

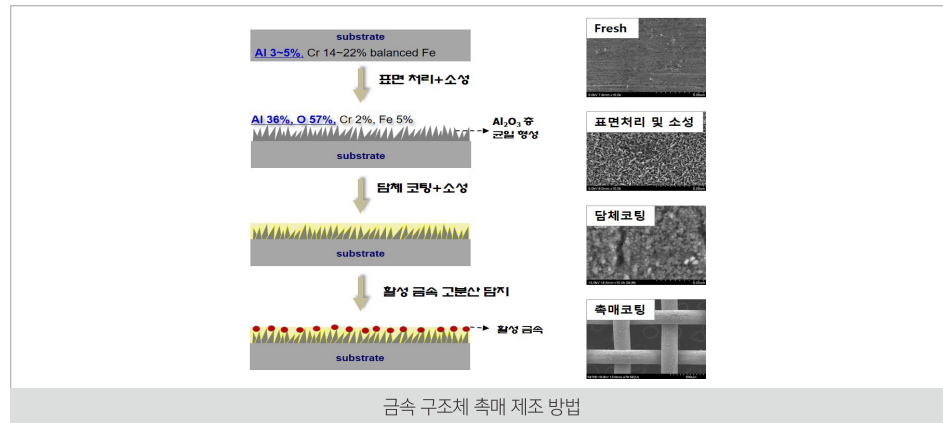
01

연구책임자
신재생에너지연구소
수소연구실
구기영

금속 구조체 표면 전처리 및 촉매 코팅 기술

기존 화학공정에 사용되는 세라믹 펠릿 촉매를 대체하고, 반응체적대비 넓은 기하학적 반응표면적(S/V) 제공 및 단위 부피당 열전달 속도(US/V) 제고할 수 있는 금속 구조체 촉매 제조 기술.

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- | | |
|------------------|--|
| 금속 구조체 표면 전처리 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 금속 구조체의 조성과 형상, 표면상태의 제약 없이 금속 구조체 표면에 금속 산화물 층을 형성시켜 구조체 표면에서 코팅층의 접착력 향상 금속 구조체 표면과 담체층간의 접착 조건 최적화를 통한 내구성 증대 및 열화방지 |
| 금속 구조체 촉매 코팅 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 구조체 표면에 촉매의 균일 코팅이 가능하고 촉매 담지량 제어 용이 소량의 귀금속 촉매 고분산 담지를 통해 촉매 활용성 극대화 |

기술의 적용처

응용분야	적용제품	
수소 및 연료전지	수소 제조용 촉매	
자동차 및 선박	배기가스 정화장치	
센서	화학센서	

문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

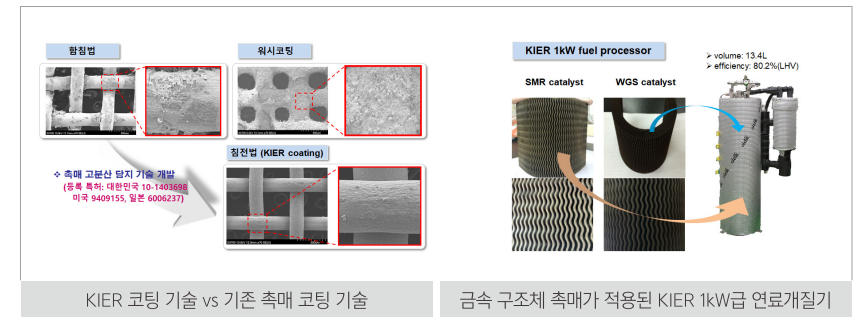
TEL
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> 금속 구조체 표면 전처리 기술 금속표면 고온(> 1000°C)에서 장시간(> 10h) 열처리하여 금속 산화물층을 형성시키는 고온 열산화(thermal oxidation)법은 불규칙한 금속 산화물층 형성. 	<ul style="list-style-type: none"> 금속 구조체 표면 전처리 기술 표면처리를 통해 비교적 낮은 온도(900°C)에서 짧은 시간 열처리하여 금속 구조체 재질 및 형상에 상관없이 균일한 금속 산화물층 형성 가능.
<ul style="list-style-type: none"> 금속 구조체 촉매 코팅 기술 기존 촉매 코팅기술(위시코팅, 함침법)은 두꺼운 코팅층으로 인한 금속 표면-촉매층 간의 약한 결합, 코팅량 제어의 어려움이 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 금속 구조체 촉매 코팅 기술 침전법 기반의 촉매 코팅기술은 촉매 사용량을 최소화하고 얇고 균일한 촉매층 코팅으로 강력한 접착력을 가짐.

