GORE® 안티-스태틱 하이플렉스 케이블
반도체 생산 장비용

차세대 케이블 기술을 통한 정전기 축적 방지 및 시스템 신뢰성 향상

반도체 및 평판 디스플레이(FPD) 장비의 설계 및 생산기술이 발전함에 따라, 반도체 업계는 고밀도 설계에 한 걸음 더 다가갈 수 있게 되었습니다. 이로 인해 전 세계적으로 수요가 높은 다기능 및 고속 디바이스의 개발이 가능해졌으나, FPD와 집적 회로(ICs)는 정전기로 인한 손상에 한층 더 취약해졌습니다.

시간이 지남에 따라 정전압이 상승하면서 무빙 클린룸 케이블 시스템의 외부 표면에 입자가 흡착되어 분진이 발생하게 됩니다. 이로 인해 수율 저하, 유지보수 증가, 그리고 전체 비용 상승 등의 문제가 발생할 수 있습니다.

GORE® 안티-스태틱 하이플렉스 케이블은 정전기 방전(Electrostatic Discharge, ESD) 환경에 특화되어 정밀 설계되었으며, Non-carbon ePTFE 합성소재가 재킷에 사용되었습니다. (표 1).

고어의 트랙리스 케이블은 플랫 재킷으로 구성된 개별 코어(도체)와 자체 지지형 롤링 플렉스 모션(rolling flex motion)을 제공하는 보강재로 구성되어 있습니다. 개별 라미네이트 코어로 이루어진 플랫 케이블은 더 가볍고 유연성이 뛰어나 설치 및 사용이 더욱 용이합니다.

두 케이블 모두 마찰 전기와 전압의 증가를 방지하여 ESD에 대한 보호 성능을 향상시킬 수 있으며, 입자 흡착을 줄여 표면 전하 증대와 분진, 방전 문제를 방지합니다.

업계 최초로 선보이는 이 케이블은 추가 시공 없이도 ESD에 민감한 환경에서 독립형 시스템으로 사용할 수 있습니다. 복잡한 접지 시스템이나 별도의 장비 없이도 기존 트랙리스 및 플랫 케이블과 100% 호환되므로 손쉽게 레트로핏(retrofit)이 가능합니다.

GORE® 안티-스태틱 하이플렉스 케이블은 ESD 관련 고장 및 제품 손상을 크게 줄여 신뢰성 향상, 처리량 증가, 유지보수 주기 단축 및 소유 비용 절감 효과를 제공합니다.

특장점

- Non-carbon 기반, 정전기 방지 재킷 소재
- 입자 흡착 또는 마찰 전하 노이즈 간섭 없음
- ESD 관련 고장 및 제품 손상 대폭 감소
- 신뢰성 향상, 처리량 증가, 유지보수 주기 단축, 소유 비용(Ownership cost) 절감
- 복잡한 접지 시스템이나 추가 장비 불필요
- 최대 1백만 플렉스 사이클까지 ISO Class 1 인증을 받은 저분진 소재
- 고어의 스탠다드 트랙리스 및 플랫 케이블로 손쉬운 레트로핏(retrofit) 가능

애플리케이션

- 전자부품 패키징 장비
- 첨단 본딩 장비
- 픽-앤-플레이스(pick and place) 장착 장비
- 백엔드(back-end) 제조 및 검사 공정
- 렌즈 제조 장비
- ESD에 민감한 제조 장비, 등

GORE® 안티-스태틱 하이플렉스 케이블

반도체 생산 장비용

표 1: 케이블 특성

전기

특성	값	
	트랙리스 케이블	플랫 케이블
최대 가속도 g (m/sec²)	4.0 (40)	
속도 m/sec	4.0	
표면 저항 Ohms (ASTM-D257) 45% rH, 23°C	</= 2 x 10^9	
일반 전하 감쇠[a] msec (DIN-EN 1149-5; 2008-04) 45% rH, 23°C	≤ 4	
전압 축적[a] V (PLFWI-2730 up to 1000 사이클)	<< 100	
운전 상대습도 rH %	45 + 15	

기계 / 환경

특성	값	
	트랙리스 케이블	플랫 케이블
재킷 소재[b]	정전기 방지 처리된 non-carbon ePTFE 합성 소재	
재킷 색상	흰색	
코어 유형	신호, 전력, 광섬유, 공압	
최대 자체 지지 스트로크(stroke) 길이[c] mm (in)	1500 (60)	500 (20)
총 폭[d] mm (in)	최대 105 (4.1)	최대 300 (12)
최소 곡률 반경[d] mm (in)	50 (2)	
플렉스 수명(최대 4G 가속도에서 곡률 반경 50 mm)	> 10 천만	> 20 천만
온도 범위 °C	-40 ~ +80	
청정도 등급[e] (ISO14664-1 최대 1백만 플렉스 사이클)	1	
분진[f] % (ISO14664-1 / VDI 가이드라인 2083)	< 0.1	

a. 결과는 조건에 따라 상이할 수 있으며, 요청 시 테스트 방법에 대한 세부정보를 제공함.

b. 고어 특허에 대한 자세한 내용은 **patents.justia.com/patent/9534159** (영문)에서 확인 가능함.

c. 베이스 플레이트가 필요함.

d. 일반 구성에 해당하며, MBR은 특정 구성에 따라 달라질 수 있음.

e. ESD 방지 트랙리스 케이블(GKT-FTFH-01-A), 시리얼 넘버 14111802 기준으로 작성함. 요청 시 평가 보고서를 제공함.

f. 프라운호퍼 연구소(Fraunhofer Institute)의 연구에 대한 자세한 내용은 **gore.com/particulation** (영문)에서 확인 가능함.

