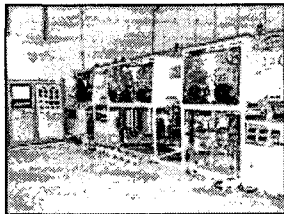


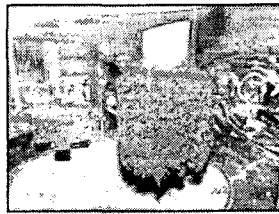
우라늄 전해정련 및 Ingot 제조를 위한 Scale-up System의 장치 구축 및 실증시험

우문식, 황성찬, 강영호, 권상운, 안병길, 이종현, 박성민, 이병직, 유재형, 심준보, 김용호
한국원자력연구소, P.O. Box 105, Yuseong, Daejeon, 305-600 Korea
mswoo@kaeri.re.kr

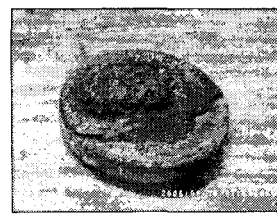
초우라늄 물질과 같은 장수명핵종을 단수명핵종으로 소멸처리 하기 위하여 경수로용 사용후 핵연료의 경우 95%이상 포함된 우라늄을 회수할 필요가 있다. 본 연구는 LiCl-KCl 용융염(salt)을 사용한 전해정련공정으로 우라늄을 회수하며, 이때 우라늄 전착물과 함께 전착되는 salt를 석출물 회수공정(cathode process)을 통하여 증발분리 함으로써 우라늄 ingot을 제조할 수 있다. 본 연구의 초기 단계는 ~100gU/batch 규모의 전해정련장치를 이용하여 우라늄 및 란탄족원소의 전기화학적 특성 및 거동을 연구하였다. 그리고 2005년 후반기에 1kgU/batch 용량의 실험 장치로 scale-up하였고, 구축된 실험 장치를 이용하여 실증실험을 하였다. 본장치의 주요 구성부분은 (1)3개의 glove box, (2)전해정련장치, (3)전해정련장치의 음극(cathode)에 salt와 함께 전착된 우라늄 전착물을 Ar-gas를 이용한 공압기기를 이용하여 석출물 회수장치로 이동시키는 석출물 이송장치, 그리고 (4)salt와 함께 전착된 수지상의 우라늄 전착물을 고온 감압하에서 salt를 증발 분리시킨후, 1300℃에서 우라늄 ingot을 제조하는 석출물 회수장치로 구성되어있다. 그리고 부대장치로 Ar-gas의 재생장치, glove box 내부 수분 및 산소 측정장치, 자료수집 및 처리장치 등이 있다. 장치의 운전결과 전해정련장치의 경우 양극의 전류밀도가 150~170mA/cm²에서 5~6시간 운전되었고, 이때 전극의 회전 속도는 양극과 음극의 경우 각각 8, 40rpm으로 운전하였다. 석출물 회수 장치의 경우 반응기의 내부압 및 온도가 각각 900mtorr, 900℃에서 salt를 증발 분리시킨 다음 1300℃에서 4시간 가열 후 자연 냉각시켰다. 최종생성물인 우라늄 ingot의 분석 결과 99.9%이상의 순도를 갖는 생성물을 얻을 수 있었다.



(장치사진)



(우라늄 전착물)



(우라늄 ingot)