전자제품 실장용 이방성 전도 필름(ACF) 국산화 및 제조기술 개발

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">전자제품 실장용 이방성 전도 필름(ACF) 국산화 및 제조기술 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>V</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 colspan="2">산업기술분류
(별표 1)</td><td>전기전자</td><td>디스플레이</td><td>디스플레이 부품 및 소재</td></tr>
<tr><td colspan="2">소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>262</td><td>소재/부품/장비명</td><td>이방성 전도 필름(ACF)</td></tr>
<tr><td colspan="2">해외의존도
(전체)</td><td>29%</td><td>제 1 수입국
제1수입국 의존도</td><td>일본
66.4%</td></tr>
<tr><td colspan="2">HSK 코드(10자리)</td><td>3506102000</td><td>HSK 품목명</td><td>이방성 전도 필름(ACF)</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></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">○ 전자제품 실장에 필요한 이방성 전도 필름(ACF) 국산화 및 제조기술 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">○ ACF(Anisotropic Conductive Film)는 특정한 방향으로만 전기를 통하도록 만들어진 필름을 말하며, 차세대 디스플레이뿐만 아니라 반도체 실장에 사용되고 있는 중요한 소재로 인식되고 있음
○ 디스플레이의 경우 6Sn-37Pb를 사용하여 Driver IC를 접착하는 경우도 있었으나 전 세계적으로 환경 유해성 문제로 Pb를 사용할 수 없게 되면서 무연 솔더를 사용하게 됨. 그러나, 융점 200 ℃ 이상으로 리플로우 공정을 수행하여야 하므로 LCD 액정과 편광판 손상으로 그 사용이 불가능하기 때문에, 현재로는 ACF를 사용하는 방법이 유일한 대안임
○ 미세피치 ACF 세계 시장의 70% 이상을 일본이 독점 점유하고 있고 가격이 원가에 비해 고가임. 그리고 국내에서도 일본 ACF 제품이 95% 이상을 차지하고 있음
○ 국산화와 아울러 원천 특허 기술을 바탕으로 기존보다 저렴한 가격과 우수한 품질을 기반으로 해외에 수출할 수 있는 가능성이 매우 높음.(일본에서 독점하고 있어, 가격이 매우 비쌈)
○ 현재 일본 화이트리스트 중 특별관리 품목으로 지정된 부품으로, 차세대 디스플레이는 물론 반도체 실장에 있어 매우 중요한 부품이라고 할 수 있어 국산화가 가장 시급한 부분 중 하나라고 판단됨
○ ITO Glass, PCB, FPC 등의 기판을 사용하여 LDI 칩을 접속하기 위해서는 반드시 저온접합 공정을 요구하고 있으며, LDI 칩의 접속 후 휨에 따른 신뢰성 문제를 위해서도 반드시 저온에서 접합하는 것이 매우 중요함</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">○ 이방성 전도 필름(ACF) 국산화 및 제조기술(가격경쟁력 확보) 개발
- 중합반응을 이용한 Bead 제작 및 무전해 도금을 이용한 표면 금속코팅 기술개발
- 경도와 크기를 제어하여 제품에 맞는 이방성 전도 필름 제작</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">8</td></tr>
</table>

기술개발내용 (Spec. 포함)	ㅇ 연차별 주요 개발 내용
	- (1차년) 이방성 전도 필름에 사용되는 도전볼 개발
	  - 도전볼 내부에 사용되는 고분자 제작 (Bead 제작)
	  - 고분자의 경도 및 크기 조절
	  - 무전해 도금을 이용한 고분자 금속 코팅 (니켈, 금, 합금 등)
	  - 도전볼에 미세한 요철을 이용한 하이브리드 도전볼 제작
	- (2차년) 제작된 도전볼을 이용한 이방성 전도 필름 제작
	  - 접착제 내부에 도전볼 분산 최적화
	  - 저온에서 완전경화가 가능하도록 새로운 경화방법 제시 및 개발
	  - 신뢰성 테스트를 통한 신뢰성 확보 및 가격경쟁력을 갖춘 시제품 제작
	ㅇ 주요 성능 목표
	- 도전볼 크기 (Conductive ball size) : 1~3 um
	- 접촉 저항 (Contact resistance) : 2Ω 이하 (신뢰성 전)
	- 단분산도 측정 (CV) : 110 이하
	- 신뢰성 테스트 (Reliability test)
	  1) 온도 : 60℃, 습도 : 80%에서 240시간 동안 2Ω 이하의 저항을 유지
	  2) 고온 : 100℃에서 240시간 2Ω 이하의 저항을 유지
	  3) 저온 : -40℃에서 240시간 2Ω 이하의 저항을 유지
	  4) HAST (highly accelerated test and humidity stress test) : 100℃, 100%, 4hrs
	- 경화온도 (Curing temperature) : 180℃ 이하
	- 접착력 (Adhesion) : 400gf 이상

최종 성과물	ㅇ 경도 및 크기, 금속코팅에 따른 종류별 이방성 전도 필름 개발
기대효과	ㅇ 기술적 기대효과 - 미세피치 COG, FOF 접속용 저가형 ACF 제품을 개발함으로써 차세대 고해상도 UHD 디스플레이용 ACF 재료를 국산화로 대체하여 UHD 디스플레이 핵심소재 국산화 및 세계 시장 석권을 통해 국내 전자재료 기업들에 새로운 성장동력을 제공 - 국내에서도 히타치, 소니 화학 등 일본 ACF 제품이 95% 이상을 차지하고 있으며, 제일모직, H&S 등을 중심으로 시장점유율을 확장하고 있으나 삼성전자나 LG디스플레이에서 공급하는 ACF의 90% 이상이 일본제품이므로 국산화를 성공한다면, 엄청난 경제적 파급효과를 불러일으킬 것으로 판단됨 ㅇ 경제적 기대효과 - 현재 ACF와 도전볼 세계 시장은 각각 3,300억원, 2,000억원 안팎으로 파악되며, 전도성 및 성능 향상을 위해 기존 도전볼에 적용된 Pb와 Au 코팅을 제거하고 같은 수준의 접촉저항을 가지는 Cu의 적용을 통해 기존대비 약 20~30% 이상의 인하된 도전볼을 공급 가능할 것으로 예상됨. ACF 가격경쟁력 확보 약 30%이상. - 일본 수출규제('19)이후 코로나 19('20) 미・중 무역분쟁 재점화 등 외부 충격으로 소재・부품・장비 수급 우려와 글로벌 생산시스템 균열 현상으로 ACF 관련 기술은 국내 주변 산업에 영향력(산업생산 중요성, 대체 가능성, 기술 수준, 특정국 의존도 주력산업과 신사업의 생산에 미치는 영향) 있는 기술로 주변 산업과 동반성장이 가능할 것으로 기대함