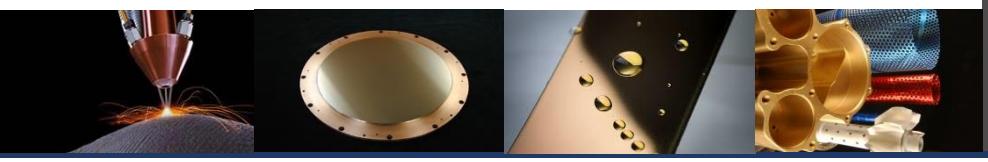
코팅층 사이의 밀착력을 향상한
MoN-Cu 코팅층 제조방법

KITECH
한국생산기술연구원

기술분류	표면처리
거래유형	라이선스
기술가격	별도 협의
기술구분	패키징 기술



기술개요

본 기술은 코팅층이 적용되는 분야에 따라 **기판과 코팅층 사이에 해당 부품에서 요구되는 중간층의 밀착력을 확보하도록 한 MoN-Cu 코팅층 제조 방법 및 그 MoN-Cu 코팅층**에 관한 기술이다. 본 기술에 따르면, 스틸재로 이루어진 기판과, 기판에 코팅되는 MoN-Cu 층 간의 밀착성 향상을 위해 MoN-Cu층을 코팅하기 전에 **Mo-Cu 합금 타겟을 이용해 중간층을 스퍼터링 코팅하는 단계를 포함**한다. 이에 따라 **높은 경도와 밀착력, 그리고 우수한 마찰특성을 요구하는 다양한 부품에 적용 가능한 효과**가 있다.

기술개발배경

코팅재 적용 분야에서 코팅층과 모재 사이의 밀착력 향상 요구

기존기술 한계

- 모재의 기계적 특성인 경도, 탄성력, 열팽창에 따라 밀착력에 차이가 발생
- 한 층의 중간층으로 밀착력 향상이 확보되지 않을 경우 복합적으로 사용하게 되는데, 너무 많은 물질을 사용할 경우 장비가 복잡해지는 문제점이 발생

개발기술 특성

- 스틸재로 이루어진 기판에 코팅되는 MoN-Cu층 사이에 Mo-Cu 합금 타겟을 이용하여 중간층을 스퍼터링 코팅
- 중간층 코팅 단계에서 두께를 조절하여 밀착력을 제어하고, 코팅공정 시간에 비해 두껍게 코팅 형성되도록 함
- **합금 타겟 활용하여 요구 조성의 나노복합층을 100°C이하의 낮은 온도에서 쉽게 형성시킴**

기술구현

본 코팅층 제조방법은 아래와 같다.

- 스틸재로 이루어진 기판의 표면을 폴리싱 연마하여 표면 조도를 향상
- 에탄올을 이용하여 기판 표면을 초음파 세척하며, 기판 주변에 플라즈마를 생성하여 기판 표면을 이온 세정
- 중간층 코팅을 위한 Mo-Cu 합금타겟 또는 Ti 타겟을 구비하여 스퍼터링법에 의해 중간층을 코팅
- MoN-Cu 층 코팅을 위한 타겟을 구비하여 스퍼터링법에 의해 기판 표면에 MoN-Cu층을 질화 코팅

[본 MoN-Cu층 코팅 제조방법의 순서]

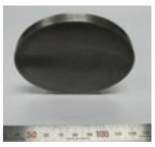
기판 표면의 폴리싱 연마
↓
초음파 세척
↓
플라즈마를 생성, 이온 세정
↓
Mo-Cu 합금타겟 또는 Ti 타겟으로 스퍼터링
↓
Mon-Cu 타겟으로 스퍼터링
↓
기판 표면에 MoN-Cu층 질화코팅

주요도면, 사진

[본 MoN-Cu 코팅층 제조 방법의 장점 (단일 합금 타겟 기술의 우수성)

