



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0002849
(43) 공개일자 2019년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61K 6/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61K 6/04 (2013.01)

A61K 6/046 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0083069

(22) 출원일자 2017년06월30일

심사청구일자 2017년06월30일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(주)바이탈로

광주광역시 동구 동계천로 154 ,403호(동명동I-plex)

(72) 발명자

최한철

광주광역시 동구 의재로 149-7, 203동 1401호(운림동, 라인2차아파트)

배호성

광주광역시 동구 동계천로 150 I-Plex 403호

(74) 대리인

특허법인아이엠

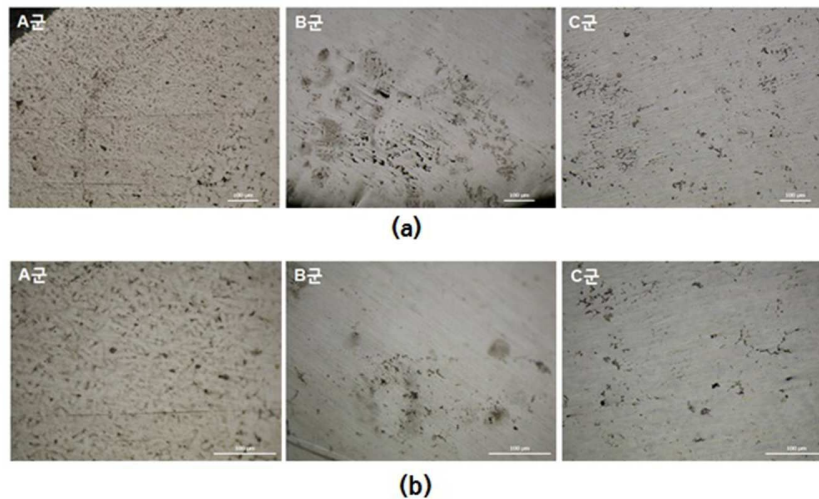
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 치과 주조용 팔라듐 합금

(57) 요약

본 발명은 치과 주조용 팔라듐 합금에 관한 것으로, 보가 구체적으로는 금, 팔라듐, 은, 인듐 및 아연이 소정의 중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하며, 본 발명은 팔라듐을 포함하여 치과 주조용 합금을 제조함으로써 금의 사용량을 줄여 경제적이면서도 물리적, 화학적, 기계적 및 생체친화적 장점은 그대로 유지되는 우수한 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425102100

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 금합금 대체를 위한 치과주조용 파라듐 합금 잉곳 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교산학협력단

