



- (51) 국제특허분류:
C22C 19/07 (2006.01) C22C 1/02 (2006.01)
A61C 8/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/009346
- (22) 국제출원일: 2016년 8월 23일 (23.08.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0119398 2015년 8월 25일 (25.08.2015) KR
10-2016-0077961 2016년 6월 22일 (22.06.2016) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156 (장동), Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 나영상 (NA, Young-Sang); 51471 경상남도 창원시 성산구 대암로 253, 프리빌리티아파트 103동 1303호, Gyeongsangnam-do (KR). 서성문 (SEO, Seong-Moon); 51475 경상남도 창원시 성산구 삼정차로 78, (성주동, 성주 효성해링턴 코트) 121동 303호, Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: 이형우 (LEE, Hyeong-Woo); 04779 서울시 성동구 아차산로 54, 광용빌딩 3층, 피앤아이특허법률사무소, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

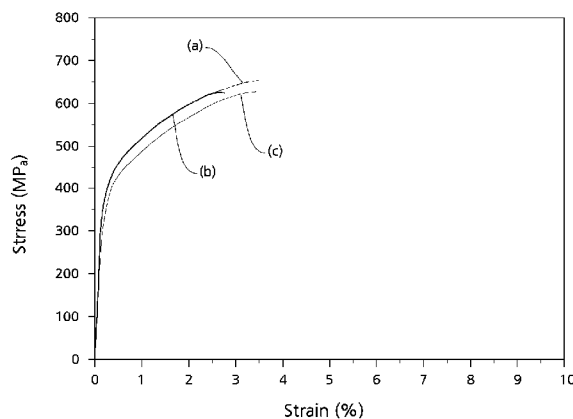
공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: CO-CR BASED DENTAL ALLOY HAVING OUTSTANDING CUTTING PROCESSABILITY, OXIDATION RESISTANCE, CORROSION RESISTANCE AND AESTHETICS

(54) 발명의 명칭 : 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 CO-CR 계 치과용 합금

[도1]



(57) Abstract: The present invention relates to a Co-Cr based dental alloy having outstanding cutting processability, oxidation resistance, corrosion resistance and aesthetics whereby it is possible to ensure outstanding oxidation resistance, in addition to having an appropriate elongation percentage while also having high strength. According to the present invention, the Co-Cr based dental alloy having outstanding cutting processability, oxidation resistance, corrosion resistance and aesthetics according to the present invention comprises Cr: 22 to 29 wt.%, Al: 2 to 6.5 wt.%, Y: 0.05 to 1.5 wt.%, Si: 1 to 3 wt.% and the remainder is Co, and may also contain Mo: 1 to 9 wt.%.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 고 강도를 가지면서도 적정 연신율을 가짐과 더불어, 우수한 내산화성을 확보할 수 있는 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr 계 치과용 합금에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 본 발명에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr 계 치과용 합금은 Cr : 22 ~ 29 중량%, Al : 2 ~ 6.5 중량%, Y : 0.05 ~ 1.5 중량%, Si : 1 ~ 3 중량% 및 나머지 Co 로 조성되는 것을 특징으로 하며, Mo : 1 ~ 9 중량%를 더 포함할 수 있는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 CO-CR계 치과용 합금

기술분야

- [1] 본 발명은 본 발명은 Co-Cr계 치과용 합금에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고강도를 가지면서도 적정 연신율을 가짐과 더불어, 우수한 내산화성을 확보할 수 있는 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 금속은 인장강도나 압축강도 같은 기계적 성질은 우수하나, 금속 특유의 색상 때문에 자연 치아의 색상을 얻을 수 없을 뿐만 아니라 부식이 되는 단점이 있다. 따라서, 이러한 단점을 극복하기 위하여 심미성이 우수한 도재와 금속의 뛰어난 기계적 성질 및 정밀성을 결합한 치과 보철용 합금을 사용하는데 이러한 합금을 도재소부용 합금이라 한다.
- [3] 치과용 합금은 온도, 산도, 압력변화 등의 다양한 환경변화가 일어나는 구강 내에서 사용되기 때문에 우선적으로 마모 및 변형 등이 없어야 하며, 치아의 경도 및 강도와 비슷해야 하고, 치아색과 유사해야 한다. 또한, 구강 내에서 부식이나 변색 등이 없어야 하며 인체 유해성이 없어야 한다. 이와 같은 관점에서 모든 조건을 만족하는 치과 도재소부용 비귀금속 보철합금에는 도재소부용 니켈(Ni)-크롬(Cr)계 합금이 있다.
- [4] 그러나 현재 세계적으로 판매되고 있는 거의 대부분의 니켈(Ni)-크롬(Cr)계 합금은 독성으로 인해 각종 질병 발생 가능성이 있는 베릴륨(Be)을 함유하고 있는 문제점이 있다. 이러한 베릴륨(Be)이 인체에 유해함에도 불구하고 니켈(Ni)-크롬(Cr)계 합금에 첨가하는 이유는 베릴륨(Be)이 합금의 용점을 낮추고 주조성을 향상시킬 뿐만 아니라 도재 소결온도에서 생성되는 산화층의 두께가 얇아 우수한 심미성과 아울러 도재와의 접합강도를 향상시키기 때문이다.
- [5] 이와 같은 베릴륨(Be)의 독성이 알려지면서 그 사용이 제한되었고 베릴륨(Be)을 함유하지 않은 상용 합금이 개발되었지만, 도재와의 접합강도가 베릴륨(Be)을 함유하는 합금에 비해 낮은 실정이다.
- [6] 한편, 합금과 도재와의 접합 강도는 금속의 열팽창계수와 금속의 표면에 형성되는 산화층의 두께, 조성, 조도 등에 의존하는 것으로 알려져 있는데, 베릴륨(Be)을 함유하지 않은 합금에서 도재와의 접합강도 향상을 위해서는 합금의 조성을 적절하게 설계하여 산화층의 특성을 제어하는 것이 핵심기술이라 할 수 있다.
- [7] 상기 베릴륨(Be)은 주기율표 제2족에 속하는 알칼리토금속으로 원자로의

감속제, 반사제로 쓰이며, 유해물질로 알려져 있다. 따라서, 고농도의 분진에 단기간 혹은 저농도의 먼지에 장시간 노출시에는 급성으로 접촉성 피부염을 유발하고, 1년 이상 지속적으로 노출된 경우 수년 후에는 만성폐질환, 급성 간질성 폐렴, 만성 베릴륨 중독증 등을 유발할 수 있다.

- [8] 또한, 상기 도제소부용 니켈(Ni)-크롬(Cr)계 합금의 경우에는 다른 목적으로 사용되는 합금과 달리 인간의 치아를 대신하는 것으로, 의치 시술 후 착용감이라든지 사람마다 상이한 치아의 구조로 구조되기 위해 항복강도 혹은 연신율 등이 적정 기준치에 부합되어야 한다. 도제소부용 합금은 저작운동으로 인한 피로 하중에 노출되고 그 수명은 항복강도와 연신율과 같은 기계적 특성에 크게 의존하므로 기계적 특성이 우수할수록 오래 사용할 수 있다.

- [9] 예로, 식품의약품안전처에서 규정하고 있는 니켈계 치과 주조용 비귀금속합금의 기계적 특성에 관한 요건은 아래의 표 1과 같다.

- [10] [표1]

분류	항복강도(MPa)	연신율(%)
0	-	-
1	80	18
2	180	10
3	270	5
4	360	2
5	500	2

- [11] 그러나 종래의 니켈(Ni)-크롬(Cr)계 합금의 경우, 표 1에 도시된 항복강도 및 연신율이 적정 기준치 이상에 부합되지만, 이러한 기준치 이상에 부합되기 위해 소량이지만 베릴륨(Be)이 함유되어 상기한 바와 같은 인체에 해로움을 끼치고 있다. 그래서, 근래에는 유해한 베릴륨(Be)이 함유된 니켈(Ni)계 합금의 단점을 극복하기 위해서 코발트(Co)가 주성분인 코발트(Co)계 합금이 일부 생산되고 있으나, 이는 녹는점이 높아 용해 등의 주조에 상당한 애로점이 발생되며, 녹는점이 낮은 일부 코발트(Co)계를 사용하여도 제품은 용해가 되나 코발트(Co)의 특성상 용해시 두터운 산화막이 형성되므로 수차례의 연마 작업이 필요할 뿐만 아니라 잘못된 연마작업으로 인해 산화층이 잔류함으로써 도제와의 결합력이 약해지는 경우가 발생하고 있다.

- [12] 따라서, 종래의 도제소부용 코발트(Co)-크롬(Cr)계 합금의 경우, 대략 900°C의 온도에서 10분 내외로 실시되는 다단계의 고온 소성 과정에서 발생하는 산화로 인해 금속 표면의 심미성이 저하되는 문제가 있었다.

- [13] 다시 말해, 종래에 따른 Co-Cr계 치과용 합금은 도제 소부용 보철물로 사용되는데, 이러한 도부 소재용 보철물은 주조(casting) 또는 CAD/CAM 가공을

통해 만들어진 치아 형상의 금속재 베이스먼트(basement)에 세라믹을 도포한 후 고온에서 소결하여 세라믹 입자들의 결합과 금속-세라믹 사이의 결합력을 높게 하여 최종적으로 치과를 찾는 환자의 구강 내에 세팅하게 된다.

- [14] 여기에서, 치하 색은 각 환자마다 다르기 때문에 다양한 색상의 세라믹이 치아 색상 구현을 위해 사용된다. 하지만, 세라믹 도포를 위한 베이스먼트(basement)인 도제소부용 합금이 고온에서 소성 과정을 거치면서 산화하게 되고, 이에 따라 산화물의 색상이 너무 어두운 색으로 변하게 되면 인공치아의 색상이 영향을 받아 최종 인공치아의 색이 상대적으로 검게 나와 구강 내에서 심미적으로 좋지 않은 결과를 초래한다. 이뿐만 아니라, 고온 소성 중 금속의 과도한 산화는 금속과 세라믹 사이의 결합력을 약화시켜 인공치아의 내구성 감소를 유발할 수 있기 때문에 도제소부용 금속의 경우, 고온 산화 저항성이 우수하고, 밝은 산화물 색상을 갖는 것이 구강내에서의 심미성과 인공치아의 내구성을 위해 중요하다고 할 수 있다.

- [15] 관련 선행 문헌으로는 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0108031호(2011.10.05. 공개)가 있으며, 상기 문헌에는 치과 금 합금 대체용 티탄크롬니켈합금이 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 따라서, 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 고강도를 가지면서도 적정 연신율을 가짐과 더불어, 우수한 내산화성을 확보할 수 있는 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [17] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [18] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 관점에 따르면, Cr : 22 ~ 29 중량%, Al : 2 ~ 6.5 중량%, Y : 0.05 ~ 1.5 중량%, Si : 1 ~ 3 중량% 및 나머지 Co로 조성되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금이 제공된다.
- [19] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Co는 60 ~ 70 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Cr은 24 ~ 26 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Al은 3.5 ~ 5.5 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Y는 0.05 ~ 1.2 중량%로 첨가되는 것을

특징으로 한다.

