



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0074767
(43) 공개일자 2020년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C22C 9/04 (2006.01) C22C 1/02 (2006.01)
C22C 9/01 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C22C 9/04 (2013.01)
C22C 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0163536
(22) 출원일자 2018년12월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
이후담
경기도 성남시 분당구 정자일로 72, 305동 1005호
유창열
경기도 수원시 장안구 장안로 395, 105동 2404호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 로즈골드색 구리 합금 및 이의 용도

(57) 요약

본 발명은 로즈골드색(rose gold color)을 가지는 로즈골드색 구리 합금 및 이의 용도에 관한 것으로, 보다 상세하게는 0.07 내지 0.21 wt%의 알루미늄(Al), 0.06 내지 0.19 wt%의 마그네슘(Mg) 및 0.17 내지 0.52 wt%의 아연(Zn)을 포함하고, 나머지가 구리(Cu) 및 불가피한 불순물로 이루어짐으로써, 기존 구리 합금대비 CIE Lab 색공간에서 적색도를 나타내는 a* 값을 유지하고, 황색도를 나타내는 b* 값은 높여 로즈골드색을 구현한 로즈골드색 구리 합금을 제공하고 뿐만 아니라 기존 구리 합금 대비 동일한 성형성을 유지하며, 경도가 높으므로 이를 이용하여 제조된 자동차용 내장재 등을 제공한다.

대표도 - 도1

이름	L	a	b	비고
구리	86.76	13.76	16.83	100% Cu
적동	85.51	13.44	16.23	99Cu-1P (C1120)
청동	89.16	8.54	16.10	Cu-8Sn-0.03P(C5210)
황동	90.71	-1.09	23.66	Cu-35.5Zn (C2680)
개발합금	82.5~87.45	13.8~15.76	16.9~19.72	CU-X

(52) CPC특허분류

C22C 9/01 (2013.01)

(72) 발명자

이종국

경기도 수원시 영통구 봉영로 1526, 717동 1201호

윤성호

경기도 수원시 영통구 영통로154번길 113, 1101동 1304호

김예림

경기도 안양시 동안구 귀인로 294, 306동 101호

정연범

서울특별시 광진구 능동로 209

김기범

서울특별시 광진구 능동로 209

명세서

청구범위

청구항 1

0.07 내지 0.21 wt%의 알루미늄(Al);

0.06 내지 0.19 wt%의 마그네슘(Mg); 및

0.17 내지 0.52 wt%의 아연(Zn)을 포함하고, 나머지가 구리(Cu) 및 불가피한 불순물로 이루어지며,

상기 알루미늄(Al), 상기 마그네슘(Mg) 및 상기 아연(Zn)의 원소의 총합이 0.5 내지 1.5 at%인 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)의 원자분율은 0.5~1.5 : 0.5~1.5 : 0.5~1.5인 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 알루미늄의 함량이 상기 마그네슘 및 아연을 합한 함량보다 적은 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 로즈골드색 구리 합금은 정출물 및 석출물이 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 로즈골드색 구리 합금은 500℃에서 20% 압하율로 열간압연 시 두께가 0.2mm 이하 인 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 로즈골드색 구리 합금은 표면경도가 70 Hv 이상인 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 로즈골드색 구리 합금은 CIE Lab 색공간에서 L*값이 82.50 내지 87.45이고, a*값이 13.80 내지 15.76이며, b*값이 16.90 내지 19.72 인 것을 특징으로 하는 로즈골드색 구리 합금.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 로즈골드색 구리 합금을 사용하여 형성된 자동차 내장재.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 로즈골드색(rose gold color)을 가지는 로즈골드색 구리 합금에 관한 것으로, 보다 상세하게는 로즈골드색을 구현하기 위해 구리에 첨가하는 특정 원소의 함량을 최적화한 로즈골드색 구리 합금 및 이의 용도에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 자동차의 감성품질 향상을 위해 기존 플라스틱 내장재에서 금속 내장재로 변화하고 있으며, 일반적인 알루미늄 합금을 통해 금속 질감을 구현하고 있다. 하지만 알루미늄의 경우 일반적으로 금속색이라 불리는 은백색의 색상을 갖고 있기 때문에 디자인적 관점에서 접근의 한계가 있다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하고자 합금의 표면 질감을 제어하거나, 아노다이징(anodizing) 기법을 통해 색을 제어하려고 하고 있으나, 이러한 기법은 후가공이 들어가기 때문에 공정비가 증가할 뿐만 아니라 금속 고유의 질감을 떨어뜨리기 때문에 적용에 한계가 있다.

