

# 이온성 액체 공정기반 OLED용 유기발광 소재의 hybrid 정제 기술



기술분류	디스플레이 소재
거래유형	라이선스
기술가격	별도 협의
기술구분	패키징 기술



## 기술개요

본 기술은 세계 최초로 이온성 액체(Ionic Liquids, ILs)를 정제필터로 이용, OLED용 유기발광 소재의 승화기체를 용해→과포화→재결정화 단계를 거쳐 정제하는 OLED용 유기발광 소재의 신개념 저가 대량정제기술임

## 기술개발배경

- OLED TV 등의 상용화로 고순도 유기발광 소재의 수요가 폭발적으로 증가
- 기존 승화정제법의 한계를 돌파 할 신개념의 저가 대량정제기술 필요

## 기존기술 한계

- 기존 승화정제법(S→V→S)은 유기발광 소재의 승화점 차이를 이용해 기체-고체상태에서 불순물을 분리 정제
- 펌핑에 의한 기체상태의 소재 유실, 승화장치 튜브의 구경 제한, 정제물 수거를 위한 장비 가동의 중단으로 인해 생산수율 낮음
- 작업자의 수작업을 통해 정제물을 수거함으로 소재의 투입, 정제, 수거에 이르는 전공정의 자동화에 한계
- 초고순도 정제를 위해 반복적인 승화정제 공정이 필요함으로 고에너지 소비형 공정임



## 개발기술 특성

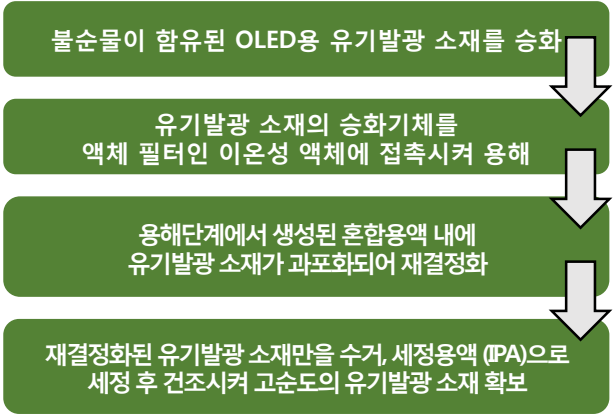
- ILs 기반 hybrid 정제법(S→V→L→S)은 유기발광 소재의 승화기체를 용해→과포화→재결정화 단계를 거쳐 용해도 차이를 이용해 액체-고체상태에서 불순물을 분리 정제
- 액체필터인 ILs를 이용함으로 소재 유실이 발생하지 않고, 장치의 대형화, 장비 가동의 중단 없이 정제물 수거가 가능함으로 생산수율 극대화 가능
- ILs 내에 생성된 정제물의 수거, 세정, 건조 공정의 자동화가 가능함으로 소재의 투입, 정제, 수거에 이르는 전공정의 자동화 가능
- 단 1회의 정제공정으로 99.95%대의 고순도 정제가 가능함으로 저에너지 소비형 공정임