[23] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Si는 1.5 ~ 2.5 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 한다.

[24] 본 발명의 일 관점에 있어서, Mo : 1 ~ 4 중량%가 더 조성되는 것을 특징으로 한다.

[25] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Co는 56 ~ 69 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 한다.

[26] 본 발명의 일 관점에 있어서, 상기 Mo는 1.8 ~ 3.5 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[27] 상기한 본 발명에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은 코발트(Co) 및 크롬(Cr)이 주 성분으로 첨가되며, 절삭 가공성 및 내산화성을 확보하기 위해 알루미늄(Al), 이트륨(Y), 실리콘(Si) 및 몰리브덴(Mo)을 적정 함량비로 첨가함으로써, 생체 친화적이면서 강도 및 연신율 등의 기계적 물성이 우수할 뿐만 아니라 내산화성 및 심미성이 우수하여 기공소에서 기공이나 성형 공정에서의 주조성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[28] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 실시예시 1에 따른 시편에 대한 스트레인-스트레스 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

[30] 도 2는 비교예 1에 따른 시편에 대한 스트레인-스트레스 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

[31] 도 3은 비교예 2에 따른 시편에 대한 스트레인-스트레스 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

[32] 도 4는 실시예시 1 및 비교예 2에 따른 시편들에 대한 내산화성 및 심미성 평가 결과를 나타낸 도면이다.

[33] 도 5는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Al의 영향에 따른 경도 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

[34] 도 6은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Si의 영향에 따른 경도 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

[35] 도 7은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Y의 영향에 따른 경도 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

[36] 도 8 및 도 9는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Al 및 Y의 영향에 따른 내산화성 및 심미성을 관찰한 결과를 나타낸 사진이다.

- [37] 도 10 및 도 11은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Si 및 Y의 영향에 따른 내산화성 및 심미성을 관찰한 결과를 나타낸 사진이다.
- [38] 도 12는 RGB 지수를 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 13 및 도 14는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Y의 영향에 따른 RGB 지수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [40] 도 15는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Si의 영향에 따른 RGB 지수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [41] 도 16은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Al의 영향에 따른 RGB 지수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [42] 도 17 내지 도 21은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시편들에 대한 스트레인(stran)- 스트레NGTH(strength) 측정 결과를 나타낸 그래프이다.
- [43] 도 22는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시편들에 대한 기계적 특성(강도, 연신율) 측정 결과를 나타내는 그래프이다.
- [44] 도 23은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시편들에 대한 내부식성 측정 결과를 나타내는 그래프이다.
- [45] 도 24는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Mo의 영향에 따른 내산화성 및 심미성을 관찰한 결과를 나타내는 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 본 발명의 추가적인 목적들, 특징들 및 장점들은 다음의 상세한 설명 및 첨부도면으로부터 보다 명료하게 이해될 수 있다.
- [47] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 본 발명은 다양한 변경을 도모할 수 있고, 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 아래에서 설명되고 도면에 도시된 예시들은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [48] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않은 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [49] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한

- 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [50] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...유닛", "...모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [51] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [52] 본 발명에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은, Cr, Al, Y, Si, Co로 이루어지며, 선택적으로 Mo가 추가되어 구성될 수 있다.
- [53] 본 발명에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은 인장강도(TS) : 600 ~ 700MPa, 항복강도(YS) : 400~ 550MPa 및 연신율(EL) : 2 ~ 10%를 갖도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 실시를 위한 형태

- [54] 이하, 본 발명에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금의 구체적인 실시 예에 대하여 설명한다.
- [55] 제1 실시 예
- [56] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은, Cr : 22 ~ 29 중량%, Al : 2 ~ 6.5 중량%, Y : 0.05 ~ 1.5 중량%, Si : 1 ~ 3 중량% 및 나머지 Co로 조성된다.
- [57] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은 적절한 강도 및 연신율을 가지며, 니켈(Ni)이 첨가되지 않으므로 생체 친화적이고, 실리콘(Si)의 첨가를 통해 용접을 낮춤으로써 합금의 제조 용이성을 향상시킨다.
- [58] 이때, 코발트(Co)는 비철합금으로서 고온에서 내산화성, 내식성, 내마모성 및 기계적 성질 등의 뛰어난 특성을 확보하기 위한 목적으로 첨가된다. 이를 위해, 코발트(Co)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 Co-Cr계 치과용 합금 전체 중량의 50 ~ 75 중량%의 함량비로 첨가되며, 보다 바람직하게는 55 ~ 72 중량%를 제시할 수 있으며, 가장 바람직하게는 60 ~ 70 중량%를 제시할 수 있다.
- [59] 크롬(Cr)은 내식성이 좋은 장점을 가지고 있으며 치밀한 산화피막의 형성에 의한 부동태화 기구로서 구강내 환경하에서 안정성을 유지시키기 위한 목적으로 첨가된다. 내식성 향상을 위해, 크롬(Cr)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금 전체 중량의 22 ~ 29 중량%의 함량비로 첨가되며, 보다 바람직하게는 23 ~ 27 중량%를 제시할 수 있으며, 가장 바람직하게는 24 ~ 26 중량%를 제시할 수 있다.

- [60] 알루미늄(Al)은 합금을 만듦으로써 강도가 약한 단점을 보완하여 가벼우면서도 강도를 증가시키며, 내산화성 및 심미성을 좋게 하는 역할을 한다.
- [61] 따라서, 상기와 같은 특성을 얻기 위해 알루미늄(Al)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금 전체 중량의 2 ~ 6.5 중량%의 함량비로 첨가되며, 보다 바람직하게는 3.0 ~ 6.0 중량%를 제시할 수 있으며, 가장 바람직하게는 3.5 ~ 5.5 중량%를 제시할 수 있다.
- [62] 이트륨(Y)은 강도 향상과 더불어 연성을 증가시키고, 특히 합금의 내산화성을 향상시킴으로써 심미성 개선에 중요한 역할을 한다. 따라서, 이트륨(Y)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금 전체 중량의 0.05 ~ 1.5 중량%의 함량비로 첨가되며, 보다 바람직하게는 0.05 ~ 1.4 중량%를 제시할 수 있으며, 가장 바람직하게는 0.05 ~ 1.2 중량%를 제시할 수 있다.
- [63] 실리콘(Si)은 강도를 향상시킴과 더불어, 용점을 낮춰주어 합금 제조의 용이성을 향상시킨다. 따라서, 실리콘(Si)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금 전체 중량의 1 ~ 3 중량%의 함량비로 첨가되며, 보다 바람직하게는 1.25 ~ 2.7 중량%를 제시할 수 있으며, 가장 바람직하게는 1.5 ~ 2.5 중량%를 제시할 수 있다.
- [64] 본 발명의 제1 실시예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은 코발트(Co) 및 크롬(Cr)이 주성분으로 첨가되며, 절삭 가공성 및 내산화성을 확보하기 위해 알루미늄(Al), 이트륨(Y) 및 실리콘(Si)을 적정 함량비로 첨가함으로써, 생체 친화적이면서 강도 및 연신율 등의 기계적 물성이 우수할 뿐만 아니라 내산화성 및 심미성이 우수하여 기공소에서 기공이나 성형 공정에서의 주조성을 향상시킬 수 있다.
- [65] 이하, 상기한 제1 실시예에 의한 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금에 따른 구성 및 작용을 실험을 통해 확인하였으며, 이에 대하여 설명한다. 실험 예는 본 발명의 작용 효과를 설명하기 위한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.
- [66] 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.
- [67] 1. 시편 제조
- [68] 표 2의 조성을 갖는 원료를 진공 분위기의 도가니에 장입한 후, 1500°C, 1550°C, 1600°C 및 1650°C의 고온으로 각각 용해하고 나서 주형에 주입하여 1시간 동안 자연 냉각시켜 실시예시 1 ~ 4에 따른 벌크 상태의 디스크 시편을 제조하였다. 이때, 벌크 상태의 디스크 시편은 직경 100mm 및 두께 10mm로 제작하였으며, 실시예시 1 ~ 4에 따른 디스크 시편에 대하여 3 부분에 대한 샘플(a, b, c)을 채취하여 기계적 강도 및 내산화성 시험을 실시하였다.

[69] 그리고 비교예 1 ~ 2에 따른 벌크 상태의 디스크 시편은 직경 100mm 및 두께 10mm를 갖는 상용화된 합금 제품인 ZeroCopy 및 MESA Lucens를 입수하여 3 부분에 대한 샘플(a, b, c)을 채취하여 기계적 강도 및 내산화성 시험을 실시하였다. 이때, ZeroCopy는 Co-21Cr-4.7Mo-7W-1.5Si로 조성된 것을 이용하였고, MESA Lucens는 Co-28Cr-4Nb-3W-1Si로 조성된 것을 이용하였다.

[70] [표2]

(단위 : 중량%)

구분	Co	Ni	Cr	Al	Y	Si
실시예시 1	69.25	-	24.0	4.5	0.35	1.90
실시예시 2	72.41	-	22.5	3.5	0.04	1.55
실시예시 3	68.03	-	25.1	4.7	0.42	1.75
실시예시 4	67.78	-	24.9	5.1	0.37	1.85

[71] 2. 기계적 물성 평가

[72] 표 3은 실시예시 1 ~ 4 및 비교예 1 ~ 2에 따른 시편들에 대한 기계적 물성 평가 결과를 나타낸 것이다. 또한, 도 1은 실시예시 1에 따른 시편들에 대한 스트레인-스트레스 측정 결과를 나타낸 그래프이고, 도 2 및 도 3은 비교예 1 ~ 2에 따른 시편들에 대한 스트레인-스트레스 측정 결과를 나타낸 각각의 그래프이다.

[73] [표3]

구분		YS(MPa)	TS(MPs)	EL(%)
실시예시 1	a	457.5	655.1	3.45
	b	448.6	629.1	2.75
	c	427.9	630.8	3.40
	Ave.	444.7	638.3	3.20
실시예시 2	a	461.6	650.6	4.06
	b	457.3	642.7	3.72
	c	451.8	632.3	3.36
	Ave.	451.6	641.9	3.71
실시예시 3	a	471.1	671.9	4.01
	b	461.6	665.4	3.95
	c	457.9	659.7	3.61
	Ave.	463.5	665.6	3.86
실시예시 4	a	472.6	673.1	3.97
	b	457.9	669.4	3.85
	c	461.3	657.3	3.77
	Ave.	463.9	666.6	3.86
비교예 1	a	512.2	614.1	1.97
	b	466.2	588.0	2.26
	c	501.7	624.6	2.42
	Ave.	493.4	608.9	2.22
비교예 2	a	453.5	529.4	7.94
	b	417.0	459.4	7.59
	c	436.6	486.0	5.42

[74] 표 2 ~ 표 3과 도 1 ~ 도 3을 참조하면, 실시예시 1 ~ 4에 따른 시편의 경우, 비교예 1 ~ 2에 따른 시편들에 비하여 강도가 우수한 특성을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[75] 이때, 실시예시 3 ~ 4에 따른 시편의 경우, 인장강도(TS)의 평균 값이 665.6MPa 및 666.6MPa로 각각 측정되어 강도 특성이 가장 우수하다는 것을 확인할 수 있다. 특히, 실시예시 1 ~ 4에 따른 시편들의 경우, 생체 재료로 적합하지 않은

니켈(Ni)이 첨가되지 않으므로 생체 친화적이고, 실리콘(Si)의 첨가를 통해 용점을 낮출 수 있다.

