

인쇄전자 롤 수명 향상을 위한 고경도 Si-DLC 코팅 기술

The lifespan improvement of printed electronics roll by hardened Si-DLC coating materials

신의철^{a*}^{a*} 제이앤엘테크 기술연구소 (E-mail:SHINEC@jnltech.co.kr)

초 록: 현재 인쇄전자 소자 생산을 위해 사용되고 있는 대부분의 그라비아 롤러는 미세 패턴의 보호와 인쇄 중 마찰에 대한 내구성을 향상시키기 위해 경질 크롬 도금 막이 사용되고 있다. 그러나 경질 크롬 도금 막의 경우 구현할 수 있는 경도(~1000 HV)와 이형성, 내마찰(마찰계수: ~ 0.6) 특성 등에 한계가 있다. 이러한 경질 크롬 도금이 적용된 그라비아 롤은 그 수명과 내구성, 구현할 수 있는 인쇄 품질 및 신뢰성 그리고 인쇄처리 속도 등에 있어 여러 문제가 있다.

DLC(Diamond Like amorphous Carbon)는 낮은 마찰계수 값인 0.2 이하와 뛰어난 내마모성, 상대재료에 대한 이형성 등을 겸비한 표면강화 기술로 경질 크롬 도금막 대비 우수한 표면 경도(>1,800 HV) 특성을 갖으며, 합성된 DLC 코팅 막의 경우 정밀 인쇄 제판이 요구하는 표면거칠기를 구현할 가능성이 높다는 장점이 있다. 특히 실리콘이 첨가 된 Si-DLC의 경우 표면의 마찰계수를 0.1 이하까지 낮출 수 있는데 닥터블레이드 및 잉크, 인쇄 기체와의 마찰 훼손을 최소화시켜 그라비아 인쇄 롤의 수명을 향상시킬 수 있다. 또한 PECVD 공정을 이용하여 합성한 Si-DLC는 표면거칠기를 10nm 이하의 경면으로 구현할 수 있으며, 높은 접착각에 의한 우수한 이형성을 통해 미세 패턴 내부에 전자잉크/페이스트가 잔류되는 현상을 억제할 수 있다. 이는 기존 경질 크롬 도금이 적용된 그라비아 롤에서 발생하는 패턴 내 잉크 잔류-고형화와 그에 의한 사용수명 단축현상을 현저히 개선시킬 수 있다.