☞ 유기발광 소재의 저가 대량정제에 한계

☞ 유기발광 소재의 저가 대량정제가 가능

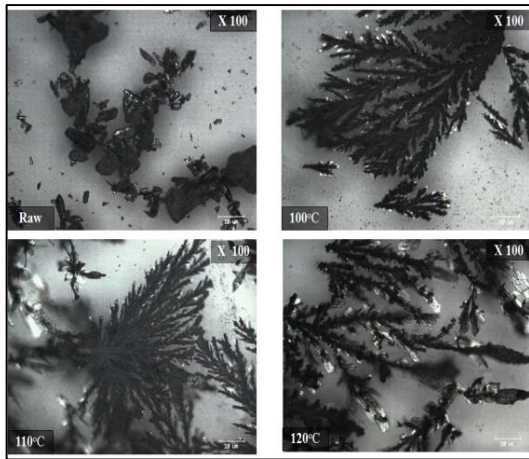
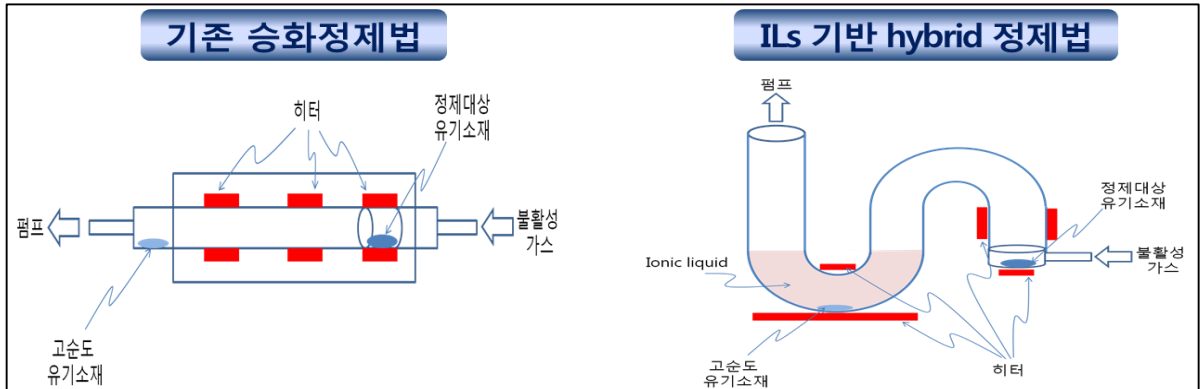
## 기술구현

- 본 ILs 기반 hybrid 정제법을 이용한 고순도 정제방법은 아래와 같다.
- 불순물이 함유된 OLED용 유기발광 소재를 승화시키는 승화단계
  - 유기발광 소재의 승화기체를 액체 필터인 ILs에 접촉시켜 용해시키는 용해단계
  - 용해단계에서 생성된 혼합용액 내에 유기발광 소재가 과포화되어 재결정화되는 재결정화단계
  - 위와 같은 단계들을 거쳐 ILs로부터 재결정화 된 유기발광 소재만을 수거, 세정용액(IPA)으로 세정 후 건조시켜 고순도의 유기발광 소재 확보



## 주요도면, 사진

[기존 승화정제법과 ILs 기반 hybrid 정제법의 컨셉 비교]



정제공정 전후의 NPB(N,N'-Di-[(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl]-1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine) 소재의 결정상 광학현미경 사진

- 상좌 : 정제전
- 상우 : 기판온도 100°C에서 정제한 후의 NPB 결정의 형상
- 하좌 : 기판온도 110°C에서 정제한 후의 NPB 결정의 형상
- 하우 : 기판온도 120°C에서 정제한 후의 NPB 결정의 형상

상기 NPB 결정상을 수거 후 IPA로 세정/건조한 후, HPLC로 분석한 결과, 99.95% 순도 확인 (투입 원료의 순도: 80~98%)

## 기술완성도

TRL 1 > TRL 2 > TRL 3 > TRL 4 > TRL 5 > TRL 6 > TRL 7 > TRL 8 > TRL 9

파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가

## 기술활용분야

OLED용 유기발광 소재의 고순도 정제 /  
OLED 소자 공정 후 회수된 유기발광 소재의 재정제

## 시장동향

- 세계적 시장분석 전문업체인 IHS의 보고서[AMOLED 발광 소재 산업 분석 2014] (2013년 11월 발간)에 의하면, 유기발광 소재의 2014년 시장규모는 4억 3천만 불에 달하며, 2017년에는 9억 5천만 불 시장에 달할 것으로 분석하고 있으며, 매년 25% 이상의 성장률을 예측
- 예상 수요량은 2014년 29.2톤, 2015년 42.5톤, 2016년 58.7톤, 2017년 84.1톤의 수요가 있을 것으로 추정
- 이러한 시장규모는 한국업체들의 대면적 AMOLED TV 양산 개시, 2013년부터 공격적으로 투자된 중국, 대만업체들의 AMOLED TV 생산라인의 가동 개시, OLED 조명의 본격적인 상용화가 개시되면 예측을 뛰어넘는 급격한 속도로 성장할 것으로 전망

## 지식재산권 현황

'이온성 액체를 이용한 유기소재의 정제방법 및 정제장치' 외 15건 출원