- [76] 도 4는 실시예시 1 및 비교예 2에 따른 시편들에 대한 내산화성 및 심미성 평가 결과를 나타낸 도면이다. 이때, 내산화성 및 심미성은 실시예시 1 및 비교예 2에 따른 시편들에 대하여 927°C 온도의 대기 분위기에서 5, 15, 30, 40 및 60분 동안 각각 노출시킨 상태에서 각 시편들에 대한 내산화성 및 심미성을 육안으로 판별하였다. 이때, RGB 지수 값에 따라 색상이 구분되며, RGB 지수 값이 높을수록 밝은 색상을 갖는다.
- [77] 도 4에 도시된 바와 같이, 비교예 2에 따른 시편의 경우에는 15분까지는 산화가 더디게 진행되다가 30분이 경과한 후부터 빠르게 산화가 진행하여 심미성이 급격히 저하되는 것을 확인할 수 있다.
- [78] 반면, 실시예시 1에 따른 시편의 경우에는 60분이 경과한 후에도 표면 상태에 변화가 없는 것을 알 수 있으며, 이 결과 내산화성 및 심미성이 우수하다는 것을 확인하였다.
- [79] 특히, 실시예시 1에 따른 시편의 경우에는 40분이 경과한 후에도 RGB지수 값이 100 이상을 나타내고 있는 것을 확인할 수 있는데 반해, 비교예 2에 따른 시편의 경우에는 5분이 경과한 후부터 RGB 지수 값이 100 이하를 나타내고 있는 것을 알 수 있다.
- [80] 이 결과, 실시예시 1에 따른 시편이 비교예 2에 따른 시편에 비하여 더 밝은 산화물 색상을 보이는 것을 알 수 있다.
- [81] 3. 경도 측정
- [82] 도 5는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Al의 영향에 따른 경도 측정 결과를 나타낸 그래프이고, 도 6은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Si의 영향에 따른 경도 측정 결과를 나타낸 그래프이며, 도 7은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Y의 영향에 따른 경도 측정 결과를 나타낸 그래프이다.
- [83] 이때, 도 5는 Co-25Cr-xAl-aSi-bY(여기서, x는 1, 2, 5, 7이고, a는 1.5이며, b는 0.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이고, 도 6은 Co-25Cr-aAl-xSi-bY(여기서, a는 5이고, x는 0, 0.7, 1.5, 2.5이며, b는 0.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이다. 또한, 도 7은 Co-25Cr-aAl-bSi-xY(여기서, a는 5이고, b는 1.5이며, x는 0.05, 0.2, 0.6, 1.2임.) 조성과 Co-25Cr-cAl-dSi-xY(여기서, c는 1이고, d는 2.5이며, x는 0.05, 0.15, 0.6, 1.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이다.
- [84] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, Al, Y, Si의 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하는 경향을 나타내는 것을 확인할 수 있다.
- [85] 이때, 도 5에 도시된 바와 같이, Al의 경우 2wt% 이상 첨가될 경우 경도가 증가하는 경향을 나타내었으나, 7wt%의 함량비로 과도하게 첨가될 경우에는 대략 550Hv의 경도 값을 나타내어 가공성에 악영향을 미칠 것으로 판단된다.
- [86] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, Si의 첨가량을 1wt% 미만으로 첨가할 경우,

너무 낮은 정도, 즉 강도를 보여 도제소부용 합금으로 적절하지 않을 것으로 판단된다. 따라서, Si는 1wt% 이상은 첨가되어야 충분한 정도 값을 나타낼 것으로 파악된다.

- [87] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, Y의 첨가량을 변화시킬 시 Al 및 Si의 첨가량에 따라 비커스 정도가 다소 다르게 나타났으나, Y의 첨가량이 증가할수록 비커스 정도가 증가하였으며, 전체적으로 적절한 비커스 정도 값을 나타내는 것을 확인하였다. 다만, 1wt%의 Al과 0.05wt%의 Y이 첨가된 경우에는 정도, 즉 합금의 강도가 다소 낮게 측정되었다.

[88] 4. 심미성 관찰

- [89] 도 8 및 도 9는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Al 및 Y의 영향에 따른 내산화성 및 심미성을 관찰한 결과를 나타낸 사진이고, 도 10 및 도 11은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Si 및 Y의 영향에 따른 내산화성 및 심미성을 관찰한 결과를 나타낸 사진이다. 보다 구체적으로, 도 8 및 도 10은 950°C에서 15분 동안 노출시킨 후 촬영한 사진이고, 도 9 및 도 11은 950°C에서 60분 동안 노출시킨 후 촬영한 사진이다.

- [90] 이때, 도 8 및 도 9의 (a) ~ (l)의 구체적인 합금 조성은,
 [91] (a) Co-25Cr-1Al-2.5Si-0.05Y, (b) Co-25Cr-1Al-2.5Si-0.15Y,
 [92] (c) Co-25Cr-1Al-1.5Si-0.2Y, (d) Co-25Cr-1Al-2.5Si-0.6Y,
 [93] (e) Co-25Cr-1Al-2.5Si-1.2Y, (f) Co-25Cr-2Al-1.5Si-0.2Y,
 [94] (g) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.05Y, (h) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.15Y,
 [95] (i) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.2Y, (j) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.6Y,
 [96] (k) Co-25Cr-5Al-1.5Si-1.2Y, (l) Co-25Cr-7Al-1.5Si-0.2Y 인 것을 이용하였다.

- [97] 또한, 도 10 및 도 11의 (a) ~ (h)의 구체적인 합금 조성은,
 [98] (a) Co-25Cr-5Al-0Si-0.2Y, (b) Co-25Cr-5Al-0.7Si-0.2Y,
 [99] (c) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.05Y, (d) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.15Y,
 [100] (e) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.2Y, (f) Co-25Cr-5Al-1.5Si-0.6Y,
 [101] (g) Co-25Cr-5Al-1.5Si-1.2Y, (h) Co-25Cr-5Al-2.5Si-0.2Y 인 것을 이용하였다.
 [102] 도 8 내지 도 11에 도시된 바와 같이, Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 내산화성 및 심미성에 영향을 미치는 원소를 관찰한 결과, 내산화성에 가장 큰 영향을 미치는 원소는 Al이고 Si는 약간의 영향을 미치는 것으로 파악된다.

- [103] 이때, Al의 첨가량이 증가할수록 내산화성이 크게 개선되는 것을 확인할 수 있으며, 특히 Al의 첨가량이 2 wt% 이상 첨가되었을 때 우수한 내산화성 및 심미성을 갖는 것을 확인하였다.

- [104] 또한, Y의 경우에는 0.05wt% 이상에서 내산화성 및 심미성이 개선되는 것을 확인하였다.

[105] 5. 산화물 색상 관찰

- [106] 도 12는 RGB 지수를 설명하기 위한 도면이다.

- [107] 도 12에 도시된 바와 같이, 산화물은 RGB 지수 값에 따라 색상이 구분되며,

RGB 지수 값이 높을수록 밝은 색상을 갖는다. 이때, 산화물 색상의 RGB 지수(RGB index) 값을 기준으로 100 이상의 산화물 색상을 갖는 합금 조성을 산화물 색상 관련 목표로 하였다.

[108] 도 13 및 도 14는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Y의 영향에 따른 RGB 지수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이고, 도 15는 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Si의 영향에 따른 RGB 지수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이며, 도 16은 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Al의 영향에 따른 RGB 지수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.

[109] 이때, 도 13은 Co-25Cr-aAl-bSi-xY(여기서, a는 1이고, b는 2.5이며, x는 0.05, 0.15, 0.6, 1.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이고, 도 14는 Co-25Cr-cAl-dSi-xY(여기서, a는 5이고, b는 1.5이며, x는 0.05, 0.15, 0.2, 0.6, 1.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이며, 도 15는 Co-25Cr-aAl-xSi-bY(여기서, a는 5이고, x는 0, 1.0, 1.5, 2.5이며, b는 0.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이며, 도 16은 Co-25Cr-xAl-aSi-bY(여기서, x는 1.0, 2.0, 5.0, 7.0이고, a는 1.5이며, b는 0.2임.) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이다.

[110] 도 13에 도시된 바와 같이, 950°C에서 5분 노출한 결과를 보면 Y의 첨가량이 0.05wt% 이상으로 증가함에 따라 RGB 지수가 높아지는 것을 알 수 있으며, 산화물 색상이 밝아지는 것을 확인하였다.

[111] 한편, 도 14에 도시된 바와 같이, Y는 1.2wt%까지 첨가하였을 때, 대략 40분의 고온 노출에서도 산화물 색상이 RGB 지수 100 이상의 값을 가져 바람직한 것으로 나왔으나, Y의 첨가량이 증가함에 따라 산화물 색상의 밝기가 감소하는 경향이 커지고, 주조성이 나빠지기 때문에 1.2wt% 이하의 함량비로 첨가하는 것이 바람직하다는 것을 확인하였다.

[112] 또한, 도 15에 도시된 바와 같이, Si는 고온 노출 초기에 첨가량이 증가함에 따라 밝은 산화물 색상을 유지하는데 큰 영향을 주는 것으로 확인되었고, 950°C의 고온에서 5분으로부터 15분으로 노출되는 경우에 있어서는 오히려 산화물 색상을 더욱 밝아지게 만들기 때문에 Si 첨가는 도움을 주지만, 3wt%를 초과하는 함량비로 과도하게 첨가될 시에는 합금의 경도를 과도하게 증가시켜 가공성을 감소시킬 수 있기 때문에 3wt% 이하의 함량비로 첨가하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다.

[113] 반면, 도 16에 도시된 바와 같이, Al의 첨가량이 1wt% 이하에서는 전체적으로 RGB 지수 값이 100 이하의 어두운 산화물 색상을 나타내는 것을 확인하였다. 이때, Al의 첨가량이 2wt% 이상인 경우 30분의 고온 노출시간에도 RGB 지수가 100 이상의 값으로 측정되었으며, 이 결과 Al은 1wt%를 초과하는 함량비로 첨가하는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 2.0wt% 이상 첨가하는 것이 유리하다는 것을 확인하였다.

