

PVD법을 이용한 칼라코팅 기술

Color Coating Technology by Using PVD Processes

이건환^{a*}, 이성훈^a, 박상언^b, 이종희^a

^{a*}한국기계연구원부설 재료연구소(E-mail:ghlee@kims.re.kr), ^b(주)코텍

초 록: 최근 국내외 휴대용 IT 관련 산업에서는 제품의 소형화와 경량화에 따른 기술 개발과 더불어 다양한 색상의 구현을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 휴대용 전자 부품에 있어서 PVD 코팅은 고경도 박막을 금속 판재 및 플라스틱 기판 상에 증착하여 표면경도를 증대시켜 내구성 향상에 활용되고 있으며, 질화물 계열을 통하여 Yellow, Blue, Black, Red계 등의 색상 구현이 가능하여 현재 가장 큰 구매력의 원천으로 평가되고 있는 제품 디자인 분야에 응용이 되고 있다. 본 연구에서는 아크이온 플레이팅법과 스퍼터링법을 이용하여 고경질, 고내식 표면층 형성방법 및 다양한 칼라를 구현하는 방법에 대한 연구를 수행하였다.

1. 서론

PVD법에 의한 칼라 코팅 기술은 피복 물질의 종류와 피복 두께에 의해 결정된다. 금속 모재상에 가시광선 반사율이 높은 알루미늄(Al), 타이타늄(Ti) 등 단일금속을 스퍼터링법과 아크 이온플레이팅법을 이용하여 수십나노미터 두께로 피복시킬 경우 금속 색상을 띠는 모재를 제조할 수 있으며 앞의 방법에 의해 금속층을 피복시킨 후 산화티타늄(TiO₂), 산화실리콘(SiO₂) 등 산화물계 투명 박막을 증착시키면 가시광선의 간섭현상을 이용하여 다양한 색상의 칼라코팅 박막을 제조할 수 있으며 질화 티타늄(TiN), 질화지르코늄(ZrN) 등 칼라를 띠는 세라믹 물질을 피복시키면 이들 세라믹 물질들이 나타내는 고유한 색상의 칼라코팅 박막을 구현할 수 있을 뿐만 아니라 피복층의 유무를 통해 간편하게 목적하는 디자인을 실현할 수 있게 된다.

2. 본론

PVD법에 의한 칼라 코팅 구조는 일반 모재에 가시광선을 반사시킬 수 있는 금속 박막을 진공 증착법 또는 스퍼터링법 또는 아크 이온 플레이팅법에 의해 10nm에서 300nm까지의 두께로 피복시킨 다음 반응성 스퍼터링법 또는 반응성 아크 이온플레이팅법에 의해 투명 산화물 박막을 70nm부터 300nm까지 형성시켜 줌으로서 두께에 따라 가시광선의 간섭 현상에 의해 다양한 색상을 띠는 박막을 제조할 수 있다. 아울러 모재 상에 고유한 색상을 띠는 세라믹 물질을 피복시켜 칼라 표면을 제조하는 방법에 대한 자세한 설명은 다음과 같다. 예를 들어 질화티타늄(TiN)은 코팅 두께가 30nm 이상일 경우 노란색의 고유한 색상을 띠며 탄화티타늄(TiC)는 짙은 회색을 띠고 질화 지르코늄(ZrN)은 옅은 노란색을 띤다. 따라서 이러한 물질들을 반응성 스퍼터링법 또는 반응성 이온플레이팅법에 의해 모재 상에 30nm 이상의 두께로 피복시키면 다양한 색상의 표면 층을 제조할 수 있다.

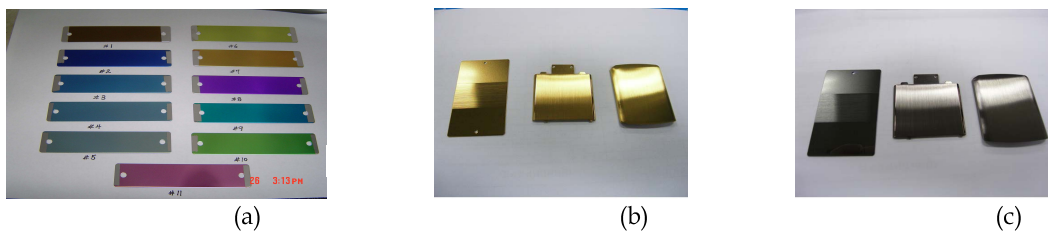


Fig. 1. Color Coating Samples (a) TiO₂ (b) TiN (c) TiC

3. 결론

PVD법을 이용하여 간섭칼라 20색상 고유칼라 20색상의 칼라 코팅 Soft-ware 기술을 개발하였으며 또한 간섭칼라와 고유 칼라를 혼합한 색상에 대한 Soft-ware를 확립하고 이중 10색상 이상의 칼라는 3차원 시제품에 적용할 수 있는 기술을 마련하였다.

참고문헌

1. 이진환, PVD법에 의한 칼라링 개발 현황, 한국기계연구원 보고서 (2008년)