 미래의 에너지원을 창출하여 석유나 석탄과 같은 화석 연료를 대체하여 사용할 수 있어, 세계의 주요 선진국들은 플라즈마를 이용한 대체에너지원 개발을 위해 활발한 연구를 진행하고 있다.

특히, 플라즈마 토치는 전극 사이에서 초고온(10,000 ~ 20,000℃)의 플라즈마 아크칼럼을 생성하고 유지하는 장치를 말하며, 플라즈마 토치를 이용하여 산소가 결합된 조건에서 1500도 이상으로 폐기물 등의 대상물을 가연성분은 가스화하고 비가연성분은 용융 처리하는 공정은 플라즈마 가스화 공정이라 말한다. 이 공정에서는 생성된 플라즈마 제트를 선회시킴으로써 가스화를 촉진시키고 비산재의 방출을 억제하여 기존 소각방식을 대체할 수 있어 차세대 환경 친화적 기술로 최근 주목받고 있다.

기술개발과정

현재 플라즈마 토치는 폐기물처리를 위한 플라즈마 열

분해-가스화-용융 설비 및 고순도 금속 정련, 후강판 절단, 석탄 가스화 등에 사용되며, 동작방식에 따라 이송식(transferred)과 비이송식(nontransferred)으로 나눌 수 있다. 이송식 토치는 주로 대상물을 직접 가열하여 녹이는 용도로 사용되나 그 대상물이 반드시 도체여야 한다는 제약이 있고, 비이송식 토치는 플라즈마 가스의 고온을 이용하여 대상물을 간접 가열하므로 대상물의 전도성에 제약을 받지 않는다. 또 플라즈마 토치는 그 형태에 따라서 막대형(button cathode type)과 공동형(hollow cathode type)으로 나눌 수 있고, 두 형식 모두 소용량과 대용량이 존재하지만 공동형 토치는 주로 대용량으로 사용된다.

막대형은 텅스텐봉을 채택하여 캐소드의 교체가 용이하도록 텅스텐봉을 구리에 물려서 캐소드가 닳은 후에도 텅스텐 봉만을 교체할 수 있는 특징이 있다. 하지만 이 토치는 공동형토치와 같은 솔레노이드 코일을 적용하지 않으므로 캐소드의 수명이 짧으며, 출력도 최대 1MW가 한계라는 단점이 있다.

공동형 토치는 구리를 할로우 캐소드로 사용하고 있으며, 솔레노이드 코일을 사용하여 캐소드면에 생성되는 아크를 회전시킴으로써, 캐소드의 특정 부분의 집중적인 마모를 방지하는 효과를 얻고 있으므로 1MW 이상의 출력을 낼 수 있다. 그러나 이 토치는 캐소드를 교체하여야 하는

경우에, 일체형의 캐소드 전체를 한꺼번에 교환해 주어야 하는 단점이 있다.

또한 캐소드의 수명과 관련하여, 일반적으로 캐소드의 교체가 어려운 토치는 캐소드 교체비용이 과다하게 들어가는 단점이 있다. 그러므로 바람직한 토치는 수명이 길어야 하고, 캐소드의 교체가 쉬워야 한다.

(주)에드플라텍 플라즈마 토치는 상기와 같은 문제점을 해결하여 전극의 장수명과 교체의 용이성을 가진다. 에드플라텍 플라즈마 토치와 같은 대용량 플라즈마 토치의 시장은 현재까지는 제철제련 분야와 폐기물처리 분야로 나눌 수 있으며 향후 석탄가스화 등에 활용될 것으로 전망된다. 특히 세계적으로 폐기물처리 분야는 소각재를 비롯한 방사선폐기물, 폐화공품처리의 용도로 그 수요가 증가하는 추세에 있다고 할 수 있다. 더욱이 공해를 유발시키는 혐오시설로서 소각로가 기피됨에 따라 일본폐기물의 열분해용융 시장이 최근 몇 년 사이에 급격히 성장하고 있으며, 이에 부응하여 플라즈마 열분해 가스화 용융방식도 시장에 본격적으로 도입될 것으로 예상되어 플라즈마 토치의 수요는 급격히 증가할 것으로 전망된다. 또한 최근 유가의 상승과 함께 이제는 폐기물을 에너지원으로 보는 시각이 점차 보편화하고 있기 때문에 플라즈마 열분해 가스화를 이용한 발전이나 수소생산 또는 알콜생산 등이 시장에 적용되기 시작하면 그 수요는 더욱 증가할 것으로 보인다.