[114] 제2 실시 예

- [115] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은, 앞서 설명한 제1 실시 예에 몰리브덴(Mo)이 소정 중량% 더 추가되어 조성되는 것이다. 설명의 간략화를 위하여 앞서 설명한 제1 실시 예와 동일한 내용에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.
- [116] 구체적으로, 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은 Cr : 22 ~ 29 중량%, Al : 2 ~ 6.5 중량%, Y : 0.05 ~ 1.5 중량%, Si : 1 ~ 3 중량%, Mo : 1 ~ 4 중량% 및 나머지 Co로 조성된다.
- [117] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금 또한 적절한 강도 및 연신율을 가지며, 니켈(Ni)이 첨가되지 않으므로 생체 친화적이고, 실리콘(Si)의 첨가를 통해 용점을 낮추며, 합금의 심미성은 해치지 않으면서 내부식성 향상과 강도 증가에 기여하게 된다.
- [118] 여기에서, 몰리브덴(Mo)은 비철합금으로서 고온에서 내산화성, 내식성, 내마모성 및 기계적 성질 등의 뛰어난 특성을 확보하기 위한 목적으로 더 첨가된다. 이를 위해, 몰리브덴(Mo)은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 Co-Cr계 치과용 합금 전체 중량의 1 ~ 4 중량%의 함량비로 첨가되며, 보다 바람직하게는 1.8 ~ 3.5 중량%를 제시할 수 있으며, 가장 바람직하게는 2 ~ 3 중량%를 제시할 수 있다.
- [119] 도 17 내지 도 21은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시편들에 대한 스트레인(stran)- 스트레NGTH(strength) 측정 결과를 나타낸 그래프이다. 도 22는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시편들에 대한 기계적 특성(강도, 연신율) 측정 결과를 나타내는 그래프이고, 도 23은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 시편들에 대한 내부식성 측정 결과를 나타내는 그래프이다. 도 23에 있어서의 실험 방법으로, 의료기기 기준규격(ISO 10271:2001 또는 동등 규격)에 따라 정적 침지 시험을 수행한 후 용출되어 나온 이온의 무게를 측정하고, 시약으로는 90% 젖산 10g + 염화나트륨 5.85g + 증류수 1,300ml + 에탄올의 혼합액(pH 2.3 정도)에 시편을 침지시킨 후 37°C 내외 온도를 유지한 채 7일간 유지하고 ICP를 이용하여 잔여 부식 용액에 함유된 금속 이온을 정량 분석하여 용출량을 측정한 것이다.
- [120] 도 17 내지 도 21로부터 알 수 있듯이, Mo가 증가할수록 강도 특성이 우수한 것임을 확인하였다.
- [121] 본 발명의 제2 실시 예에서 몰리브덴의 함량비와 관련하여, 도 17 내지 도 23에 나타난 바와 같이, Mo이 감소하면서 강도가 다소 감소하는 경향을 보이거나 급격한 감소를 보이지 않아 여전히 충분한 강도를 유지하고 있고 특히 연신율의 경우 거의 일정하게 유지하고 있어 기계적 물성에는 해로운 효과가 없음을 확인하였고, Mo이 1% 미만에서는 부식에 의한 방출량이 상당히 증가함을 알 수 있었다.
- [122] 또한, Mo이 4% 초과하는 경우 완만한 강도 증가에 반해 연신율이 급격히 감소하여 합금의 취화가 발생하는 문제가 있음을 확인하였다.
- [123] 이러한 Mo 함량비의 임계적 의의를 통해 1.8 ~ 3.5 중량% 및 2 ~ 3 중량%에서는

기계적 특성과 내부식성 면에서 뛰어난 결과를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

- [124] 도 24는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 Co-Cr계 치과용 합금 조성에서 Mo의 영향에 따른 내산화성 및 심미성을 관찰한 결과를 나타내는 사진이다. 이때, 도 24는 Co-25Cr-3.5Al-0.1Y-1.2Si-xMo(여기에서, x는 1, 3, 5, 7, 9임) 조성을 갖는 치과용 합금을 이용한 것을 나타낸 것이다.
- [125] 도 24로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 있어, Mo 첨가량에 따른 산화물 색상(심미성)의 변화는 미미하고, 1Mo ~ 4Mo 합금에서 모두 고온 유지 초반 밝은 산화물 색상을 유지하는 것으로 확인되었다.
- [126] 이와 같이 본 발명의 제2 실시 예에 따른 치과용 합금에 있어서도, Mo 첨가량 증가에 따라 산화물 색상의 큰 변화는 관찰되지 않았으며, Mo 첨가량의 증가는 합금의 심미성은 해치지 않으면서 내부식성 향상과 강도 증가에 기여하는 것임을 확인하였다.
- [127] 본 명세서에서 설명되는 실시 예와 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 예시적으로 설명하는 것에 불과하다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시 예는 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아님은 자명하다. 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

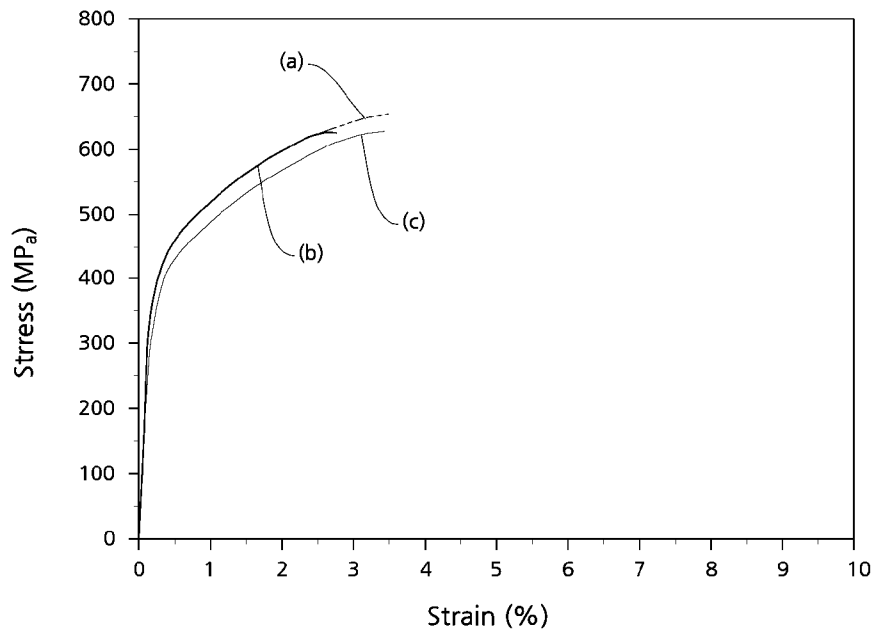
- [128] 상기한 본 발명에 따른 절삭 가공성, 내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금은 코발트(Co) 및 크롬(Cr)이 주 성분으로 첨가되며, 절삭 가공성, 내부식성 및 내산화성을 확보하기 위해 알루미늄(Al), 이트륨(Y), 실리콘(Si) 및 몰리브덴(Mo)을 적정 함량비로 첨가함으로써, 생체 친화적이면서 강도 및 연신율 등의 기계적 물성이 우수할 뿐만 아니라 내산화성 및 심미성이 우수하여 기공소에서의 기공이나 성형 공정에서의 주조성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

청구범위

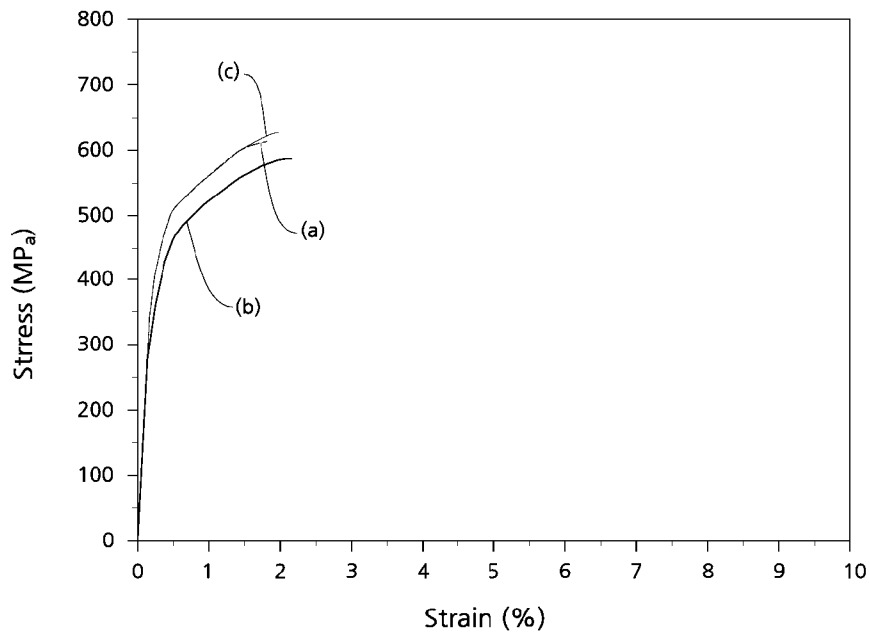
- [청구항 1] Cr : 22 ~ 29 중량%,
Al : 2 ~ 6.5 중량%,
Y : 0.05 ~ 1.5 중량%,
Si : 1 ~ 3 중량% 및
나머지 Co로 조성되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 Co는
60 ~ 70 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 Cr은
24 ~ 26 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 Al은
3.5 ~ 5.5 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 Y는
0.05 ~ 1.2 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 Si는
1.5 ~ 2.5 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
Mo : 1 ~ 4 중량%가 더 조성되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성,
내산화성, 내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 Co는
56 ~ 69 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,
내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 Mo는
1.8 ~ 3.5 중량%로 첨가되는 것을 특징으로 하는 절삭 가공성, 내산화성,

내식성 및 심미성이 우수한 Co-Cr계 치과용 합금.

