
내부와 다른 색상의 외부층을 구비하는 고강도 자성 합금 및 이의 제조방법



대표발명자 : 김현철 교수

내부와 다른 색상의 외부층을 구비하는 고강도 자성 합금 및 이의 제조방법

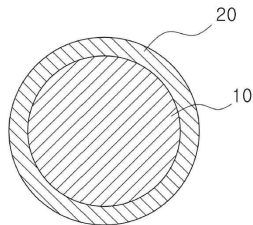
□ 기술개요

- 본 발명은 종래 아노다이징, 도장공정, 도금공정, 인쇄증착 등과 같은 금속의 도금공정없이 금속에 특정한 색을 구현한 합금에 대한 발명으로, 금속의 도금공정을 생략하고, 환경오염에 대한 문제를 방지할 수 있으며, 높은 강도를 갖고 외부에 컬러를 갖는 합금을 제공함

□ 기술적인 차별성

※ 내부와 다른 색상의 외부층을 갖는 합금

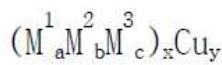
- 하기 화학식으로, 외부층은 내부와 다른 색을 나타내며, 내부보다는 외부층에서 Cu 함량이 더 높은 합금



외부층 (20), 내부층 (10)



(a) $(\text{Fe}_{76.5}\text{Nb}_{8.5}\text{B}_{15})_{70}\text{Cu}_{30}$: 황동색
 (b) $(\text{Fe}_{76.5}\text{Nb}_{8.5}\text{B}_{15})_{93}\text{Cu}_7$: 회백색



[화학식]

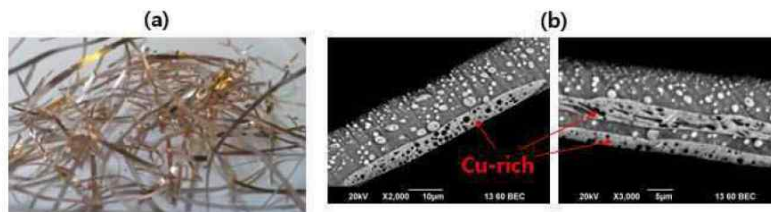
- M1은 Fe 또는 Co이고, M2는 Nb, V, Mo, Ni, W, 및 Cr로 이루어진 군에서 선택되는 금속이고, M3는 B 또는 C이고, a, b, 및 c는 원자%로서 이들의 합은 100이되, a는 50 이상 95 이하이고. x와 y는 원자 %로서, 이들의 합은 100이 되, y는 10 이상 60 이하임

※ 내부와 다른 색상의 외부층을 갖는 합금의 제조

- 하기 표와 같이 외부색이 회백색, 황동색, 황동색/회백색인 합금을 제조하였고, 제조에 13에 따른 SEM 사진을 참조하면 내부(하부층)와 분리된 Cu외부층(상부층)을 확인할 수 있음
- Cu의 함량이 5at%인 경우(제조에 1)에는 구리 외부층이 관찰되지 않으며 전체적으로 균질한 조성을 나타내고, Cu의 함량은 10 at% 이상일 때 고용한계를 넘어서면서 내부와 분리된 외부층을 형성하며, Cu의 함량이 35 at%에 이르기까지 외부층의 색이 점점 진해지다가 Cu의 함량이 35 at%을 초과하면서는 외부층의 색깔이 35 at%인 경우와 거의 유사

	조성	외부색
제조예 1	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₉₅ Cu ₅	회백색
제조예 2	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₉₃ Cu ₇	
제조예 3	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₉₁ Cu ₉	
제조예 4	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₉₀ Cu ₁₀	황동색
제조예 5	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) _{87.5} Cu _{12.5}	
제조예 6	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₈₅ Cu ₁₅	
제조예 7	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) _{78.5} Cu _{21.5}	
제조예 8	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₇₅ Cu ₂₅	
제조예 9	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₇₀ Cu ₃₀	
제조예 10	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₆₅ Cu ₃₅	
제조예 11	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) ₅₅ Cu ₄₅	
제조예 12	(Fe _{76.5} Nb _{8.5} B ₁₅) _{43.7} Cu _{56.3}	
제조예 13	(Fe ₇₂ Nb ₈ B ₂₀) ₇₀ Cu ₃₀	

제조된 합금 시편들의 조성 및 외부층의 색상



제조예 12에 따른 광학사진(a) 및 SEM 사진(b)

□ 기술적 효과

- 금속의 외면에 별도의 도금공정없이 색을 구현할 수 있으므로 장기간 사용에 의한 마모에 의해서도 외부색을 일정하기 유지할 수 있고, 도금공정에서 환경오염물질의 발생을 방지할 수 있음

경제적 효과

- 금속의 도금공정을 생략하여 환경오염의 문제를 방지하고, 환경에 따라 마모되지 않고 장기간 외부색을 구현할 수 있는 본 발명의 금속의 경우에는 적용분야 및 수요가 지속적으로 확대될 것으로 예측됨

적용분야

- 장식품, 건축자재, 외부에 색상을 갖는 금속

특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	내부와 다른 색상의 외부층을 구비하는 고강도 자성 합금 및 이의 제조방법	10-2016-0056269 (2015.05.08.)	10-1690419 (2016.12.16.)	한국