ESD와 관련된 보호 성능 향상

외부 실험실 측정 결과, 케이블 저항과 전하 감쇠 시간 간의 관계가 확인되었습니다. 고어의 정전기 방지 재킷 소재가 보유한 일부 특성을 고려할 때 전하 감쇠 성능과 가장 관련성이 높은 매개변수는 표면 저항입니다.

IEC 61340-2-3:2016 및 ANSI/ESD S11.11-2022 테스트 방법을 사용하여 규격 CRE(concentric ring electrode) 전극으로 재킷 소재의 전하 감쇠 성능을 측정한 결과, 고어 재킷 소재의 표면 저항은 800 milliohm 미만으로 약 4 ms에서 전하 감쇠 성능을 보였습니다.(표 2)

그러나 기존 재킷 소재는 이러한 테스트 방법으로는 측정할 수 없는, 훨씬 더 높은 표면 저항을 가지고 있습니다. 테스트 결과 전하 감쇠 성능은 30초대에 이르는 것으로 나타났습니다.

표 2: 표면 저항 및 전하 감쇠의 비교[a]

테스트 방법	조건 % rH	전극	고어 안티-스태틱 재킷 소재	기존 재킷 소재
표면 저항	30	CRE	(790 ± 150) MΩ	> 10 TΩ
	30	SRB[b]	(680 ± 130) MΩ	> 10 TΩ
전하 감쇠	30	—	약 4 msec	약 20 sec

a. 결과는 테스트 조건에 따라 상이할 수 있으며, 요청 시 테스트 방법에 대한 자세한 정보가 제공됩니다.

b. SRB = Surface Resistance Bars.

또한, 고어의 정전기 방지 재킷 소재는 동일한 조건에서 기존 재킷 소재 대비 정전기 증가율을 최대 1/3 수준까지 감소시켰습니다.(표 3). 기존 재킷 소재를 접지하고 이온화 흐름에 노출시킨 경우에도 고어 재킷 소재의 성능이 우수하였으며, 양전하 및 음전하 증가를 탁월하게 통제하는 것으로 나타났습니다. 정전기 방지 재킷 소재와 이온화의 조합은 전하 소산을 더욱 향상시켜 정전기를 더욱 효과적으로 관리할 수 있습니다.

표 3: 마찰 전하 및 이온화의 비교[a]

		고어 정전기 방지 재킷 소재		기존 재킷 소재	
조건	이온화	+ (nC)	– (nC)	+ (nC)	– (nC)
절연 플레이트 및 샘플	Off	22	–21	73	–70
	On	14	–19	30	–47
샘플 접지 및 절연 플레이트	Off	28	–9	76	–64
좌측 플레이트 접지 및 샘플 절연	Off	11	–30	41	–89
샘플 및 좌측 플레이트 접지	Off	18	–4	52	–73

a. “Contact Electrification of Adhesion Films on Flat Panel Displays,” by T. Viheriäkoski, et al., 2019, *Journal of Physics*: Conf. Ser. 1322 012004. 에 근거한 테스트 방법 및 절차. 고어는 저자의 지원을 받아 테스트 절차를 수정하고 전하 축적에 미치는 영향을 강조하기 위해 다양한 조건에서 다른 이오나이저를 적용했습니다. 테스트 조건에는 RH = (30 ± 3) % rH 및 (23 ± 2) °C가 포함되었으며, 결과는 조건에 따라 상이할 수 있습니다. 테스트 방법에 대한 자세한 내용은 요청 시 제공됩니다.

주문 정보

ESD에 민감한 환경의 반도체 생산 장비를 위한 GORE® 안티-스태틱 하이플렉스 케이블에 대한 자세한 정보를 확인하거나 주문하시려면 다음의 링크를 클릭하세요. **https://kr.gore.com/products/anti-static-high-flex-cables/contact**

산업용으로만 사용이 가능합니다. 식품, 약품, 화장품 또는 의료기기의 제조, 처리, 포장 공정 용도로는 사용할 수 없습니다.

본 문서에 제공된 모든 기술 정보 및 조언은 고어의 과거 경험 및/또는 테스트 결과에 의거합니다. 고어는 아는 범위 내에서 본 정보를 제공하나, 법적 책임은 지지 않습니다. 제품의 성능은 필요한 모든 작동 관련 데이터가 주어진 경우에만 판단이 가능하기 때문에, 고객은 특정 애플리케이션에서의 적합성과 유용성을 별도로 확인해야 합니다. 상기 정보는 변경될 수 있으며 사양 정의의 목적으로 사용될 수 없습니다. 본 제품은 고어의 약관에 의거하여 판매됩니다.

GORE, *Together, improving life* 및 디자인은 W. L. Gore & Associates의 상표입니다. © 2024 W. L. Gore & Associates

INTERNATIONAL CONTACTS

호주	+61 2 9473 6800	**인도**	+91 22 6768 7000	**스칸디나비아**	+46 31 706 7800	**영국**	+44 1506 460123
베네룩스	+49 89 4612 2211	**이탈리아**	+39 045 6209 240	**싱가포르**	+65 6733 2882	**미국**	+1 410 506 7812
중국	+86 21 5172 8299	**일본**	+81 3 6746 2570	**남미**	+55 11 5502 7800		
프랑스	+33 1 5695 6565	**한국**	+82 2 393 3411	**스페인**	+34 93 480 6900		
독일	+49 89 4612 2211	**멕시코**	+52 81 8288 1281	**대만**	+886 2 2173 7799		

(주) 고어코리아
서울 중구 통일로2길 16 AIA타워 17층
T +82 2 393 3411 **F** +82 2 393 1285 **E** performancesolutions@wlgore.com
kr.gore.com

SCDP2005-DSH-KR-APR25