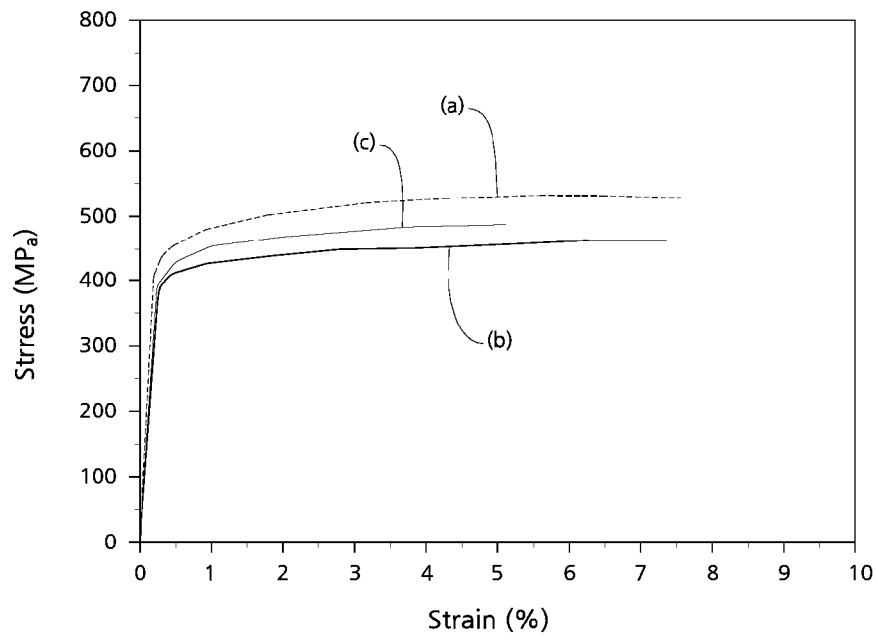
[도1]



[도2]



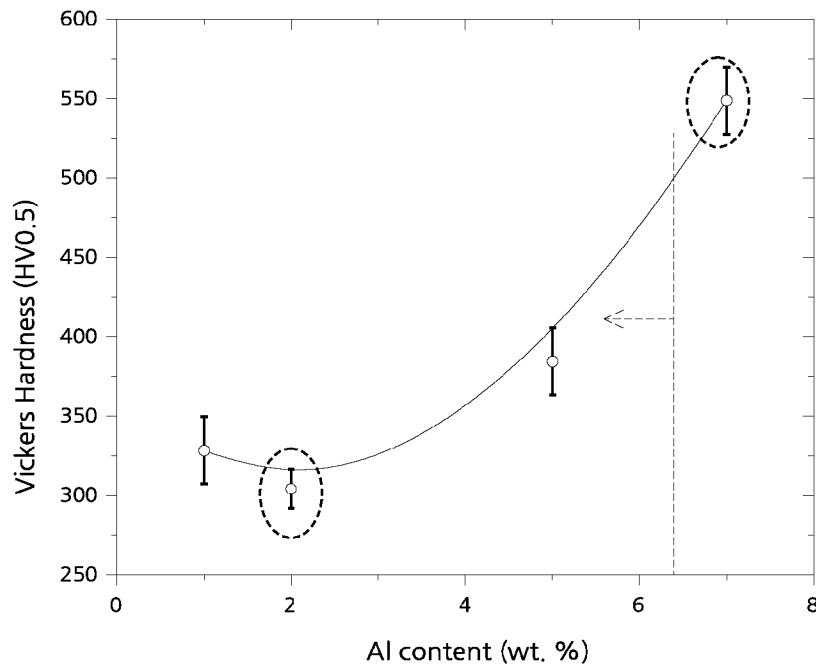
[도3]



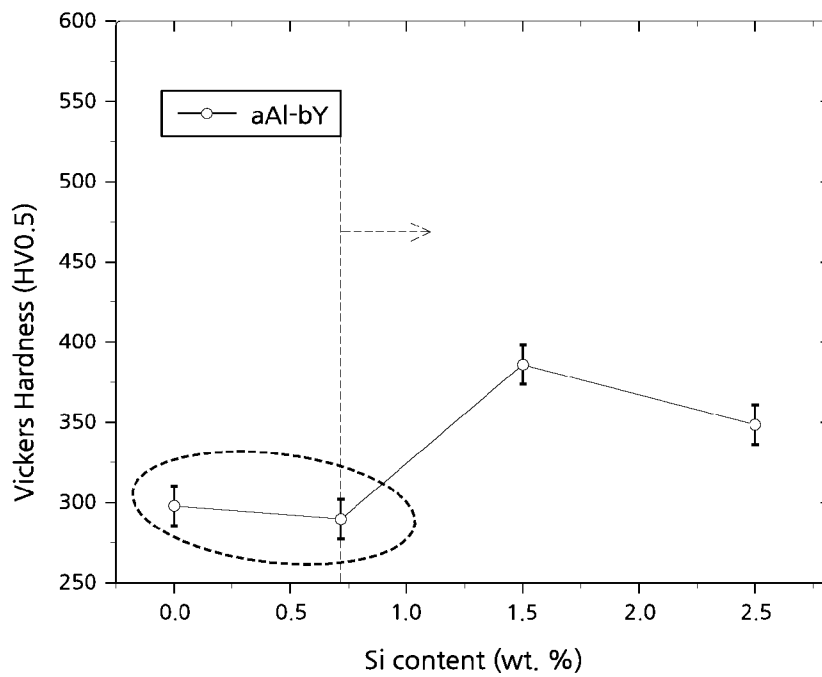
[도4]

구분	5분	15분	30분	40분	60분
비교예 2					
실시예 1					

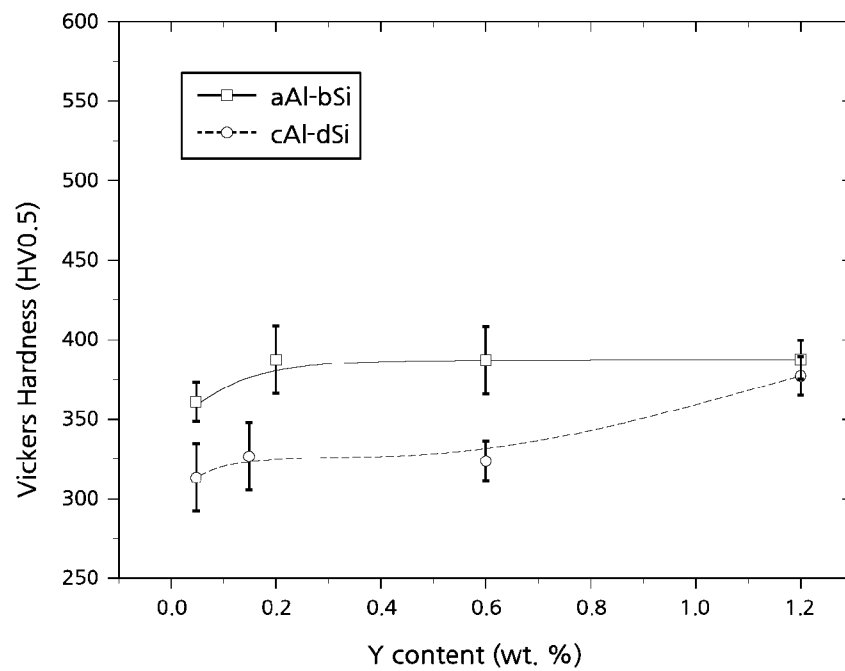
[도5]



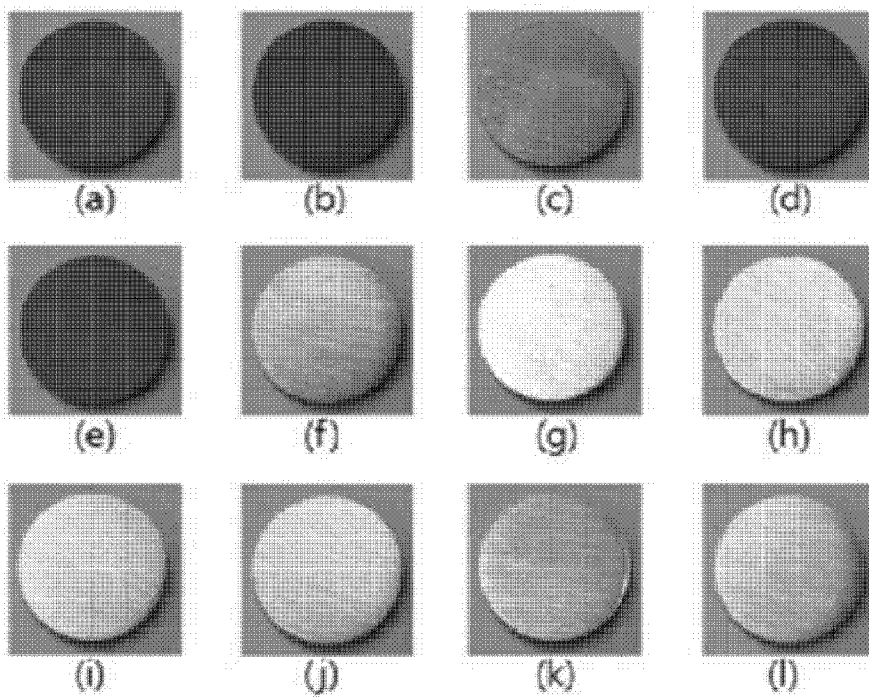
[도6]



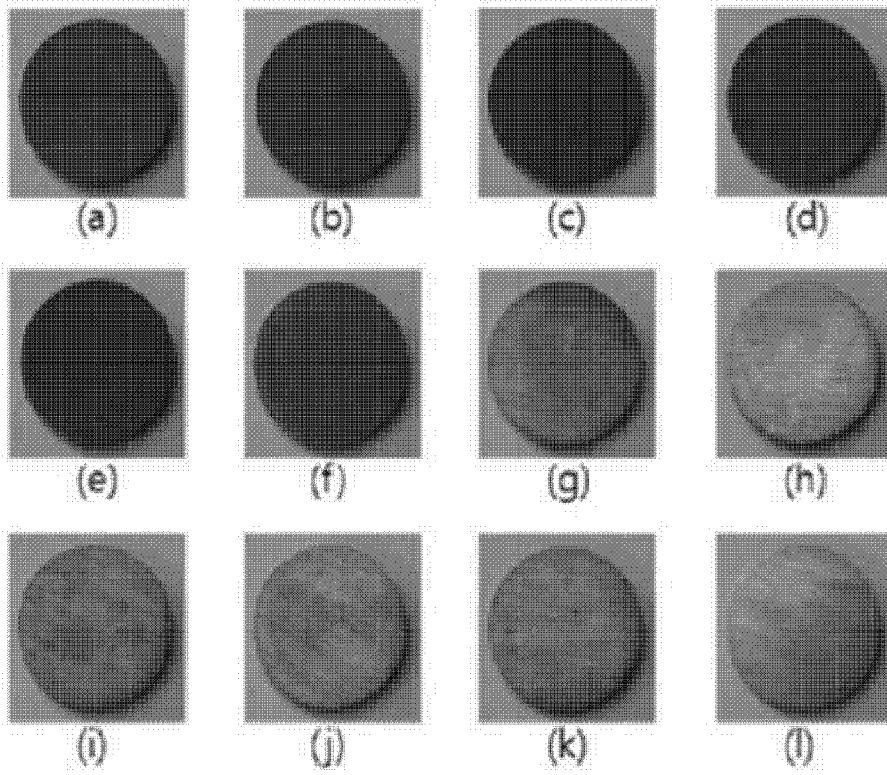
[도7]



