

Superhierarchische MOF-Beschichtung zur Tropfenkondensation

Kurzbeschreibung

- Die Erfindung beinhaltet ein Verfahren zur Herstellung einer omniphoben Oberflächenbeschichtung auf Bauteilen, die Oberflächenbeschichtung als solche sowie deren Verwendung in Wärmeübertragern
- Bei Anwendung in Wärmeübertragern bietet das Prinzip der Tropfenkondensation einen wesentlich höheren Wärmeübergangskoeffizienten als das der Filmkondensation
 - Tropfenkondensation wurde bisher vorrangig für Wasserdampfkondensation realisiert – organische und nicht-wässrige Fluide (bspw. Löse- und Kältemittel) weisen deutlich geringere Oberflächenspannung auf → Erschwerung der Tropfenkondensation und Effizienzeinbußen

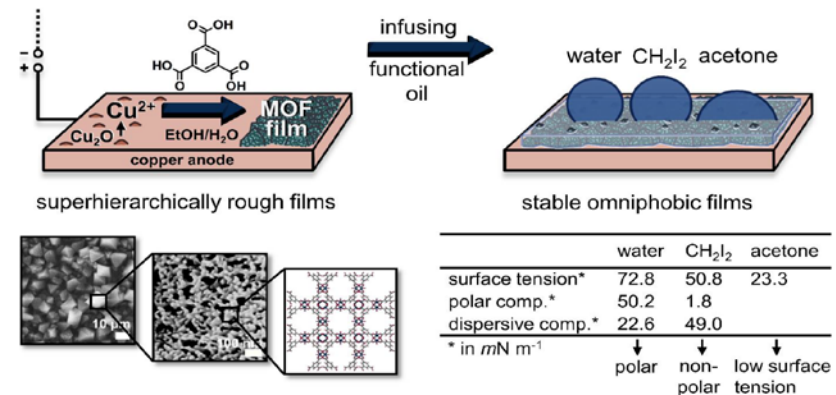
Lösung

Das Verfahren ermöglicht die Beschichtung von Bauteilen mit einer omniphoben Oberflächenbeschichtung in zwei wesentlichen Schritten:

1. Applizieren von mindestens einer metallorganischen Gerüstverbindung (MOF) mittels elektrochemischer Abscheidung direkt am Bauteil
2. MOF-Schicht ohne weitere Funktionalisierung einsetzbar
3. Aufbringen eines Imprägniermittels auf die MOF-Schicht mit einer Oberflächenspannung von $<30 \text{ mN/m}$ ermöglicht die Tropfenkondensation von nichtwässrigen Fluiden

Vorteile

- ✓ Steigerung der Effizienz von Wärmeübertragern und Apparaten → kompaktere Bauformen möglich
- ✓ Keine Vor- oder Nachbehandlung des Bauteils nötig
- ✓ Keine aufwändige Nanostrukturierung der Bauteiloberflächen nötig
- ✓ Beschichtungsverfahren erlaubt beliebige Bauteilgeometrien
- ✓ Industrielle Skalierbarkeit gegeben
- ✓ Beispielhafte Anwendungen:
 - stationäre und mobile Wärmepumpen, Kältemaschinen
 - Rohrbündelwärmeübertrager
 - Plattenwärmeübertrager
 - Prozesse zur Rückgewinnung organischer Lösungsmittel



Übersicht über elektrochemische Abscheidung einer porösen MOF-Schicht als Unterlage für eine stabile omniphobe Imprägnierung