[0004] 이러한 단점을 해결하기 위해 최근 알루미늄 합금을 대체하는 구리 합금을 제조하는 연구들이 이루어지고 있으나, 아직 자동차 내장재의 적용이 가능한 구리 합금의 개발은 미진하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-0519556호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 점을 감안한 본 발명의 목적은, 기존 구리 합금에서는 구현하지 못한 내장재 적용이 가능한 자동차 내장재용 로즈골드색 구리 합금을 제공하기 위한 것으로, 구체적으로 구리(Cu)에 특정 원소들의 함량을 최적화함으로써, 기존 구리 합금대비 CIE Lab 색공간에서 적색도를 나타내는 a^* 값을 유지하고, 황색도를 나타내는 b^* 값은 높여 로즈골드색을 구현한 로즈골드색 구리 합금을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 상기 언급한 로즈골드색 구리 합금은 용해나 주조시에 석출물이나 정출물이 형성되지 않는 범위내에서 첨가되는 원소의 함량을 제어하여 로즈골드 색감을 갖고 있는 합금이 제조됨으로써 기존 구리 합금 대비 동일한 성형성을 유지하며, 경도가 높은 특성을 갖는다. 따라서 이 로즈골드색 구리 합금을 이용하여 제조된 자동차용 내장재 등을 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 기술한 과제뿐만 아니라, 기술되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 로즈골드색 구리 합금은, 0.07 내지 0.21 wt%의 알루미늄(Al), 0.06 내지 0.19 wt%의 마그네슘(Mg) 및 0.17 내지 0.52 wt%의 아연(Zn)을 포함하고, 나머지가 구리(Cu) 및 불가피한 불순물로 이루어질 수 있다. 여기서, 불가피한 불순물이란 구리 합금 또는 구리에 의도하지 않게 유입될 수 있는 불순물을 지칭한 것이다.

[0010] 본 발명은 상기 구리(Cu)에 첨가되는 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)을 상기 함량으로 조합하여 로즈골드색을 구현하는데 특징이 있으며, 이를 위해 상기 알루미늄(Al), 상기 마그네슘(Mg) 및 상기 아연(Zn)의 원소의 총합이 0.5 내지 1.5 at%인 것이 바람직하다.

[0011] 만약 원소의 총합이 2 at% 이상이면 기존 구리 대비 CIE Lab 색공간에서 적색도(red)를 나타내는 a^* 값이 감소하며, 원소의 총합이 상기 제시된 범위를 만족하였을 때만 기존 구리 대비 CIE Lab 색공간에서 적색도(red)를 나

타내는 a^* 값이 증가하게 되므로, 상기 제시된 범위를 만족하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)의 원자분율은 0.5~1.5 : 0.5~1.5 : 0.5~1.5인 것이 바람직하며, 상기 제시된 원자분율 조건을 만족할 때 CIE Lab 색공간에서 적색도(red)를 나타내는 a^* 값이 증가하게 된다.

[0013] 단, 색도값을 만족하기 위해서는 상기 알루미늄의 함량이 상기 마그네슘 및 아연을 합한 함량보다 적은 것이 바람직하다($Al < Mg + Zn$). 마그네슘(Mg) 또는 아연(Zn)의 함량은 나머지 원소 함량보다 크거나 같아도 무방하다.

[0014] 상기 로즈골드색 구리 합금은 원소의 함량을 제어하여 석출물이나 정출물이 형성되지 않는다. 이에 우수한 경도 및 우수한 성형의 가공성 밸런스를 잘 갖춘 구리 합금을 얻을 수 있으므로 상기 로즈골드색 구리 합금은 500℃에서 20% 압하율로 열간압연 시 두께가 0.2mm 이하로 박판화 될 수 있다.

[0015] 상기 로즈골드색 구리 합금은 표면 경도가 70 Hv 이상일 수 있다.

[0016] 상기 로즈골드색 구리 합금은 CIE Lab 색 공간에서 L^* 값이 82.50 내지 87.45이고, a^* 값이 13.80 내지 15.76이며, b^* 값이 16.90 내지 19.72 인 것이다.