특허기술 평가과정

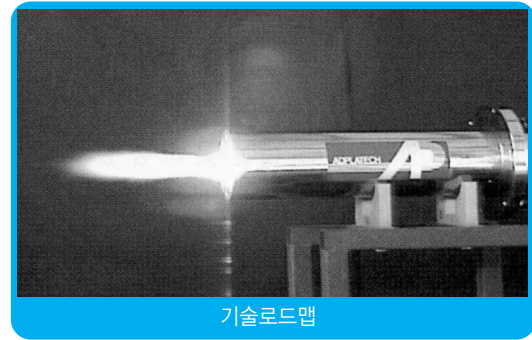
(주)에드플라텍의 플라즈마 열분해에 의한 폐기물 처리 장치 및 방법은 2006년 8월 18일에 평가 기술을 신청하였으며, 기술보증기금을 통해 그 가치를 인정받았다. 또한 플라즈마 토치는 순수한 국내 기술로 개발된 국내 최초의 비이송형 상용 토치로 수명과 효율면에서 세계 최고 수준을 자랑한다. 이 기술을 이용하여 폐기물 처리(도시폐기물, 산업폐기물, 감염성 폐기물, 방사성 폐기물 등 모든 종류의 폐기물 열분해, 가스화 및 용융)와 제련(고순도 금속 정련, 스크랩 및 고철 재생과 고부가 가치화, 대형절단토치), 후강판, 동판, 스텐판 절단, 스프레이나노입자제조, 표면개질 및 코팅 등으로 사용될 수 있는 기술이다.

(주)에드플라텍은 플라즈마 토치에 대하여 국내는 물론 미국, 일본, 중국 등 해외에 특허를 출원하였고 국내 신기술 우수제품 인증인 NEP도 획득하였다. 또한, 플라즈마 토

치를 이용한 플라즈마 열분해 가스화 용융 시스템도 국내 특허를 등록하고 신기술 인증인 NET를 획득하였으며 외국에 특허를 출원하였다.

특허 기술을 활용한 상용시설로서는 현재 경상북도 청송군에 생활폐기물 처리를 위한 열분해 가스화 용융공정의 상용화시설을 건설 중으로 2007년 말 가동 예정이며, 한국수력원자력 주식회사의 방사성 폐기물 유리화 실증설비도 2007년 국제 경쟁 입찰을 통하여 계약자로 선정되어 2008년 3월 준공을 계획으로 건설 중에 있다.

관련기술개발로서는 폐기물의 플라즈마 가스화를 통한 가스 엔진 발전에 세계최초로 성공하였고 현재는 가스화된 합성가스에서 수소를 정제 및 분리하여 생산하는 시스템을 연구 개발 중이다.



기술로드맵

특허기술 평가결과 활용내용

(주)에드플라텍은 기술보증기금으로부터 플라즈마 열분해에 의한 폐기물 처리장치 및 방법을 평가받고 특허청과 한국발명진흥회로부터 평가수수료의 80%인 20,000,000원을 지원받았다.

플라즈마 열분해 용융시스템은 도시에서 일반적으로 발생하는 생활 쓰레기, 음식물 쓰레기 및 하수 슬러지 등 3대 폐기물을 모두 처리할 수 있는 도시 폐기물 종합 처리 시스템과 제지공장, 섬유공장, 피혁공장 등 다량의 폐기물을 배출하면서 대량의 열원을 필요로 하는 시설의 소각로를 대체한다. 이는 환경 친화적이면서도 전기와 스팀을 동시에 생산·공급할 수 있는 폐기물 에너지화의 가장 이상적인 적용을 하는 폐기물 플라즈마 열병합 발전시스템 등으로 다양하게 활용할 수 있다.

향후 석탄 및 폐기물의 가스화를 통한 복합 발전 분야로의 진출을 모색하고 있으며 성공적인 시장 진입이 이루어질 경우 기존의 화석연료 에너지 시장에 일대 변혁을 가져올 것으로 기대되고 있다. 더불어 최근 세계적으로 집중 조명을 받고 있는 온실가스 절감을 위한 탄소배출권 시장이 형성될 경우 수처리 환산하기 어려운 거대한 시장을 창출할 것으로 전망된다. 이에 따라 특허 기술력을 인정받은 에드플라텍의 사업 성장은 매우 밝다고 할 수 있다.

제공 특허기술평가팀

발명특허 2008, 5