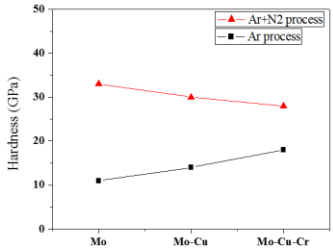
< Alloying the targets >

$Mo_{90}Cu_{10}$

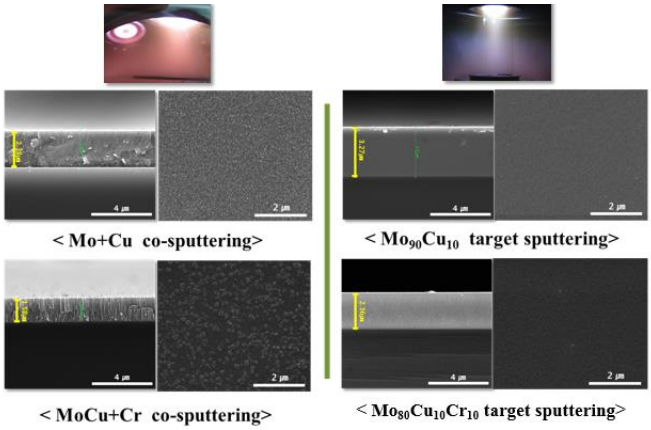


$Mo_{80}Cu_{10}Cr_{10}$

< Hardness of coatings >

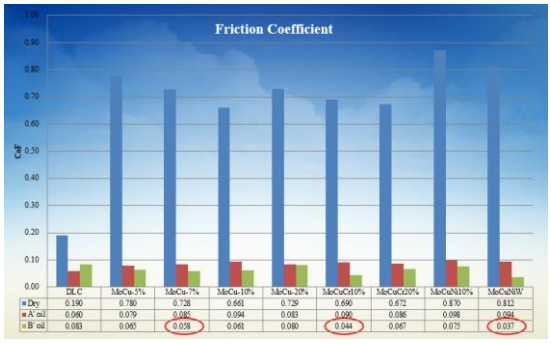


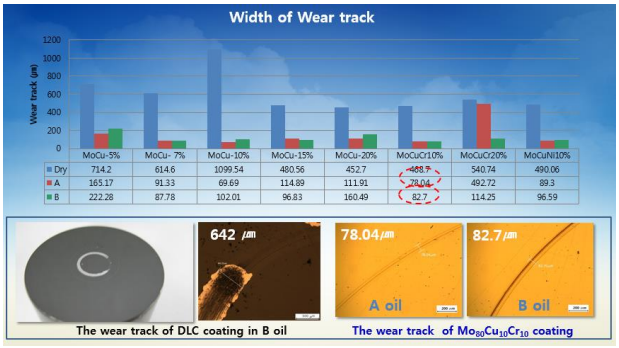
합금타겟과 이를 이용한 코팅층의 경도값



두개의 타겟과 합금타겟을 이용한 코팅층 조직비교

→ 합금타겟 사용한 경우, 더 미세한 조직에 의해 표면조도가 우수하고, featureless 단면조직 관찰됨





개발된 Mo-Cu 코팅층은 상용화되어 사용중인 DLC보다 자동차 윤활환경에서 낮은 마찰계수와 우수한 내마모 특성 보임

기술완성도

TRL 1 > TRL 2 > TRL 3 > TRL 4 > TRL 5 > TRL 6 > TRL 7 > TRL 8 > TRL 9

시작품 성능 평가

기술활용분야

엔진 부품, 고압력 고진공 장치 등 산업현장 부품 및 에너지 소자

시장동향

- 2014년 9월 BBC Research 조사에 따르면 2013년 기준, 진공코팅 산업 전체 시장규모는 약 400억 달러 규모로 성장하였고, 그 중 물리증착 시장은 약 190억 달러로 나타남
- 진공코팅 관련 국내 시장은 공시 자료가 없으나, 주요 업체별 매출을 기준으로 산정했을 때 2013년 약 1조원 규모로 성장하였으며, 2019년에는 2조원을 넘어갈 것으로 기대되고 있음
- 진공코팅 관련 산업은 미래형 지속가능 산업의 하나로 매년 5% 이상의 꾸준한 성장세를 보이고 있으며 표면처리 소재 중 습식과 건식이 혼합된 공정을 친환경 기반의 일관 공정으로 구현하는 산업이 각광

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	MoN-Cu 코팅층 제조방법 및 그 MoN-Cu 코팅층	2012.05.09	10-1350509	C23C 28/00

문의 : 한국생산기술연구원 기술마케팅실 (041-589-8077 / tlo@kitech.re.kr)