[0017] 한편, 앞서 설명한 바와 같은 로즈골드색 구리 합금은 500℃에서 20% 압하율로 열간압연 시 두께가 0.2mm 이하로 박판화 될 수 있으므로 본 발명의 로즈골드색 구리 합금을 이용하여 바람직하게 자동차용 내장재를 제조할 수 있으며, 여기서 자동차용 내장재는 자동차 내부의 각종 부품에 사용되는 다양한 소재를 일컫는 것으로, 예를 들어 센터페시아(ceter fascia), 대시보드(dash board), 콘솔박스(console box), 인스트루먼트 패널(instrument panel), 도어 트림(Door trim) 등에 사용되는 소재로 이용될 수 있으며, 반드시 이에 제한된 것은 아니다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 기존 구리 합금에서는 구현이 어려운 로즈골드색을 갖는 구리 합금을 개발하고자 한 것으로, 구리(Cu)에 원소로 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)을 특정 함량과 원소 비율로 포함하여 색감을 나타내는 CIE Lab 색공간에서 기존 구리 합금 대비 적색도(red)를 나타내는 a^* 값이 높고, 이와 함께 황색도(yellow)를 나타내는 b^* 값은 높임으로써 로즈골드색 구리합금을 제조할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 로즈골드색 구리 합금은 기존 일반적인 구리 합금 대비 동일한 성형성이 유지되고, 경도는 우수하게 나타남으로써 자동차 내장재 부품으로의 적용이 용이함을 보여준다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 로즈골드색 구리 합금과 기존의 구리, 적동, 청동, 황동에 대한 CIE Lab 색공간에서 색좌표값(L^* , a^* , b^*)의 범위를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예 및 비교예를 들어 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예 및 비교예에 한정되지 않는다.

[0022] 본원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 본 발명에서, 중량%(wt%)는 전체 합금의 중량에서 해당 성분이 차지하는 중량을 백분율로 표시한 것이고, 원자%(at%)은 전체 합금의 중량에서 구리에 첨가되는 해당 원소 성분이 차지하는 원자수의 백분율을 나타낸 것이다. 중량% 또는 원자%에 대한 범위는 초과 또는 미만인 경우에는 그 경계값을 포함하지 않고, 단순히 범위로 지정되거나 이상 또는 이하로 지정된 경우에는 그 경계값을 포함하는 것으로 이해될 수 있다.

[0024] 본 발명에서, "색좌표"란, CIE(국제조명위원회, Commission International de l'Eclairage)에서 규정한 색상 값인 CIE Lab 색 공간에서의 좌표를 의미하며, CIE 색 공간에서의 임의의 위치는 L^* , a^* , b^* 3가지 좌표값으로 표현될 수 있다.

[0025] 구체적으로 살펴보면, CIE Lab 색 공간에서 L^* 값은 밝기(명암)를 나타내는 것으로 $L^*=0$ 이면 검은색(black)을 나타내고, $L^*=100$ 이면 흰색(white)을 나타낸다. 또한, a^* 값은 해당 색좌표를 갖는 색이 적색(red)과 녹색(green) 중 어느 쪽으로 치우쳤는지를 나타내며, 상기 a^* 값은 $-a$ (음수) 내지 $+a$ (양수)의 범위를 가지며, a^* 이 양수이면 적색 또는 보라색에 치우친 색깔을 나타내며, a^* 이 음수이면 녹색에 치우친 색깔을 나타낸다. 이와 더불어 b^* 값은 해당 색좌표를 갖는 색이 황색(yellow)과 청색(blue) 중 어느 쪽으로 치우쳤는지를 나타내며, 상기 b^* 값도 $-b$ (음수) 내지 $+b$ (양수)의 범위를 가지며, b^* 값이 음수이면 황색에 치우친 색상이며, 양수이면 청색에 치우친 색깔을 나타낸다.

[0026] 현재 가장 트렌디한 색으로 각광받고 있으며, 이러한 로즈골드의 일반적으로 알려진 로즈골드색의 대표적인 페인팅 컬러(painting color)에 대한 CIE Lab 색 공간에서 각 L^* , a^* , b^* 값은 아래 표 1에 나타낸 바와 같다.