실험 및 실증 데이터



기술의 성숙도



[TRL 4: 실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가]

금속 구조체 표면 전처리 및 촉매 코팅 기술

- Lab-scale 시제품 개발 [TRL 4] 단계
 - 대면적화 촉매 코팅기술 및 양산 공정 기술 개발 진행
 - 1~5kW급 연료개질기용 금속구조체 촉매 시제품 제작

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	컴팩트 개질 반응기용 금속구조체의 제조방법과 그 금속구조체, 금속구조체 촉매의 제조방법과 그 금속구조체 촉매, 금속 구조체 촉매 모듈	-	-	10-1019234	2011.02.24
2	금속 구조체 촉매 및 이의 제조방법	-	-	10-1403698	2014.05.28
3	Metal structure catalyst and preparation method thereof	-	-	JP 6006237	2016.09.16
				US 9,409,155	2016.08.09
4	구조체의 표면에 형성된 루테늄 함유 촉매층을 포함하는 촉매의 제조	-	-	10-1779180	2017.09.11
5	Preparation method of catalyst comprising a ruthenium-containing catalyst layer formed on the body surface	-	-	US 9,795,954	2017.10.24
				JP 6100341	2017.03.03

지식재산권 현황

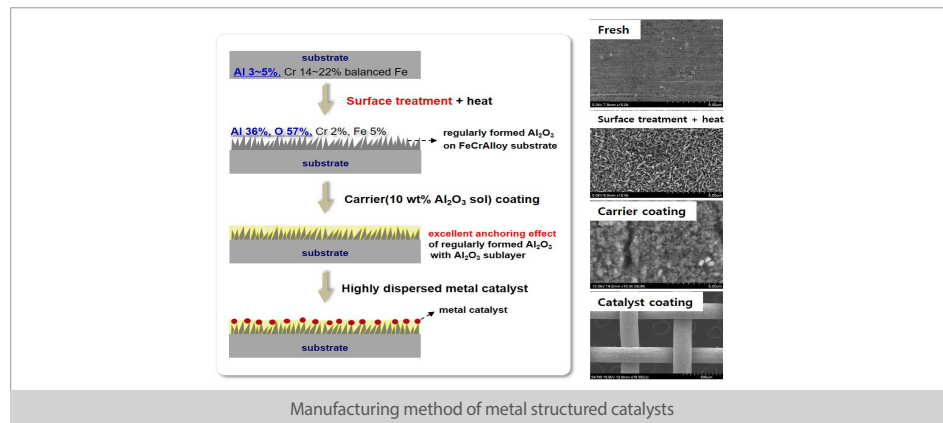
01

Principal researcher
Hydrogen Laboratory of the New and Renewable Energy Institute
Koo Kee-Young

Metal Structured Catalyst: Surface Pretreatment and Catalyst Coating Technology

Manufacturing technology of metal structured catalysts that can replace ceramic pellet catalysts used in existing chemical processes while providing a higher ratio of the geometric reaction surface area to the reactor volume (S/V) and improving the heat transfer rate per unit volume (US/V).

