

07 전자기술

마이크로웨이브 플라즈마를 이용한 대상 물질 표면 및 개질 처리 기술



+ Inventor Information



천세민 박사

국가핵융합연구소 플라즈마기술연구센터

연구이력

- 1) 마이크로웨이브 플라즈마를 이용한 용사 분말 유동성 향상 기술
- 2) 수중 모세관 플라즈마 이용 빌지수 고도정화 장치 개발
- 3) 마이크로웨이브 플라즈마 토치를 이용한 Pitch 및 asphalt 가스화 기술 개발
- 4) 대용량 폐가스 처리를 위한 분할형 플라즈마 정화장치 개발

+ Applications

- 용사 코팅 산업
- 특수분말 처리를 위한 항공, 반도체 산업 등

+ Contact Point

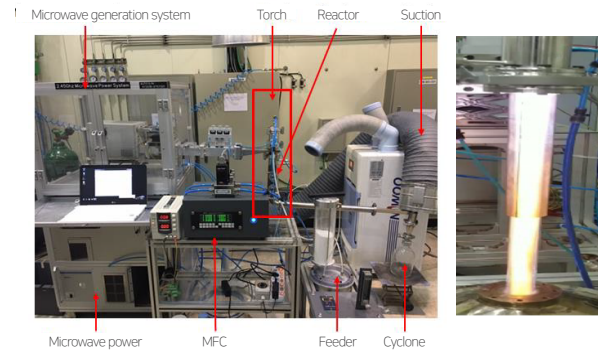
- 소속 : 국가핵융합연구소 성과확산실
- 담당자 : 김성우
- 전화 : 042-879-5016
- E-mail : swkim@nfri.re.kr
- Homepage : www.nfri.re.kr

+ Background

- 플라즈마 토치는 위치마다 온도 및 특성을 달리하기 때문에 토치 내 특정 위치에서 대상 물질의 반응제어가 필요함
- 플라즈마 토치는 앞으로 전진하는 강한 물리적인 힘을 가지고 있어, 플라즈마 내 특정 지점에서 대상 물질이 위치하는 시간이 매우 짧아, 원하지 않는 반응을 발생시키게 되는 문제점이 있음
- 상용과립분말은 입자크기가 증가할수록 수축응력에 의해 크랙이 발생하고 부분 용융 및 큰 액적간 기공으로 인한 기공율이 증가함
- 작은 입도(<25um)를 갖는 분말은 미용융 및 액적간 기공율을 줄일 수 있어 치밀한 코팅막을 형성하지만 낮은 유동 특성 때문에 불균일한 코팅층과 낮은 코팅 생산성을 가짐

+ Key Technology Highlights

- 반경이 상이한 두 개의 와류를 발생시켜 주입되는 분말입자(세라믹 분말, 용사분말 등) 또는 가스(이산화탄소, 메탄)와 같은 대상 물질을 플라즈마 반응기에서 오랫동안 체류시켜 반응시간을 향상시킬 수 있는 대상 물질의 표면 및 개질 처리를 위한 플라즈마 토치임
- 한층 조형에 필요한 그린바디 한층 씩을 매번 새로이 공급할 수 있도록 필요한 적층 두께의 슬러리 혹은 파이스트를 필름 위에서 균일하고 연속적으로 공급하는 것을 특징으로 함



+ Discovery and Achievements

- 대상 물질의 표면 및 개질 처리를 위한 플라즈마 토치는 반경이 상이한 두 개의 와류를 발생시켜 주입되는 대상 물질을 플라즈마 반응기에서 오랫동안 체류시켜 반응시간을 향상시킬 수 있음
- 대상 물질의 표면 및 개질 처리를 위한 플라즈마 토치는 대상 물질인 용사분말의 유동성 및 특성을 향상시킬 수 있음
- 대상 물질 종류 및 특성(세라믹 및 금속 분말 표면처리, 정제, 합성, 가스개질 등)에 상관없이 다양한 분야에 적용이 가능함

+ Intellectual property rights

No.	출원번호	특허명	현재상태 (2018년 4월 기준)
1	10-2012-0108460 (10-1277122)	마이크로웨이브 플라즈마 개질기	등록유지
2	10-2012-0110623 (10-1527436)	전자파 플라즈마 토치를 이용한 분말 처리 장치	등록유지
3	10-20170043937	대상물질의 표면 및 개질 처리를 위한 플라즈마 토치	미공개특허
4	10-2016-0071888 (10-1802747)	플라즈마 개질 장치	등록유지
5	10-2016-0109963 (10-1734899)	플라즈마 및 촉매에 의한 난분해성 폐가스 분해 장치	등록유지
6	10-2014-0149958 (10-1557690)	이산화탄소플라즈마 및 촉매를 이용한 하이브리드 개질시스템	등록유지
7	10-2014-0149956 (10-1662646)	스팀플라즈마를 이용한 탄화수소체 개질시스템	등록유지
8	10-2014-0130943 (10-1785757)	전자파 플라즈마 토치를 이용한 리튬전이금속 산화물 처리 방법 및 이의 산화물	등록유지
9	10-2012-0154135 (10-1400669)	마이크로웨이브 플라즈마 토치를 이용한 탄화수소체 연료의 가스화 장치	등록유지
10	10-2012-0154134 (10-1446118)	스월 형태의 플라즈마 내부로 개질 대상 물질의 주입이 용이한 플라즈마반응기	등록유지

+ Exemplary Claim

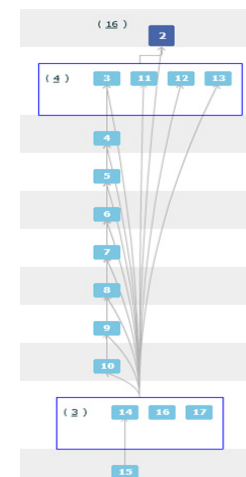
Patent number : 10-1277122

- 존속기간(예상)만료일 : 2032년 9월 28일

Claim Structure

- 전체 청구항(16), 독립항(1), 종속항(15)

<청구항 계층 분석>



Exemplary Claim

- 플라즈마를 통해 주입된 메탄과 이산화탄소를 개질하여 수소와 일산화탄소를 포함하는 합성가스로 개질
- 내부에서 플라즈마가 생성되는 반응공간부가 형성되고, 메탄 반응공간부의 내부로 주입하는 메탄공급관 및 이산화탄소 반응공간부의 내부로 주입하는 이산화탄소 공급관이 각각 형성된 몸체부
- 몸체부의 반응공간부 내에 안착되며, 기 설정된 주파수의 마이크로웨이브를 공급받아 반응공간부 내에서 플라즈마를 생성하는 방전관
- 방전관과 연결되도록 몸체부에 체결되며, 마이크로웨이브를 전달받아 방전관에 인과하는 도파관
- 챔버부에는 챔버공간부의 내부와 반응공간부의 내부를 상호연통시켜 탄화수소체 공급관을 통해 챔버공간부의 내부로 주입된 탄화수소체를 반응공간부의 내부로 분사하는 분할공급관이 일정간격으로 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 개질기