표 1

색명	L^*	a^*	b^*
Tea Rose	80.68	13.32	1.19
Rose Quartz	85.11	15.738	6.495

[0028] 그러나 이와 같은 로즈골드색을 나타내는 일반적인 페인팅 컬러의 경우 적색도를 나타내는 a^* 값이 현저히 높고 황색도를 나타내는 b^* 값이 0에 가까운 색이므로, 이와 같은 색도 값은 금속에서는 색 구현이 불가능 하다.

[0029] 본 발명에서는 구리를 이용하여 로즈골드 색감을 갖는 고유 금속을 개발하고자 한 것으로, 이와 같은 금속에서의 로즈골드색을 구현을 위해서는 CIE Lab 색 공간에서 색도를 순수 구리와 비교하였을 때, 적색도를 나타내는 a^* 값은 유지하거나 높아야하고, 황색도를 나타내는 b^* 값도 순수 구리 대비 일정 수치로 높아야만 로즈골드색을 나타낼 수 있음을 확인하였다.

[0030] 그러나 아래 표 2 및 표 3에 나타난 바와 같이, 기존 순수 구리(Cu)에서 표2와 표 3에 제시된 바와 같은 원소를 넣더라도 황색도를 나타내는 CIE Lab 색공간에서 b^* 값의 경우에는 원소 함량에 따라 증가 또는 감소 제어가 가능하나 적색도를 나타내는 a^* 값은 감소되므로 로즈골드색이 나타내기 어렵다.

표 2

원소	at%	L^*	a^*	b^*
Cu	100	86.76	13.76	16.83
Zn	3	88.19	13.05	19.81
Ag	1	85.05	13.60	16.70
	3	85.50	12.98	17.00
Mn	1	83.81	13.24	16.71
	3	87.48	10.84	15.02
Ni	1	87.80	10.03	14.22
	3	87.03	10.10	13.92
Al	1	86.12	13.36	17.01
	3	81.41	12.07	17.05
In	1	85.65	12.49	16.16
	3	86.44	10.11	16.24
Sn	1	85.52	12.14	16.41
	3	85.44	9.13	15.61
Ga	1	86.73	13.62	15.81

	3	89.41	11.08	18.18
Si	1	84.18	12.83	17.58
	3	83.00	11.28	16.93
P	1	87.38	11.38	14.98
	3	87.58	9.22	13.35
Mg	1	84.59	13.48	16.28
	3	86.13	12.62	17.45

표 3

원소	원자분율	원소 총합(at%)	L*	a*	b*
Pure Cu	-	-	86.76	13.76	16.83
Zn:Mn:Ni	1:1:1	1	84.96	12.70	16.27
Zn:Mg:P	1:1:1	1	87.54	13.06	17.82
Mg:Al	1:1	1	54.59	13.40	16.08
Mg:Zn	1:1	1	85.60	13.05	17.13
Al:Zn	1:1	1	87.12	13.46	17.51

이에 본 발명은 적절한 원소의 조합을 통해 기존 구리 합금 대비 CIE Lab 색 공간에서 a^* 값(적색도)이 감소하지 않고 이와 함께 b^* 값(황색도)도 상대적으로 높은 로즈골드색 합금을 개발하고자 하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 로즈골드색 구리 합금을 실시예, 비교예 및 실험예를 이용하여 더욱 상세하게 설명한다.

본 발명의 실시예 1 내지 실시예 3에서 로즈골드색 구리 합금에 대한 그 조성의 함량은 하기 표 4에 기재된 바와 같으며, 하기 표 4에서 나타난 원소 총합은 구리(Cu) 이외의 구리(Cu)에 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)의 원소의 총합을 나타낸다.

표 4

구분	Mg(wt%)	Zn(wt%)	Al(wt%)	Cu(wt%)	원소 총합(at%)
실시예 1	0.06	0.17	0.07	나머지	0.5
실시예 2	0.14	0.4	0.16	나머지	1
실시예 3	0.19	0.52	0.21	나머지	1.5

상기 표 4에 나타난 바와 같이 본 발명에 따른 로즈골드색 구리 합금은, 0.07 내지 0.21 wt%의 알루미늄(Al), 0.06 내지 0.19 wt%의 마그네슘(Mg) 및 0.17 내지 0.52 wt%의 아연(Zn)을 포함하고, 나머지가 구리(Cu) 및 불가피한 불순물로 이루어진다.

아래 표 5는 구리(Cu)에 원소로서 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)을 아래 제시된 함량으로 조합하여 첨가시 변화되는 CIE Lab 색 공간에서 각 L^* , a^* , b^* 값을 나타낸 것이다.