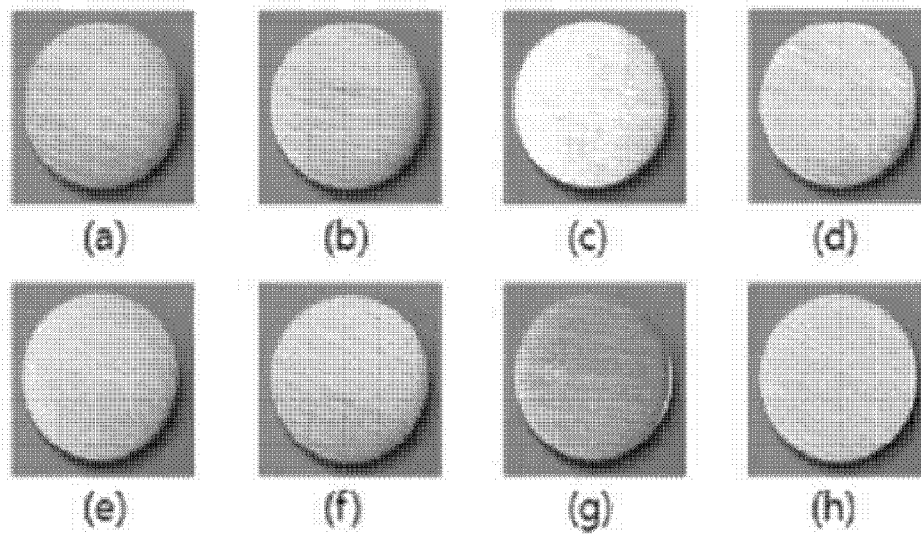
[도8]



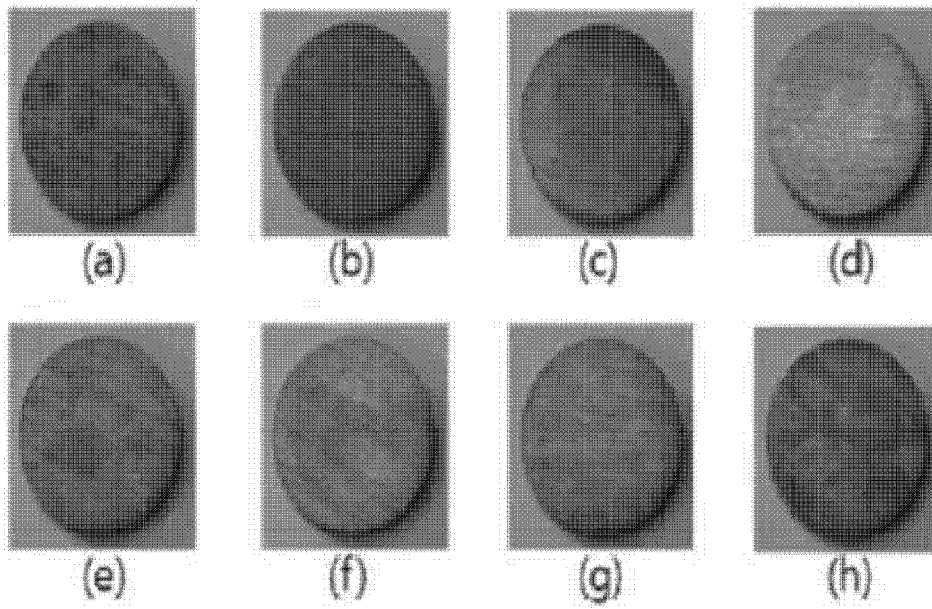
[도9]



[도10]

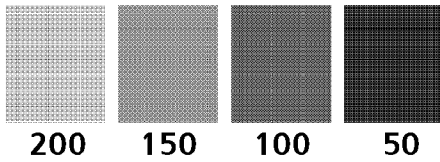


[도11]

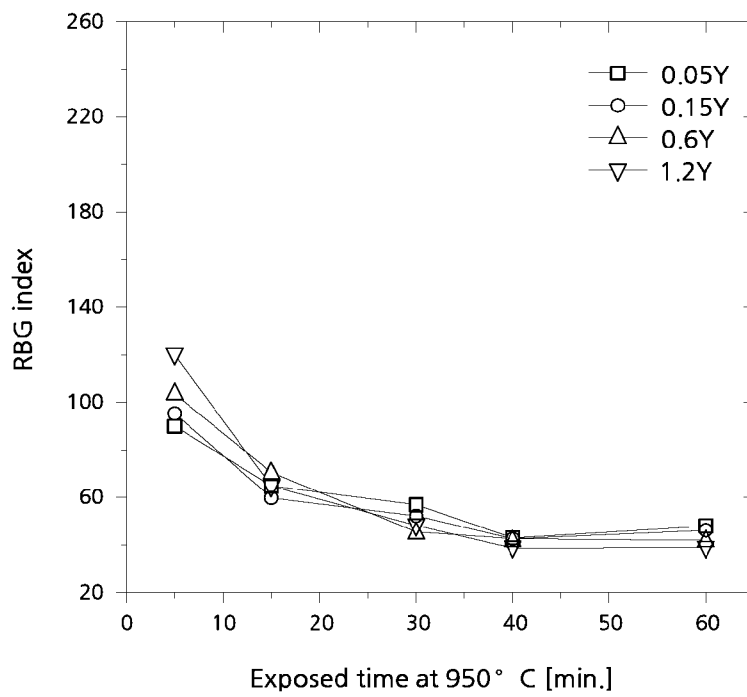


[도12]

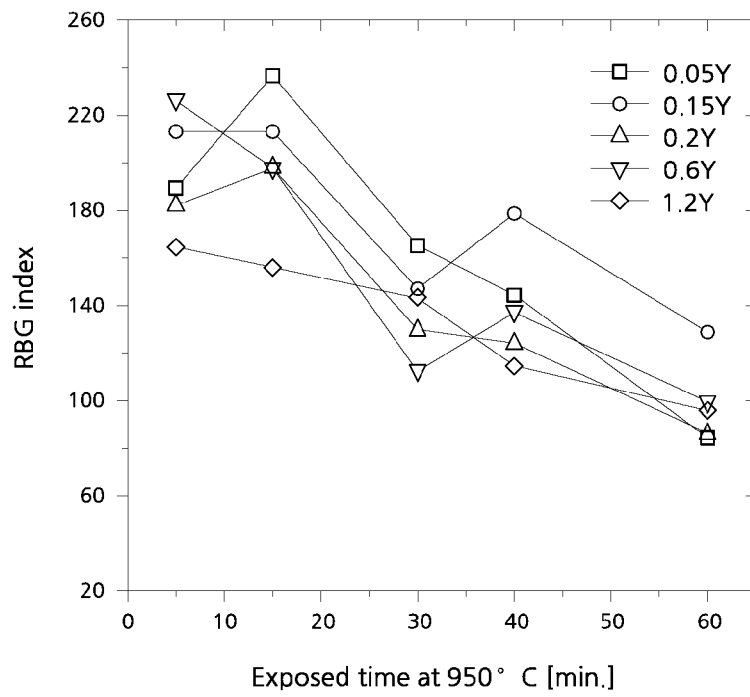
RBG index



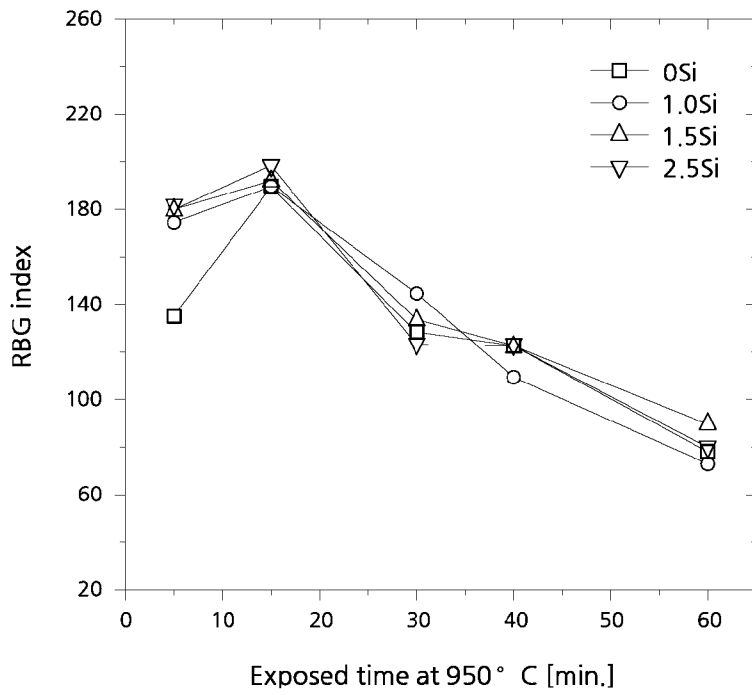
[도13]



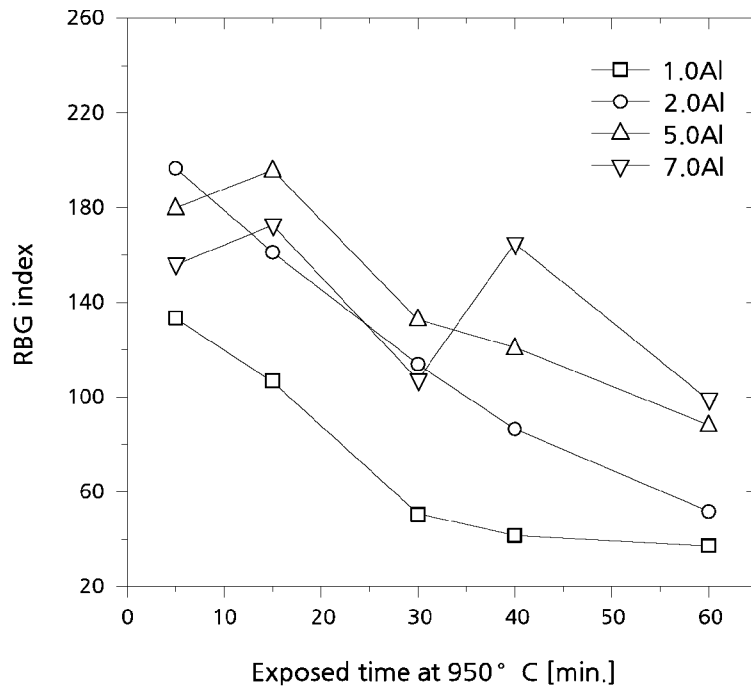
[도14]