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

금, 팔라듐, 은, 인듐 및 아연이 소정의 중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 치과 주조용 팔라듐 합금.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 치과 주조용 팔라듐 합금은 금 1.5중량%, 팔라듐 20중량%, 은 75중량%, 인듐 1.5중량% 및 아연 2중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 치과 주조용 팔라듐 합금.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 치과 주조용 팔라듐 합금은 금 3중량%, 팔라듐 22중량%, 은 71.5중량%, 인듐 1.5중량% 및 아연 2중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 치과 주조용 팔라듐 합금.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 치과 주조용 팔라듐 합금은 진공아크용해로 멜팅법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 치과 주조용 팔라듐 합금.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 진공아크용해로 멜팅법은 챔버 내의 진공상태가 $1.1 \sim 1.3 \times 10^{-2}$ torr 일때 아르곤 가스를 0.02 MPa까지 주입하는 것을 특징으로 하는 치과 주조용 팔라듐 합금.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 진공아크용해로 멜팅법은 용접 전류 180A에서 멜팅되는 것을 특징으로 하는 치과 주조용 팔라듐 합금.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 치과 주조용 팔라듐 합금에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 팔라듐을 포함하여 치과 주조용 합금을 제조함으로써 금의 사용량을 줄여 경제적이면서도 물리적, 화학적, 기계적 및 생체친화적 장점은 저하되지 않는 치과 주조용 팔라듐 합금에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 치과 주조용 합금은 인레이, 온레이 및 브릿지 및 계속가공 의치에 사용되며 주조용 합금은 용점이 비교적 낮아야 하고, 산화되어 성분변화를 발생시키지 않아야 하며 주조수축이 적어야 한다.
- [0004] 또한, 녹으면 유동성이 좋아야 하고 기체의 흡수가 적어야 하는 특성이 요구된다.
- [0005] 주조용 귀금속 합금의 합금화 성분 가운데 주성분은 금(Au), 백금(Pt), 은(Ag)이며 그 외에도 비귀금속인 동(Cu), 철(Fe), 주석(Sn) 등이 소량 함유될 수 있다.
- [0006] 치과 주조용 합금이 이렇게 다양한 원소로 구성되는 이유는 구강 내 교합력에 견디기 위해 적절한 강도와 경도, 연성, 전성을 위해서이다.
- [0007] 한편, 합금은 조성에 따라 합금 각각의 특성이 달라진다.
- [0008] 이때, 상기 금(Au)은 합금의 변색 저항성을 높여 주조 합금의 연성을 높여주며 또한, 컬러를 우수하게 한다.
- [0009] 상기 금은 대부분 합금의 주성분으로 황금색을 띄며 변색과 부식에 대한 저항성을 증가시킨다.
- [0010] 한편, 동(Cu)은 열처리 후의 금 합금의 강도와 경도를 높여주고 은(Ag)은 합금의 색을 하얗게하고 연성을 약간 증가시킨다.
- [0011] 아울러, 백금(Pt)은 변색과 부식에 대한 저항성을 증가시키고 강도 및 경도를 높여주며 흰색을 띤다.
- [0012] 이러한 성분의 차이로 인해 치과용 합금의 다양성과 시술에 따른 각각의 합금 종류를 선택할 수 있다.
- [0013] 한편, 종래 기술에 따른 치과 주조용 합금의 경우, 상술한 바와 같이 금을 주로 사용하기 때문에 이에 대한 경제적 부담이 큰 문제점으로 작용하였다.
- [0014] 이러한 문제점을 어느 정도 해결하고자 치과 주조용 합금으로 Zirconia나 Co-Cr등 비귀금속 합금이 사용되기도 하였다.
- [0015] 그러나 상기 비귀금속 합금의 경우, 상술한 경제적 부담에 대한 문제점은 어느 정도 해결하였으나, 금 합금에 비해 강도와 탄성 그리고 생체친화성이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상술한 문제점들을 해결하기 위해 창안된 것으로, 팔라듐을 포함하여 치과 주조용 합금을 제조함으로써 금의 사용량을 줄여 경제적이면서도 물리적, 화학적, 기계적 및 생체친화적 장점은 저하되지 않는 치과 주조용 팔라듐 합금의 제공을 목적으로 한다.
- [0018] 한편, 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여 먼저, 금, 팔라듐, 은, 인듐 및 아연이 소정의 중량%로 이루어질 수 있다.
- [0021] 바람직하게는 상기 치과 주조용 팔라듐 합금은 금 1.5중량%, 팔라듐 20중량%, 은 75중량%, 인듐 1.5중량% 및 아연 2중량%로 이루어질 수 있다.
- [0022] 바람직하게는 상기 치과 주조용 팔라듐 합금은 금 3중량%, 팔라듐 22중량%, 은 71.5중량%, 인듐 1.5중량% 및 아연 2중량%로 이루어질 수 있다.