표 5

원소	원자분율	원소 총합(at%)	L*	a*	b*
Pure Cu	-	-	86.76	13.76	16.83
Al:Mg:Zn	1:1:1	1	87.45	14.35	17.45
Al:Mg:Zn	0.5:1:1.5	1	86.77	14.15	16.83
Al:Mg:Zn	0.5:1.5:1	1	85.22	14.30	19.96
Al:Mg:Zn	1:0.5:1.5	1	84.80	14.36	20.38
Al:Mg:Zn	1:1.5:0.5	1	82.41	15.56	20.83
Al:Mg:Zn	1.5:0.5:1	1	86.37	13.39	17.27
Al:Mg:Zn	1.5:1:0.5	1	87.42	13.14	16.79

- [0040] 구리(Cu)에 첨가되는 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 아연(Zn)의 원자분율은 0.5~1.5 : 0.5~1.5 : 0.5~1.5인 것이 바람직하며, 상기 제시된 원자분율 조건을 만족할 때 CIE Lab 색공간에서 적색도(red)를 나타내는 a^* 값이 증가하게 된다.
- [0041] 단, 상기 표 5에 나타난 바와 같이 알루미늄의 함량이 상기 마그네슘 및 아연을 합한 함량과 동일한 Al : Mg : Zn = 1.5 : 0.5 : 1이거나 Al : Mg : Zn = 1.5 : 1 : 0.5인 경우는 a^* 값이 순수 구리의 a^* 값보다 감소된다. 그러므로 로즈골드색을 구현하기 위한 색도값을 만족하기 위해서는 상기 알루미늄의 함량이 상기 마그네슘 및 아연을 합한 함량보다 적은 것이 바람직하며(Al < Mg+Zn), 마그네슘(Mg) 또는 아연(Zn)의 함량은 나머지 원소 함량보다 크거나 같아도 무방하다.
- [0042] 상기 실시예에 따른 로즈골드색 구리 합금에 대한 물성 평가를 위해 다음과 같은 항목의 물성을 평가하였고 그 결과는 하기 표 5에 나타난 바와 같다.
- [0043] 물성 평가에 사용되는 시험시편은 상기 실시예에서 제시된 함량으로 조성한 시료를 반응로로 고주파 진공유도로(High frequency vacuum electric induction furnace)를 통하여 합금을 제조하였으며, 자동차용 내장재 적용이 가능한 두께가 0.2mm 이하의 박판을 만들기 위해서 주조된 시편을 일반적인 구리 용체화 조건인 800℃에서 6시간 동안 용체화를 사전에 진행한 다음 용체화를 진행한 시편을 구리합금의 재결정 온도인 500℃에서 20%의 압하율로 압연하여 두께가 0.2mm 이하의 박판인 시험시편을 제조하였다. 한편, 본 발명의 실시예에 따른 시편에서는 압연 결함은 없었다.
- [0044] 여기서 '박판(sheet)'은 사전적 정의로는 3mm 이하의 판재를 의미하지만, 본 발명에서는 차량의 내장재 적용을 위한 박판화이기 때문에 0.2mm 이하의 두께를 갖는 구리 합금의 판재를 의미한다.
- [0045] 일반적으로 자동차 내장재로 금속을 사용할 경우에는 플라스틱과 겹쳐서 사출을 하기 때문에 박판화가 필요하며, 기존 알루미늄 내장재의 경우 일반적으로 두께가 최대 0.5mm 내지 0.7mm의 박판 제품을 사용하는데 이때 차량의 비중을 고려하여 구리 합금은 알루미늄 대비 더 얇게 압연할 필요성이 있다. 따라서 본 발명의 로즈골드색 구리 합금은 두께가 0.2mm 이하의 박판인 것이 바람직하며, 만약 두께가 0.2mm를 초과하면 구리 합금의 무게는 비중이 커서 무게가 많이 나가므로 차량 내장재로 적용하기에 적합하지 않으므로 상기 제시된 두께를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기와 같이 제조된 시험시편의 표면 경도를 알아보기 위해 비커스 경도(Hv) 시험을 실시하였고, 시험 하중 9.8N 조건에서 표면경도를 측정하였다.
- [0047] 그리고 색도값을 알아보기 위해 본 발명에서는 시험시편을 CIE Lab 색 공간에서 각 L^* , a^* , b^* 값을 측정하였다.
- [0048] 구체적으로 색 측정은 색을 보는 각도에 따라 빛의 파장 값이 달라질 수 있으므로 관찰자 각도를 10도(Degree)로 설정하고, 또한 입사 파장의 값에 따라 반사 및 관찰되는 색차가 발생되므로 표준광원으로 D65을 사용하고, 금속 측정시 표면 조도 영향에 대한 오차를 최소화하기 위해 측정 조리개(aperture)의 크기는 6mm로 설정하고, 0.5 마이크론(micron) 연마(polishing)를 통해 표면 조도를 균일화 시켜 색도값을 측정하였다.