Structural Diagram/Conceptual Diagram



Description and Characteristics of Technology

Metal surface pretreatment technology	<ul style="list-style-type: none"> Improving the adherence of coating layers on the metal surface by forming a uniform metal oxide layer without any constraints regarding its composition, shape, and conditions Improving durability and preventing degradation through the optimization of bonding conditions between the metal substrate and the carrier layer
Catalyst coating technology	<ul style="list-style-type: none"> Allowing the uniform coating of catalysts on the metal surface while making it easier to control catalyst loading Maximizing the catalyst utilization through the high-dispersion loading of a small amount of precious metal catalyst

Scope of Application

Application Fields	Products
Hydrogen and fuel cells	Catalysts for hydrogen production
Automobiles and vessels	Exhaust gas purifiers
Sensors	Chemical sensors

Inquiries
Business Development Team of the Korea Institute of Energy Research

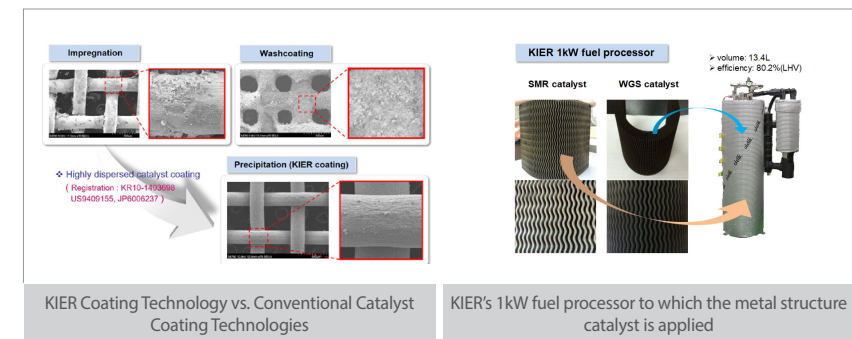
Tel
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

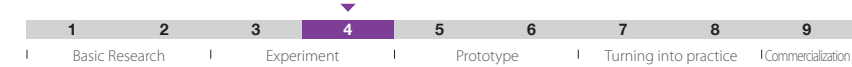
Comparative advantages of technology / Differentiation from existing technologies

Conventional Technology	Present Technology
<ul style="list-style-type: none"> Metal surface pretreatment technology The thermal oxidation method results in the formation of irregular metal oxide layers, in which metal oxide layers are formed through high-temperature (> 1000°C), lengthy (> 10h) heat treatment of metal surfaces. 	<ul style="list-style-type: none"> Metal surface pretreatment technology The concerned technology is capable of forming uniform metal oxide layers regardless of the material and shape of the metal structure through heat treatment at relatively low temperatures (900°C) for a short period of time.
<ul style="list-style-type: none"> Catalyst coating technology The conventional catalyst coating technologies (wash coating and impregnation methods) result in weak bonding between the metal surface and the catalyst layer due to the formation of a thick coating layer, also accompanied by difficulty in controlling the amount of coating. 	<ul style="list-style-type: none"> Catalyst coating technology Precipitation-base catalyst coating technology minimizes the amount of catalyst needed and results in strong bonding due to the formation of a thin and uniform catalyst layer.

Experimental and empirical data



Maturity level of technology



[TRL 4: Key performance evaluation of lab-scale materials/components/systems]

Metal Structured Catalyst: Surface Pretreatment and Catalyst Coating Technology

- Lab-scale prototype development [TRL 4]
 - Development of large-area catalyst coating technology and mass production process technology
 - Manufacturing of prototypes of metal structured catalysts for 1~5kW fuel processors

No.	Title of Invention	Application Number	Application Date	Registration Number	Registration Date
1	Metal-structure, metal-structured catalyst, metal-structured catalyst module and their preparation methods for possible application in compact reformer	-	-	10-1019234	2011.02.24
2	Metal structure catalyst and preparation method thereof	-	-	10-1403698	2014.05.28
3	Metal structure catalyst and preparation method thereof	-	-	JP 6006237 US 9,409,155	2016.09.16 2016.08.09
4	Preparation method of catalyst comprising a ruthenium-contained catalyst layer formed on the body surface	-	-	10-1779180	2017.09.11
5	Preparation method of catalyst comprising a ruthenium-containing catalyst layer formed on the body surface	-	-	US 9,795,954 JP 6100341	2017.10.24 2017.03.03

Current status of intellectual property rights