- [0023] 바람직하게는 상기 치과 주조용 팔라듐 합금은 진공아크용해로 멜팅법으로 제조될 수 있다.
- [0024] 바람직하게는 상기 진공아크용해로 멜팅법은 챔버 내의 진공상태가 $1.1 \sim 1.3 \times 10^{-2}$ torr 일때 아르곤 가스를 0.02 MPa까지 주입할 수 있다.
- [0025] 바람직하게는 상기 진공아크용해로 멜팅법은 용접 전류 180A에서 멜팅될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명은 팔라듐을 포함하여 치과 주조용 합금을 제조함으로써 금의 사용량을 줄여 경제적이면서도 물리적, 화학적, 기계적 및 생체친화적 장점은 그대로 유지되는 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 광학현미경으로 관찰한 각군별 예칭 후, 미세조직을 보여주는 이미지다.(a는 배율 100, b는 배율 200)
- 도 2는 A군의 Mapping-EDS분석 결과를 보여주는 이미지이며, 도 3은 B군의 Mapping-EDS분석 결과를 보여주는 이미지다.
- 도 4는 각군별 XRD 분석결과를 보여주는 그래프이며, 도 5는 각 군별 동전위 분극시험 결과를 보여주는 그래프다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0031] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시 예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0033] 이와 관련하여 본 발명에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금은 금, 팔라듐, 은, 인듐 및 아연이 소정의 중량%로 이루어진다.
- [0034] 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금(A군(group))은 금 1.5중량%, 팔라듐 20중량%, 은 75중량%, 인듐 1.5중량% 및 아연 2중량%로 이루어진다.
- [0035] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금(B군(group))은 금 3중량%, 팔라듐 22중량%, 은 71.5중량%, 인듐 1.5중량% 및 아연 2중량%로 이루어진다.
- [0036] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금은 진공아크용해로 멜팅법으로 제조되는데 이에 대한 구체적인 제조과정은 다음과 같다.
- [0037] 먼저, 진공아크용해로의 배선차단기-Main Power-Arc Power 순서대로 ON한 후, Chamber 내에 CP-Ti와 Melting 할 합금을 넣는다.
- [0038] 이후, 합금을 넣고 Chamber를 올린 후 Rotary Pump Start를 누르고 5~10분 예열 후 진공 밸브를 연다.
- [0039] 이후, Chamber 내의 진공 상태가 $1.1 \sim 1.3 \times 10^{-2}$ torr 까지 떨어지면 밸브를 다시 잠그고 Ar 가스를 0.02 MPa 까지 주입한 후, Arc를 켜고 용접 전류를 180A로 맞춘 후 CP-Ti를 Melting 시작한다.
- [0040] 그리고, CP-Ti를 대략 10회 (CP-Ti의 색이 은색으로 깨끗이 나올 때까지) 정도 Melting 후 본 합금을 Melting 한다.
- [0041] 아울러, 처음에 Round 모양으로 10회 실시한 후, ingot 모양으로 옮긴 후 다시 10회 정도 Melting을 실시하고, 다시 Round 모양으로 10회 정도 실시한다.

- [0042] 이는 합금 내의 기공을 없애고 합금이 한 곳으로 몰리는 것을 방지하기 위함이다.
- [0043] 마지막으로 ingot 모양을 만들기 위해 용접 전류를 내려가며 반듯한 ingot 모양으로 Melting을 한다.
- [0045] 이하에서는 본 발명의 실시 예들에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금의 효과에 대해 상세히 설명한다.
- [0046] 이와 관련하여 본 발명의 실시 예들에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금의 효과를 설명하기 위하여 대조군(C군 (group)) 합금을 준비하였으며, 이때 상기 대조군은 금 3중량%, 팔라듐 22중량%, 은 66.5중량%, 인듐 1.5중량%, 아연 2중량% 및 구리 5중량%로 이루어진다.
- [0048] 1. 미세조직관찰
- [0049] 미세조직 관찰을 위해 준비된 시편을 H_2O 30ml : HCl 25ml : HNO_3 : 5ml 에칭 용액으로 5분간 에칭하여 광학현미경으로 X100배 및 X200배로 촬영하였다.
- [0050] 이와 관련하여 광학현미경으로 관찰한 각군별 에칭 후, 미세조직을 보여주는 이미지(a는 배율 100, b는 배율 200)인 도 1을 참조하면, 상기 도 1을 통해 알 수 있듯이 Pd-Ag가 합금 된 경우는 FCC 결정구조를 갖는 전연성이 풍부하도록 결정립계가 보이지 않아 전율고용체의 특징을 나타내고 있으며, 특히 주조에서 나타나는 수지상조직도 관찰된 모습을 보인다.
- [0052] 2. Mapping-EDS분석 결과
- [0053] 이와 관련하여 A군의 Mapping-EDS분석 결과를 보여주는 이미지인 도 2 및 B군의 Mapping-EDS분석 결과를 보여주는 이미지인 도 3을 참조하면, 각 합금화된 원소가 EDS피크를 통하여 검출된 것으로 보아 전체적으로 균일하게 잘 분포되어 있어 합금이 잘 만들어 졌음을 확인 할 수 있다.
- [0055] 3. XRD 분석결과
- [0056] 이와 관련하여 각군별 XRD 분석결과를 보여주는 그래프인 도 4를 참조하면, 각 A군, B군 및 C군에서는 격자상수 $a_{200}=3.96\text{\AA}$ 인 면심입방(face-centered cubic, f.c.c) 구조의 α_1 상과 격자상수 $a_{200}=4.15\text{\AA}$, $c_{002}=3.53\text{\AA}$ 의 면심정방(face-centered tetragonal, f.c.t) 구조의 β 상, 그리고 격자상수 $a_{200}=3.99\text{\AA}$, $c_{111}=3.83\text{\AA}$ 인 면심정방(face-centered tetragonal, f.c.t)구조의 α_2 상으로 이루어져 있었다.
- [0057] 또한, 각 군의 기본원소인 Pd-Ag에서 나오는 피크가 나왔으며, 대조군과 A군 및 B군을 비교하여 보았을 때, A군과 B군에서 전반적인 β 상의 피크가 증가함을 알 수 있다.
- [0059] 4. 동전위 분극시험결과
- [0060] 이와 관련하여 각 군별 동전위 분극시험 결과를 보여주는 그래프(그래프 상의 표는 A군, B군 및 C군의 동전위 분극시험을 통한 부식전위, 구강 내 전위를 계산한 값)인 도 5를 참조하면, 부식전위가 대조군(C군)과 비교하여 B군의 증가를 보이며, 부동태영역에서의 전류밀도도 감소한 것으로 보아 내식성이 크게 향상되는 것을 확인할 수 있다.
- [0061] 귀금속의 내식성은 주로 표면에 형성되는 부동태피막의 형성으로 알 수 있는데 B군에서 부동태 영역이 가장 안정한 형태를 보임을 알 수 있다.
- [0062] 결과적으로 본 발명의 실시 예들에 따른 치과 주조용 팔라듐 합금은 상술한 기술적 구성들을 통해 금의 사용량을 줄여 경제적이면서도 물리적, 화학적, 기계적 및 생체친화적 장점은 그대로 유지되는 우수한 효과가 있다.
- [0064] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정