표 6

구분	조성	표면 경도(Hv)	색차			비고
			L^*	a^*	b^*	
비교예 1	Pure Cu	65	86.76	13.76	16.83	상용합금
실시예 1	Cu-0.5at%(Al, Mg, Zn)	70	87.45	13.82	16.92	
실시예 2	Cu-1at%(Al, Mg, Zn)	75	82.55	15.76	19.72	
실시예 3	Cu-1.5at%(Al, Mg, Zn)	80	85.57	14.35	17.45	
비교예 2	Cu-2at%(Al, Mg, Zn)	90	88.16	13.03	16.04	

- [0049] 상기 표 2에서 처럼 비교예 2와 같이 알루미늄(Al), 상기 마그네슘(Mg) 및 상기 아연(Zn)의 원소의 총합이 2 at% 이상이면 기존 구리인 비교예 1 대비 CIE Lab 색공간에서 적색도(red)를 나타내는 a^* 값이 감소하며, 원소의 총합이 상기 제시된 범위를 만족하였을 때만 기존 구리 대비 CIE Lab 색공간에서 적색도(red)를 나타내는 a^* 값이 증가하게 되어 로즈골드색을 구현하지 못한다. 그러므로 상기 알루미늄(Al), 상기 마그네슘(Mg) 및 상기 아

연(Zn)의 원소의 총합이 0.5 내지 1.5 at%을 만족하는 것이 바람직하다.

[0051] 그리고 표면 경도를 측정한 결과 실시예 1 내지 실시예 3의 로즈골드색 구리 합금의 표면 경도 값은 70 Hv 이상으로 비교예 1의 99%의 구리 함량을 갖는 구리 합금 대비 표면 경도가 향상됨을 확인할 수 있었다.

[0052] 한편 도 1은 기존 구리, 적동, 청동, 황동에 대한 CIE Lab 색공간에서 색좌표 값(L^* , a^* , b^*)과 본 발명에 따른 로즈골드색 구리 합금의 색좌표 값을 나타낸 것으로, 나타낸 바와 같이 본 발명에 따른 로즈골드색 구리 합금은 종래 구리, 적동, 청동 및 황동 대비 CIE Lab 색 공간에서 a^* 값(적색도)이 감소하지 않고 이와 함께 b^* 값(황색도)도 상대적으로 높게 나타나는 로즈골드색 합금이 제조되었음을 확인할 수 있었다.

[0053] 본 발명에 따른 로즈골드색 구리 합금은 석출물이나 정출물이 형성되지 않는 범위내에서 첨가되는 원소의 함량을 제어하여 로즈골드 색감을 갖고 있는 합금을 제조하였으며, 이와 같은 본 발명의 로즈골드색 구리 합금은 앞서 살펴본 바와 같이 석출물이나 정출물이 형성되지 않으므로 압연도 잘되고, 종래 99%의 구리 함량을 갖는 구리 합금 대비 표면 경도도 동등 이상을 갖음을 확인할 수 있는바, 0.2mm 이하의 두께를 갖는 자동차용 내장재로 성형이 적합함을 알 수 있다.

[0054] 앞서 살펴본 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시하도록 하는 바람직한 실시예일뿐 진술한 실시예 및 첨부한 도면에 한정되는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변경 및 변경이 가능하다.

도면

도면1

이름	L	a	b	비고
구리	86.76	13.76	16.83	100% Cu
적동	85.51	13.44	16.23	99Cu-1P (C1120)
청동	89.16	8.54	16.10	Cu-85Sn-0.03P(C5210)
황동	90.71	-1.09	23.66	Cu-35.5Zn (C2680)
개발합금	82.5~87.45	13.8~15.76	16.9~19.72	CU-X