

[RFP-38] 고해상도 OLED 초저저항 알루미늄 배선용 티타늄 배리어 합금 재료 개발

과제명		고해상도 OLED 초저저항 알루미늄 배선용 티타늄 배리어 합금 재료 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
		√		
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
목표	산업기술분류 (별표 1)	전기전자	디스플레이	디스플레이 부품 및 소재
	소부장산업분류코드 (별표 2)	2421	소재/부품/장비명	티타늄 압연.압출 및 연신제품
	해외의존도 (전체)	90%이상	제 1 수입국	일본
			제1수입국 의존도	>90%
HSK 코드(10자리)		8108909000	HSK 품목명	티타늄 합금
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		√	√	√
개요		고온 내열성을 갖는 티타늄 합금을 개발하고 이를 적용한 능동구동 유기발광소자 (AMOLED) 디스플레이를 제작하여 기존 소재 대비 200%의 신호지연(RC delay)을 개선한 대면적 고해상도 AMOLED 디스플레이를 개발함.		
필요성		◦ 유기발광소자(OLED)의 적용범위가 고급 사양의 휴대폰을 넘어 고해상도 노트북 및 모니터로 넘어감에 따라 기존 물리브데늄 게이트 배선 구조를 사용할 경우, 신호지연 및 화질 저하 문제가 발생함. 따라서 저저항 알루미늄/티타늄 이중 배선구조로 변경이 불가피함. ◦ 저온폴리실리콘 디바이스용 알루미늄 배선의 상부층에 450oC에서도 알루미늄과 반응하지 않고, 알루미늄의 힐락을 억제할 수 있는 신규 티타늄 합금을 사용하여야 한다. ◦ 본 티타늄 합금 개발은 대면적 고해상도 OLED 소자의 핵심 원천 기술로써, 향후 본 기술을 적용하는 제품판매가 급격히 성장할 것으로 예상됨. 이에 국내에서 본 기술을 먼저 상용화 한다면 차세대 OLED 소재시장 선점효과가 발생할 것이며, 자연스럽게 중국, 대만 및 일본에서도 본 기술을 선택할 것이라고 판단됨.		
목표	개발목표	◦ AMOLED 전극 배선용으로 순수한 Al 배선의 비저항을 갖는 알루미늄/티타늄 합금 이중 배선 재료개발 ◦ 개발된 AMOLED용 배선재료를 활용한 배선전극 공정 기술 개발 ◦ 개발된 AMOLED용 배선전극을 활용한 단위 트랜지스터 제작 및 전기적 특성 확보 ◦ 정량적 기술개발 목표 설정 - Al 배선용 Ti 합금의 박막 특성 확보 - Ti 합금 박막 비저항 : 700μΩcm 이하 - 힐록 밀도 : 20% 이하 (Al 단일막, Ti합금/Al/Ti합금을 450℃, 1Hr 열처리 후 비교, Al 단일막 힐록 밀도 100% 기준) - Al-Ti 상호확산 : 열처리 후 저항 증가 20% 이하 (Al/Ti합금을 450℃, 1Hr 열처리 하여 저항 측정, 열처리전 저항 100% 기준)		
		기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
			4	6

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <p>◦ (1차년) 티타늄 합금 재료 개발 및 개발된 소재 적용 배선 공정 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Al 배선용 Ti 합금 후보군 선정 ◦ Al 배선용 Ti 합금의 박막 특성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - Ti 합금 박막 비저항 : 900$\mu\Omega\text{cm}$ 이하 - 힐록 밀도 : 30% 이하 (Al 단일막, Al/Ti합금을 450°C, 1Hr 열처리 후 비교, Al 단일막 힐록 밀도 100% 기준) - Al-Ti 상호확산 : 열처리 후 저항 증가 40% 이하 (Al/Ti합금을 450°C, 1Hr 열처리하여 면저항 측정, 열처리전 면저항 100% 기준) ◦ 3"급 Ti 합금 타겟 제작 <p>◦ (2차년) 티타늄 합금 재료 특성 향상 및 개발된 소재 단위 박막트랜지스터 특성 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Al 배선용 Ti 합금의 박막 특성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - Ti 합금 박막 비저항 : 700$\mu\Omega\text{cm}$ 이하 - 힐록 밀도 : 20% 이하 (Al 단일막, Al/Ti합금을 450°C, 1Hr 열처리 후 비교, Al 단일막 힐록 밀도 100% 기준) - Al-Ti 상호확산 : 열처리 후 저항 증가 20% 이하 (Al/Ti합금을 450°C, 1Hr 열처리하여 면저항 측정, 열처리전 면저항 100% 기준) ◦ 양산라인용 Ti 합금 타겟 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 2G급 타겟 제작 (630mm*710mm*6mm) <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Al 배선용 Ti 합금의 박막 특성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - Ti 합금 박막 비저항 : 700$\mu\Omega\text{cm}$ 이하 (@50nm 두께) - 힐록 밀도 : 20% 이하 (Al 단일막, Ti합금/Al/Ti합금을 450°C, 1Hr 열처리 후 비교, Al 단일막 힐록 밀도 100% 기준) - Al/Ti 이중박막 구조 적용 LTPS 소자 특성 확보 (현존 최고 수준 대비 80% 이상)
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고온 내열성 티타늄 합금 소재 ◦ 차세대 저저항 Al/티타늄 합금 소재의 배선공정 기술
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 본 티타늄 합금 개발은 대면적 고해상도 OLED 소자의 핵심 원천 기술로써, 향후 본 기술을 적용하는 제품판매가 급격히 성장할 것으로 예상됨. 이에 국내에서 본 기술을 먼저 상용화 한다면 차세대 OLED 소재시장 선점효과가 발생할 것이며, 자연스럽게 중국, 대만 및 일본에서도 본 기술을 선택할 것이라고 판단됨. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - OLED용 몰리브데늄 금속 타겟 시장은 연간 1000억원 이상으로써, 본 티타늄 합금이 성공적으로 개발될 경우, 기존 몰리브데늄 타겟 시장의 30%이상을 교체할 수 있을 것(2023년경 300억 규모)으로 판단됨. 또한 OLED 공장의 지속적인 증설로 인하여 본 티타늄 합금의 판매시장도 2024년이후 20-30%이상 고속성장할 것으로 판단됨.