되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능하다 할 것이다.

도면

도면1

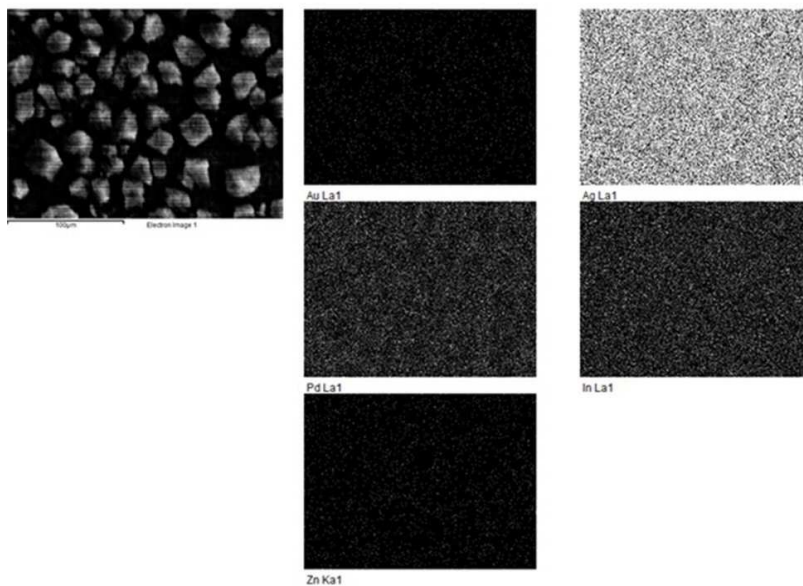


(a)

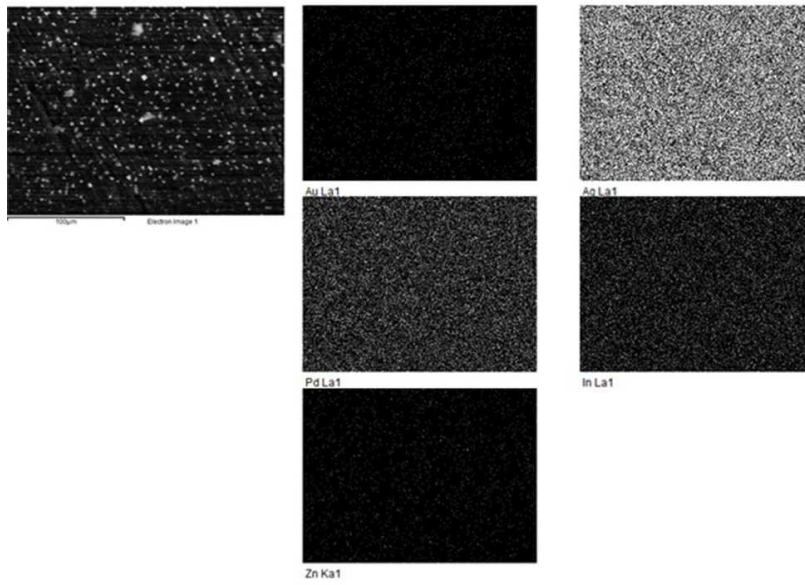


(b)

