

제안기술(제품) 소개서



제안기술(제품)	고전도성 밸브 금속산화물을 포함하는 나노섬유 복합체		
소속	숙명여자대학교 화공생명공학부	교수(대표)	류원희 교수
기술키워드	이차전지, 금속산화물, 나노섬유 복합체		

문의처

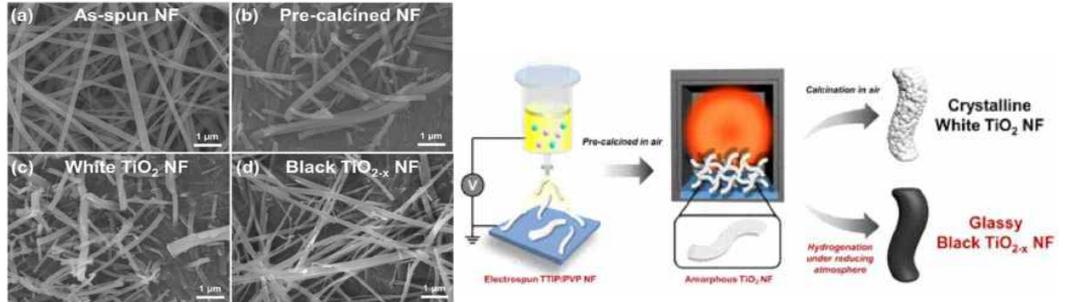
담당자	남승현 매니저	숙명여자대학교	02-2077-7665	huskey14@sm.ac.kr
-----	---------	---------	--------------	-------------------

특허현황 ▶ 고전도성 밸브 금속산화물을 포함하는 나노섬유 복합체의 제조방법 및 이에 따라 제조된 나노섬유 복합체, 10-2078379, 2020. 2. 11., 공개(등록) 특허

논문현황 ▶ Highly Conductive Off-Stoichiometric Zirconium Oxide Nanofibers with Controllable Crystalline Structures and Bandgaps and Improved Electrochemical Activities, ACS Appl. Energy Mater. 2019, 2, 3513-3522

기술의 개요

- ▶ 산소 결핍된 밸브 금속산화물의 제공
 - 밸브 금속이란, 용액 속에서 전류가 용액에서 금속 방향으로 흐르지만 금속에서 용액 방향으로 흐르는 거의 흐르지 않는 밸브 현상 특성을 갖는 금속을 의미
 - 밸브 금속으로서 티타늄(Ti), 니오븀(Nb), 탄탈륨(Ta), 지르코늄(Zr), 바나듐(V), 텅스텐(W), hafnium(Hf), 알루미늄(Al) 및 이트륨(Y)으로 이뤄진 군 중 단일 또는 둘 이상의 합금을 적용
 - 일부 산소가 결정구조에서 제거된 밸브 금속 산화물로서, 산소가 결핍된 밸브 금속 산화물을 적용하여 블랙 이산화금속 산화물을 제공
- ▶ 산소 결핍된 밸브 금속산화물을 포함하는 나노섬유 복합체의 제공
 - 1, 2차 열처리를 통해 낮은 온도에서 밸브 금속 산화물의 결정의 형상을 용이하게 변경가능
 - 1차 산화 처리 후 환원제로서 Mg 또는 H₂를 사용 산소 결핍 밸브 금속산화물을 제공
 - 열처리 후 산성 용액에서 교반 후 수세한 후 진공 건조 공정을 거쳐 산소가 결핍된 밸브 금속 산화물을 포함하는 나노섬유 복합체를 제공
 - 본 기술에 의해 이온반경이 큰 전하수송체들의 삽입과 탈리가 용이한 전극 활물질을 제공 가능함
- ▶ 전기방사법에 의한 나노 섬유 복합체 제공
 - 탄소섬유 전구체를 밸브금속 산화물 전구체의 20 ~ 80 중량%의 비율로 전구체를 용매에 녹여 방사용액을 제조 후 전기방사
 - 전기방사된 나노섬유 복합체를 산화분위기(O₂)에서 250 ~ 450°C로 1차 열처리
 - 1차 열처리된 나노섬유 복합체를 환원분위기(아르곤(Ar) mol : 수소(H₂) mol = 1: 0.05 ~ 0.2) 에서 300~700°C의 온도 범위에서 2차 열처리

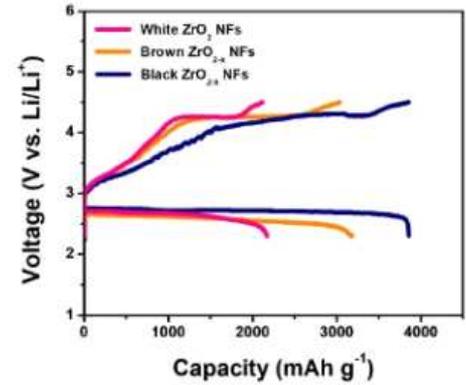
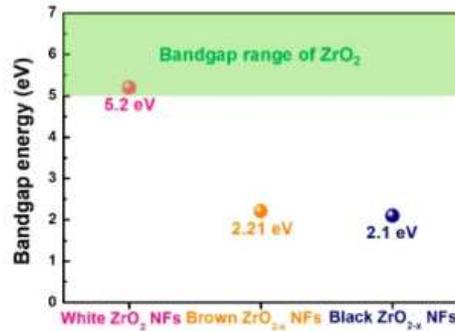


<SEM 이미지(좌)와 나노섬유 복합체의 합성 과정 모식도(우)>

(a) 전구체 나노섬유, (b) 공기 중 하소된 나노섬유, (c) 백색 TiO₂의 나노섬유, (d) 블랙 TiO_{2-x}의 나노섬유

경쟁기술 대비
특장점

- ▶ 동일 밸브 금속 산화물에 비해 낮은 밴드갭을 갖는 산소 결핍 밸브 금속 산화물 제공
 - 밴드갭이 약 5eV인 종래의 이산화티타늄 또는 이산화지르코늄의 경우 에너지가 높은 자외선 영역에서만 빛을 흡수하기 때문에 태양광에서 광촉매 또는 이차전지의 촉매로 사용하기 어려운 점을 개선
 - 산소 결핍 금속 산화물의 밴드갭을 1.5 ~ 2.5 eV로 낮추어 가시광선 영역에서 빛 흡수가 가능하고, 태양광에서 광촉매 또는 이차전지의 촉매로 사용 가능



<환원조건에 따른 ZrO₂의 밴드갭 범위(좌)와 용량 특성(우)>

문의처

담당자	남승현 매니저	숙명여자대학교	02-2077-7665	huskey14@sm.ac.kr
-----	---------	---------	--------------	-------------------