Výroba nanomateriálů pro vodíkové technologie

Fáze vývoje technologie

Fáze 2

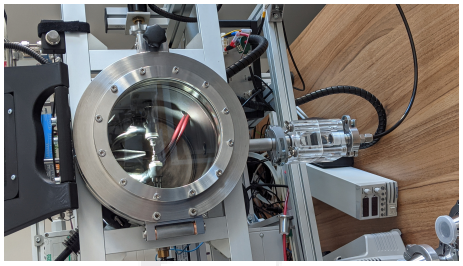
Výzkum proveditelnosti.
Dochází k reálnému návrhu technologie a k prvotním testům v laboratoři vedoucím k upřesnění požadavků na technologii a jejích schopností.

Status IP ochrany

PCT přihláška číslo PCT/CZ/2022/050105

Strategie pro hledání partnera

Investice, Spin-off, Spolupráce



Instituce

ÚSTAV TERMOMECHANIKY AV ČR, v. v. i.

Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

Motivace

Vodíkové technologie představují jednu z možných cest k bezuhlíkové ekonomice a čisté energetice. Jedná se vesměs o elektrochemické procesy, které umožňují využití vodíku jako energetického nosiče pro výrobu, skladování a získávání elektrické energie. Pro efektivní fungování elektrochemických procesů jsou zásadní elektrokatalytické materiály, typicky ve formě nanostruktur kovů a jejich slitin. Např. v případě vodíkového palivového článku se odhaduje, že okolo 40% nákladů na jejich výrobu tvoří tzv. katalytické vrstvy složené z nanočástic platiny a jsou tudíž přirozeně jednou z oblastí, kde se hledají úspory. V současnosti průmyslem používaný způsob přípravy katalytických vrstev pro vodíkové technologie vyžaduje přípravu katalyzátoru tzv. mokrou cestou (sol-gel). Tyto procesy zahrnují množství chemických činidel, která jsou často nebezpečná pro životní prostředí, a jedná se o dávkové chemické procesy, po nichž následuje několik kroků čištění, filtrování a sušení.

Popis

Ústav Termomechaniky vyvinul zařízení, využívající techniku jiskrového odpařování pro syntézu kovových nanočástic o velikosti pod 5 nanometrů. Technologie umožňuje rovnoměrné nanášení funkčních vrstev nanočástic o tloušťkách několika jednotek až desítek mikrometrů. Tyto vrstvy se vyznačují vysokou čistotou obsažených nanočástic. Řízením parametrů jiskrové syntézy jako je materiál elektrod, frekvence a energie jiskrových výbojů, složení nosného plynu, lze cíleně měnit složení deponovaných nanočástic. Syntéza jiskrovou ablací je jednoduchý proces probíhající v plynné fázi, jehož výsledkem je vysoká čistota vyrobených nanočástic a nízký podíl odpadních vedlejších produktů ve srovnání s tradičními přístupy syntézy nanočástic mokrou cestou (sol-gel). Syntéza probíhá za atmosférického tlaku, takže není třeba používat vakuové systémy, jako je tomu u technik PVD/CVD nebo magnetronového naprašování. Proces je kontinuální, reprodukovatelný a škálovatelný zvýšením frekvence jiskření nebo paralelním použitím více jiskrových ablačních jednotek. Parametry procesu lze upravit tak, aby se přizpůsobila velikost nanočástic i jejich složení v případě, že se syntetizují směsné

nanočástice (nanoslitiny), např. Pt/Ru. Generované nanočástice se v plynné fázi přímo nanáší do vysoce porézních, rovnoměrných funkčních vrstev o tloušťce jednotek mikrometrů, což podstatně snižuje komplexitu výroby katalytických vrstev, její časovou náročnost a výrobní cenu pro využití ve vodíkových palivových článcích a elektrolyzérech.

Komerční využití

• vodíkové technologie - palivové články a elektrolyzéry • optimalizace struktury a složení katalytické vrstvy pro elektrochemická zařízení • katalytická syntéza • spektroskopie • superkapacitory • plynové senzory • výzkum a vývoj