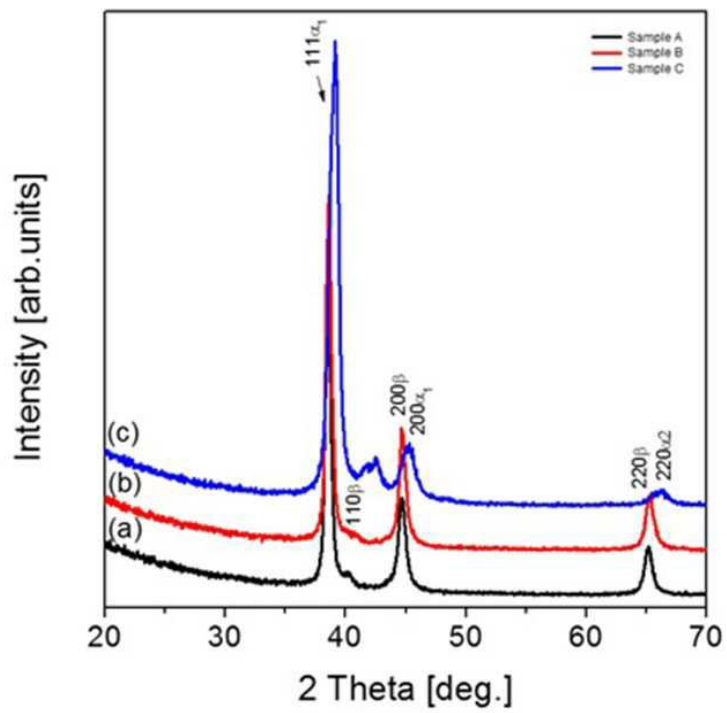
도면2



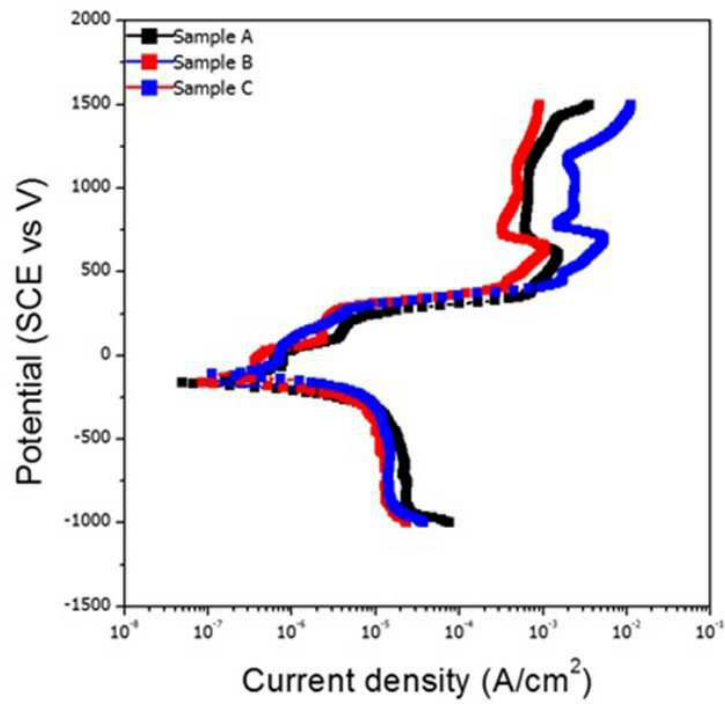
도면3



도면4



도면5



Sample	E_{corr} (mV)	$I_{300\text{mV}}$ (A/cm^2)	I_{corr} (A/cm^2)	I_{pp} (A/cm^2)
Sample A	4.88×10^{-8}	5.88×10^{-5}	5.24×10^{-6}	1.51×10^{-3}
Sample B	8.44×10^{-8}	6.48×10^{-6}	3.07×10^{-6}	1.08×10^{-3}
Sample C	1.11×10^{-7}	8.64×10^{-6}	7.35×10^{-6}	5.32×10^{-3}