유무기 하이브리드 실록산 기반 고성능 PSR (photoimageable solder resist) ink 개발

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">유무기 하이브리드 실록산 기반 고성능 PSR (photoimageable solder resist) ink 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">구분
(해당부분 V 체크)
*중복 체크 가능</td><td>소재</td><td>부품</td><td>장비</td></tr>
<tr><td>V</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">기술분류</td><td>대 분 류</td><td>중 분 류</td><td>소 분 류</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>산업기술분류
(별표 1)</td><td>전기·전자</td><td>반도체소자 및 시스템</td><td>반도체 재료</td></tr>
<tr><td>소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>반도체(261)</td><td>소재/부품/장비명</td><td>Photoimageable solder resist (PSR) ink</td></tr>
<tr><td>해외의존도
(전체)</td><td>51.9%</td><td>제 1 수입국
제1수입국 의존도</td><td>일본
76.7%</td></tr>
<tr><td>HSK 코드(10자리)</td><td>3215909000</td><td>HSK 품목명</td><td>기타 ink
(Solder resistor & hardner)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">개발 목적
(해당부분 V체크)</td><td>국산화</td><td>글로벌 경쟁력 확보</td><td>글로벌 선도</td></tr>
<tr><td>V</td><td>V</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">◦반도체 모듈용 인쇄회로기판 (PCB: printed circuit board) 및 배선을 보호하는 PSR ink 소재 제조기술</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">◦반도체 칩 및 부품이 실장되는 PCB 기판의 보호 및 각종 배선을 보호하기 위한 솔더레지스트 잉크(PSR ink)는 필수 핵심 소재
◦전기전자기기의 소형화 및 부품집적화로 인해 PCB 기판위, 구리 배선의 배치형태가 더욱 미세복잡해지며 고성능의 PSR ink 소재의 필요성 대두
◦스마트폰 및 전기자동차 등 고성능 반도체모듈이 사용되는 제품관련 시장이 계속 성장함과 더불어, 내화학성, 내열성이 우수하며 패턴 해상도가 향상된 Direct imaging (DI) PSR 소재에 대한 산업계의 요구가 커지고 있음
◦현재 국내 반도체, 디스플레이 등 다양한 전자산업에 사용되는 PSR ink는 거의 대부분 해외소재기업에 의존
- 세계 PSR ink시장은 2020년 기준 약 7천억원 규모로, Taiyo, Tamura, Hitach chemical, Kaneka, Technik외 일본, Huntsman외 미국, OTC외 대만, Jiangsu Kuangshun, Shenzhen Rongda, Coants Electronic외 중국 등 글로벌 소재기업이 전체시장의 90% 이상 점유 (GLOBAL SOLDER RESIST INK MARKET RESEARCH REPORT 2019, MarketResearch.com)
- 동양화학 등 일부 국내기업에서 범용 PSR ink를 일부 생산 및 공급중이지만, 국내 고성능 전자기기 대부분 일본산 PSR ink 사용 중이며, 특히 DI PSR의 경우 전량 일본제품 수입 중 (의존도 100%)
◦이러한 PSR ink 액상절연소재에 대한 국내 원천기술확보가 시급하며 일본의존도 탈피가 매우 크게 요구됨</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">◦유무기 하이브리드 실록산 기반 고성능 PSR ink 개발
- 에폭시-아크릴레이트 타입 유무기 하이브리드 실록산 수지 개발
- 실록산 기반 범용 및 DI PSR 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술성숙도
(TRL)</td><td colspan="2">현재수준</td><td colspan="2">목표수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">4</td><td colspan="2">7</td></tr>
</table>

기술개발내용 (Spec. 포함)	**○ 연차별 주요 개발 내용** ◦ (1차년) 유무기 하이브리드 실록산 바인더 및 이를 이용한 차세대 PSR ink 개발 - 에폭시-아크릴레이트 타입 유무기 하이브리드 실록산 바인더 제조 연구 - 실록산 바인더/상용 에폭시 및 경화제 블렌딩을 통한 PSR용 바인더 개발 연구 - 무기 실리카 필러 적용 복합화 연구 - PSR ink 패터닝 및 신뢰성 향상 연구 ◦ (2차년) 실록산 소재 기반 차세대 DI(direct imaging) PSR ink 개발 - DI PSR용 광민감형 DI 실록산 바인더 제조 - DI 실록산 바인더/상용 에폭시 및 경화제/무기 필러 적용 DI PSR ink 개발 - DI PSR ink 신뢰성 향상 연구 **○ 주요 성능 목표 (1차년: 범용 PSR, 2차년: DI PSR 기준)** ◦ Surface resistance : 10^{16} Ω ◦ Dielectric breakdown voltage : 195 V/um ◦ Pattern resolution : ≤ 100 um ◦ Adhesion : 5B ◦ Solvent resistance (IPA dipping, 25℃/3min) : Pass ◦ Solder heat resistance (Solder dipping test, 320℃/5sec) : Pass
최종 성과물	◦ 최종 성과물 : PCB기판용 차세대 PSR 및 DI PSR ink ◦ 실록산 기반 반도체 패키징용 에폭시-아크릴레이트 수지
기대효과	◦ 기술적 기대효과 - PCB용 PSR ink 소재관련 원천기술 확보 - DI PSR ink 기술 국내 최초 개발 - 실록산 기반 차세대 PSR ink 개발을 통한 경쟁력 제고 - PSR ink 소재 일본 의존 탈피 - 반도체 패키징관련 액상절연소재 원천기술 확보 ◦ 경제적 기대효과 - PSR ink 시장 국산 점유율 확대 - DI PSR ink 자급을 통한 무역수지적자 감소 - 국내외 전자기기산업 성장과 더불어 핵심 PSR 소재 동반 성장 가능 - 국내 반도체 및 PCB 모듈관련 전후방 수요-공급업체와 협업을 기반으로 국산 점유율 확대 및 글로벌 수출 기대