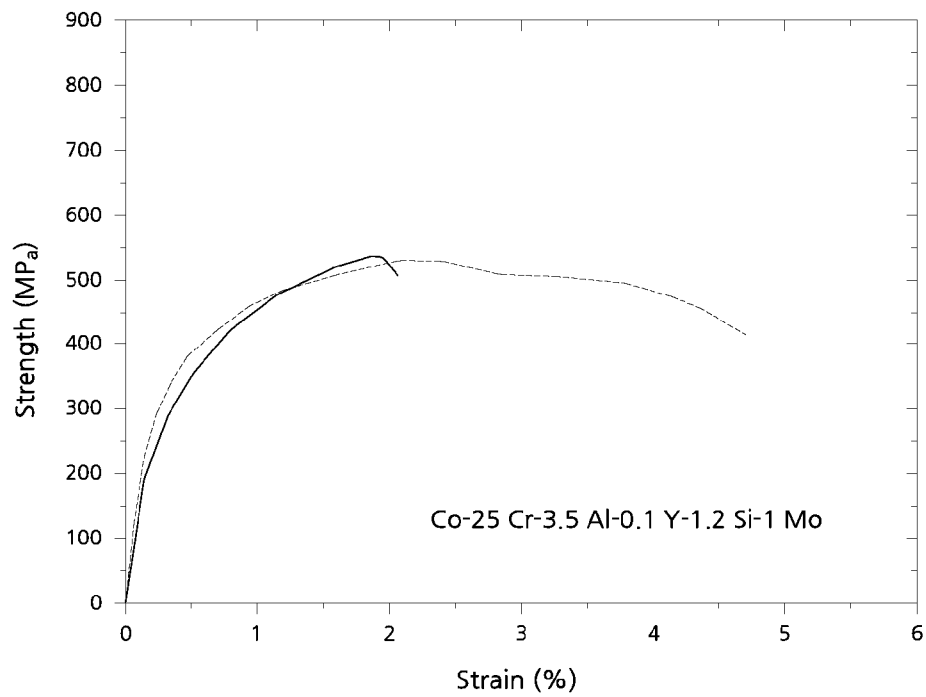
[도15]



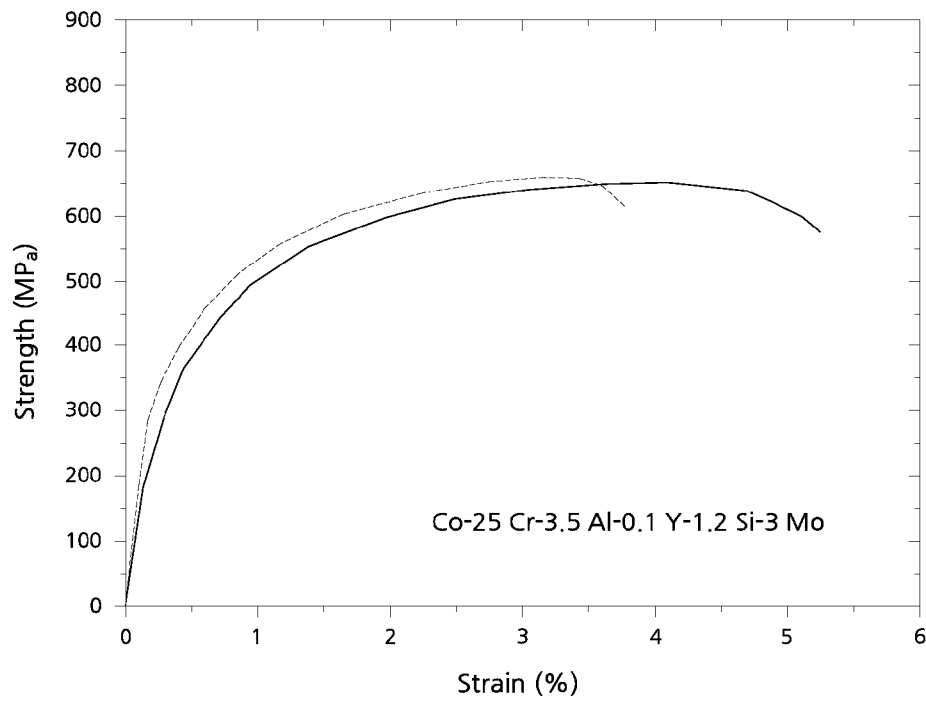
[도16]



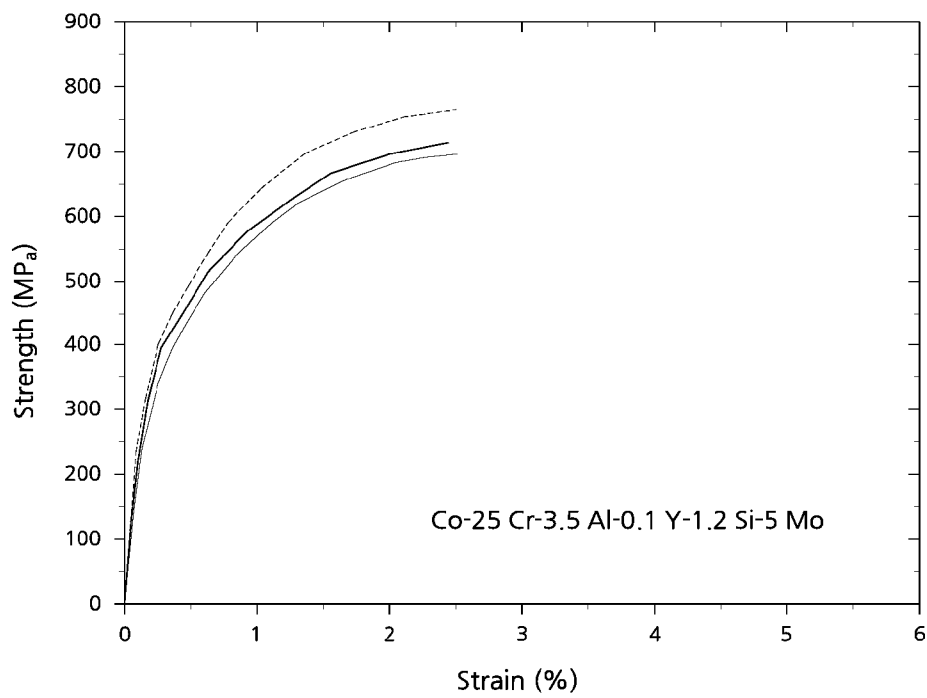
[도17]



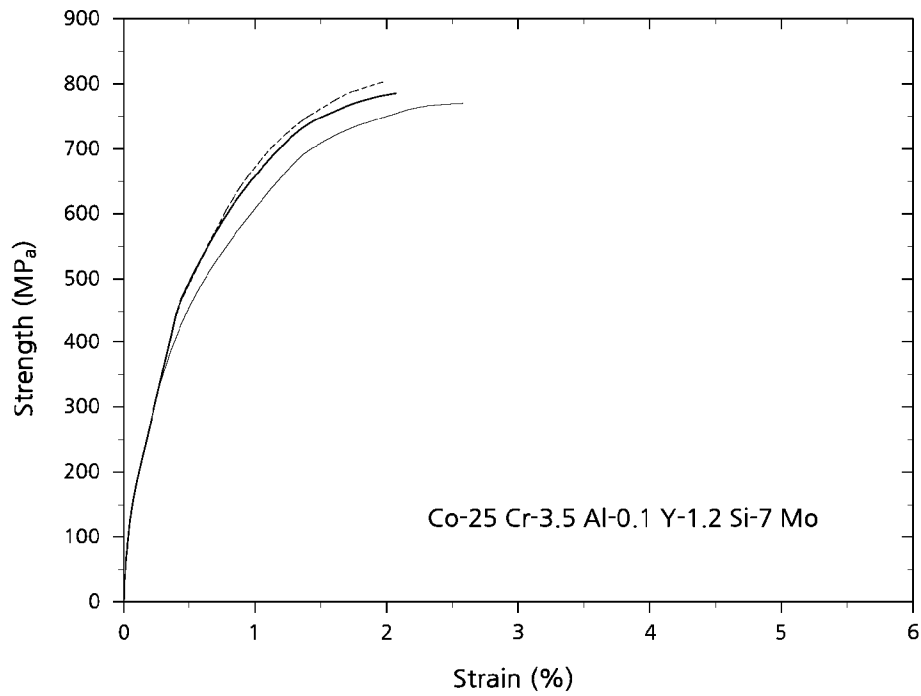
[도18]



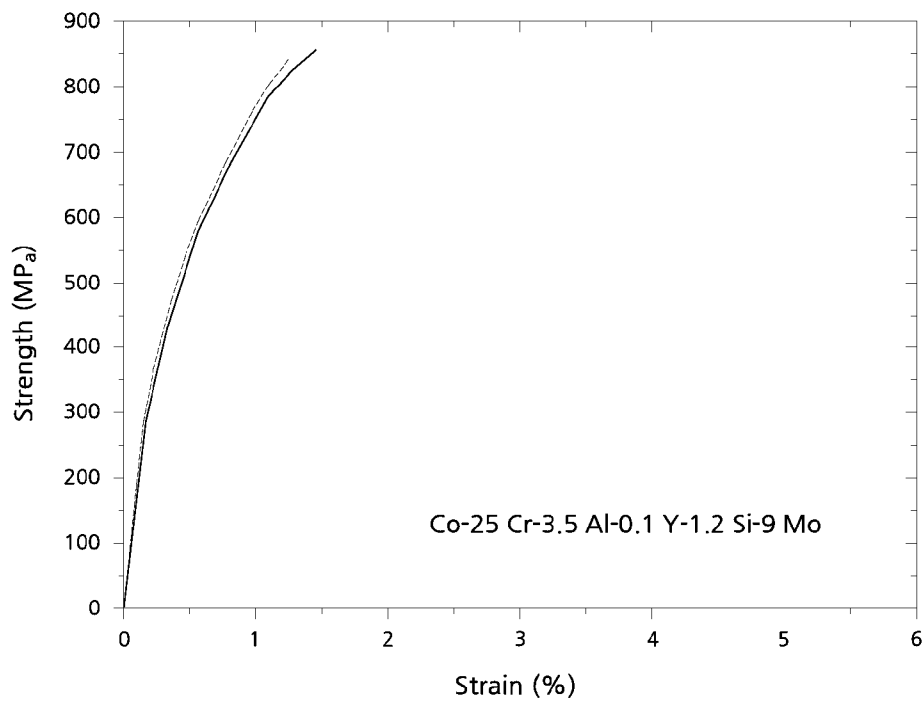
[도19]



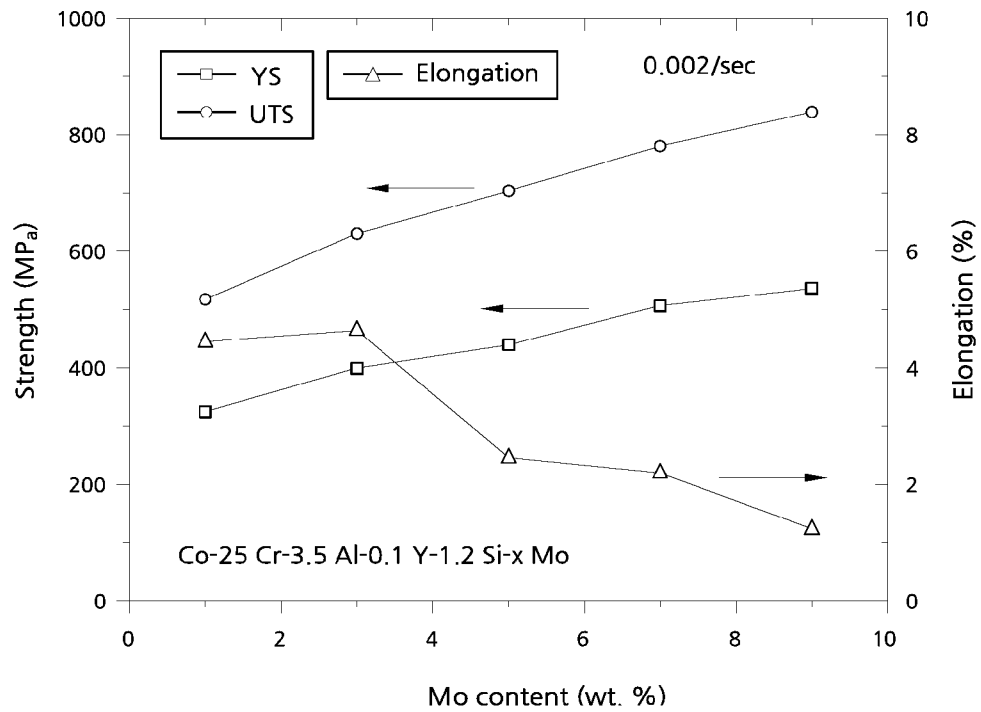
[도20]



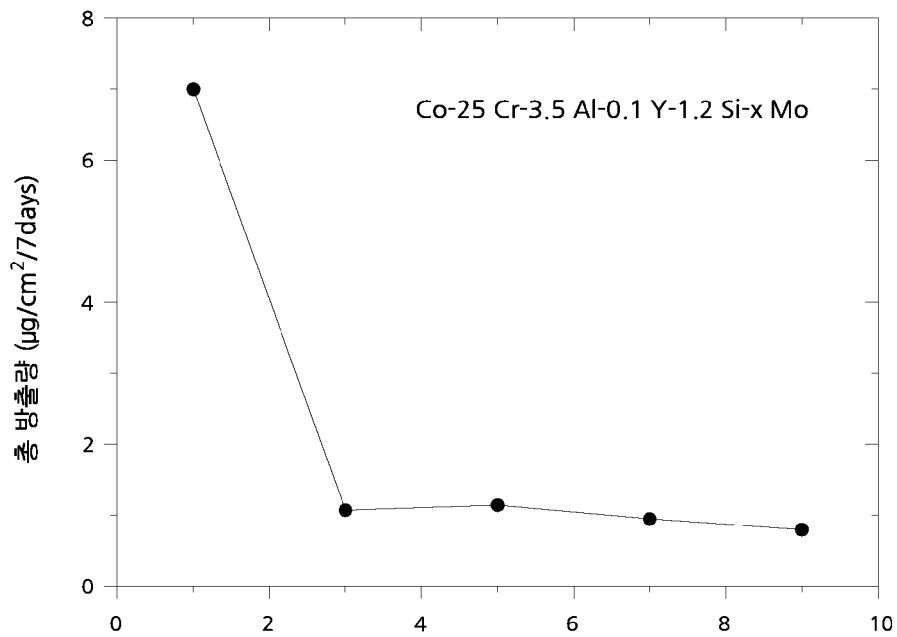
[도21]



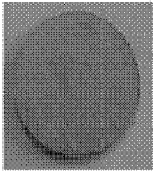
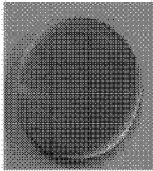
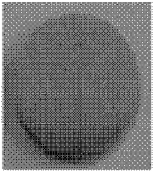
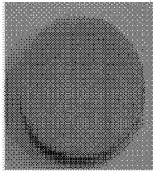
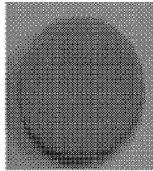
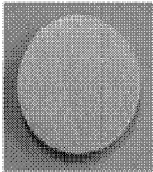
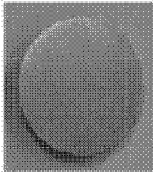
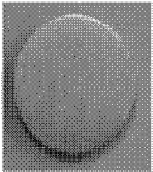
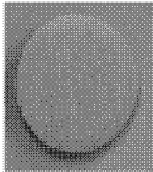
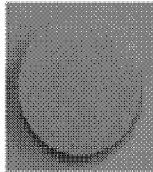
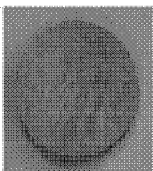
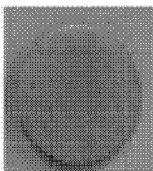
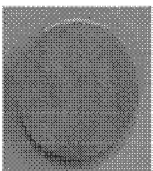
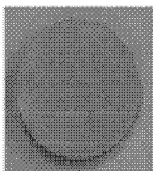
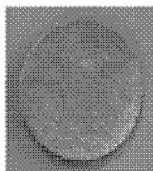
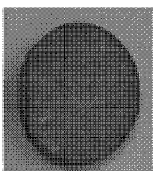
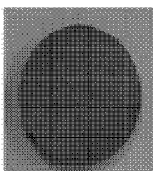
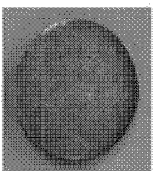
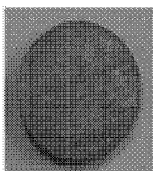
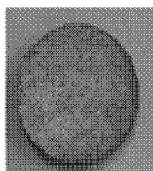
[도22]



[도23]



[도24]

min. x	1.0	3.0	5.0	7.0	9.0
5					
15					
30					
60					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/009346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C 19/07(2006.01)i, A61C 8/00(2006.01)i, C22C 1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C22C 19/07; B23K 26/02; A61C 13/00; A61L 27/00; A61C 8/00; C22C 1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: dentistry, prosthesis, implant, porcelain material, cobalt, chrome, yttrium, aluminum, silicone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KIM, Ki - Beak et al., "Comparison of the Marginal and Internal Fit of Cores Fabricated by Ni-Cr Alloy(non-beryllium) and Co-Cr Alloy", The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 2012, vol. 34, no. 4, pages 353-359 See page 356; tables 1 and 2.	1-9
A	JP 06-047702 B2 (HOWMEDICA INC.) 22 June 1994 See paragraphs [0014]-[0017]; claim 1.	1-9
A	US 2008-0232998 A1 (PRASAD et al.) 25 September 2008 See paragraph [0039]; claims 1-3.	1-9
A	US 2008-0241788 A1 (BAUER et al.) 02 October 2008 See paragraph [0022]; claim 1.	1-9
A	PARK, Soo - Chul et al., "Corrosion Resistance Evaluation in the Co-Cr Alloys for the Full and Removable Partial Denture Metal Frameworks and the Porcelain-fused-to-metal Crown", The Journal of Korean Academy of Dental Technology, vol. 34, no. 3, pages 237-245 See pages 240-243; table 1.	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 NOVEMBER 2016 (19.11.2016)

Date of mailing of the international search report

19 NOVEMBER 2016 (19.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-047702 B2	22/06/1994	EP 0195513 A1	24/09/1986
		EP 0195513 B1	24/05/1989
		JP 05-000460 B2	06/01/1993
		JP 05-001345 A	08/01/1993
		JP 61-195945 A	30/08/1986
		US 4631082 A	23/12/1986
US 2008-0232998 A1	25/09/2008	CA 2689359 A1	25/09/2008
		CA 2689359 C	02/02/2016
		CN 101755067 A	23/06/2010
		CN 101755067 B	24/04/2013
		DE 112008000685 T5	11/02/2010
		GB 2460378 A	02/12/2009
		GB 2460378 B	21/03/2012
		US 2013-121871 A1	16/05/2013
		US 8623272 B2	07/01/2014
		WO 2008-115879 A1	25/09/2008
US 2008-0241788 A1	02/10/2008	AU 2008-201238 A1	09/10/2008
		AU 2008-201238 B2	09/08/2012
		BR P10800664 A	04/11/2008
		CA 2625761 A1	19/09/2008
		CA 2625761 C	02/08/2016
		CN 101283953 A	15/10/2008
		CN 101283953 B	29/05/2013
		DE 102008002797 A1	25/09/2008
		EP 1972321 A1	24/09/2008
		EP 1972321 B1	24/12/2014
		JP 2008-266310 A	06/11/2008
		KR 10-2008-0085740 A	24/09/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C22C 19/07(2006.01)i, A61C 8/00(2006.01)i, C22C 1/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C22C 19/07; B23K 26/02; A61C 13/00; A61L 27/00; A61C 8/00; C22C 1/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 치과, 보철, 임플란트, 도재, 코발트, 크롬, 이트륨, 알루미늄, 실리콘

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	김기백 등, "베릴륨이 함유되지 않은 니켈-크롬 합금 코어와 코발트-크롬 합금 코어의 적합도 비교평가." 대한치과기공학회지, 2012, 제34권, 제4호, 페이지 353-359 페이지 356; 테이블 1 및 2 참조.	1-9
A	JP 06-047702 B2 (HOWMEDICA INC.) 1994.06.22 단락 [0014]-[0017]; 청구항 1 참조.	1-9
A	US 2008-0232998 A1 (PRASAD et al.) 2008.09.25 단락 [0039]; 청구항 1-3 참조.	1-9
A	US 2008-0241788 A1 (BAUER et al.) 2008.10.02 단락 [0022]; 청구항 1 참조.	1-9
A	박수철 등, "총의치와 국소의치 금속의치상용 코발트-크롬 합금과 금속소부도 재관용 코발트-크롬 합금의 부식저항성 평가." 대한치과기공학회지, 제34권, 제3호, 페이지 237-245 페이지 240-243; 테이블 1 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 12월 19일 (19.12.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 12월 19일 (19.12.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

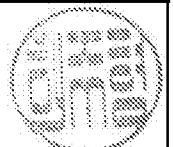
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

허주형

전화번호 +82-42-481-8150



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-047702 B2	1994/06/22	EP 0195513 A1 EP 0195513 B1 JP 05-000460 B2 JP 05-001345 A JP 61-195945 A US 4631082 A	1986/09/24 1989/05/24 1993/01/06 1993/01/08 1986/08/30 1986/12/23
US 2008-0232998 A1	2008/09/25	CA 2689359 A1 CA 2689359 C CN 101755067 A CN 101755067 B DE 112008000685 T5 GB 2460378 A GB 2460378 B US 2013-121871 A1 US 8623272 B2 WO 2008-115879 A1	2008/09/25 2016/02/02 2010/06/23 2013/04/24 2010/02/11 2009/12/02 2012/03/21 2013/05/16 2014/01/07 2008/09/25
US 2008-0241788 A1	2008/10/02	AU 2008-201238 A1 AU 2008-201238 B2 BR PI0800664 A CA 2625761 A1 CA 2625761 C CN 101283953 A CN 101283953 B DE 102008002797 A1 EP 1972321 A1 EP 1972321 B1 JP 2008-266310 A KR 10-2008-0085740 A	2008/10/09 2012/08/09 2008/11/04 2008/09/19 2016/08/02 2008/10/15 2013/05/29 2008/09/25 2008/09/24 2014/12/24 2008/11/06 2008/09/24