

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
C22C 5/02

(11) 공개번호 특2002 - 0043571
(43) 공개일자 2002년06월10일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 7002847
(22) 출원일자 2002년03월02일
 번역문 제출일자 2002년03월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2000/04411
(86) 국제출원출원일자 2000년07월03일

(87) 국제공개번호 WO 2002/02834
(87) 국제공개일자 2002년01월10일

(81) 지정국 국내특허 : 오스트레일리아, 브라질, 캐나다, 중국, 인도네시아, 인도, 일본, 대한민국, 스리랑카, 멕시코, 러시아, 싱가포르, 미국,
 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

(71) 출원인 오가사 가즈오
 일본 가나가와켄 쯔꾸이군 쯔꾸이초 나까노 1958반쨌 229

(72) 발명자 오가사 가즈오
 일본 가나가와켄 쯔꾸이군 쯔꾸이초 나까노 1958반쨌 229

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 경질 귀금속 합금부재 및 그 제조방법

요약

금(Au) 함량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과 Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시킨 금합금으로 경질귀금속 합금부재를 구성한다.

명세서

기술분야

본 발명은 장식부재, 치과부재, 전자부재 등에 적합한 경질 귀금속 합금부재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

종래부터, 귀금속재료로서 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 이리듐(Ir), 루테튬(Ru), 오스뮴(Os) 등이 알려져 있고, 이것들은 장식부재, 치과부재, 전자부재 등 다양한 분야에서 사용되고 있다.

그러나, 이들 귀금속 재료는 이들 용도에 사용하는 경우에, 경도나 영률 등의 기계적성질이나 내식성 등의 내구성이 반드시 충분하다고는 할 수 없다. 또한 작업성이 나쁘다는 문제도 있다.

한편, 최근 장식품 분야에서는 화이트 골드(Ni - Cu - Au 합금)가 주목받고 있으나, 아직 경도가 충분하다고 할 수 없다. 또한 색조가 나쁘고 내식성도 부족하여 그 자체로는 미적 가치를 유지할 수 없기 때문에 도금 등을 행하여 상품화하고 있는 실정이다. 또한, 납땜 등의 가열처리에 의해서도 경도의 저하를 피할 수 없다. 또한 작업성도 나쁘다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상기 기술한 바와 같은 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 기계적성질이 우수한 경질 귀금속 합금부재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 기계적성질 뿐만 아니라 내식성도 우수한 경질 귀금속 합금부재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 이것들과 더불어 양호한 색조를 갖는 경질 귀금속 합금부재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 이것들과 더불어 작업성이 양호한 경질 귀금속 합금부재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 하나의 관점에 의하면, 금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 1500ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 다른 관점에 의하면, 금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속 원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속 원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 및 Fe로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 및 Fe로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 팔라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 팔라듐 합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 팔라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 팔라듐 합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

상기 금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량%의 금합금으로 이루어지는 귀금속부재는, 주조 합금으로 이루어지는 것에서는 경도 150Hv 이상, 영률 6000kg/mm²가 얻어지고, 가공율이 50 % 이상의 가공 합금으로 이루어지는 것에서는 180Hv 이상, 영률 6000kg/mm²가 얻어진다.

또한, 백금합금으로 이루어지는 귀금속 부재는 주조 합금으로 이루어지는 것에서는 경도 120Hv 이상, 영률 8000kg/mm²가 얻어지고, 가공율이 50 % 이상의 가공 합금으로 이루어지는 것에서는 150Hv 이상, 영률 8000kg/mm²가 얻어진다. 또한, 다른 합금으로 이루어지는 귀금속부재는, 주조 합금으로 이루어지는 것에서는 경도 130Hv 이상, 영률 7000kg/mm²가 얻어지고, 가공율이 50 % 이상의 가공 합금으로 이루어지는 것에서는 150Hv 이상, 영률 7000kg/mm²가 얻어진다. 또한, 99.45 중량% 이상의 Ag 합금 및 Pd 합금에 대해서는, 주조 합금으로 이루어지는 것에서는 경도 120Hv 이상, 영률 7000kg/mm²가 얻어지고, 가공율이 50 % 이상의 가공 합금으로 이루어지는 것에서는 140Hv 이상, 영률 7000kg/mm²가 얻어진다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 상기한 것 중 어느 한 조성을 갖는 소재를 주조하는 공정과, 그 소재에 대해 용체화 처리를 실시하는 공정과, 그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법이 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 상기한 것 중 어느 한 조성을 갖는 소재를 주조하는 공정과, 그 소재에 대해 용체화 처리를 실시하는 공정과, 그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과, 상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법이 제공된다.

이 때, 용체화 처리온도를 600 ~ 2500°C, 시효 처리온도를 150 ~ 600°C 에서 실시할 수 있다. 단, 합금에 따라 용점이 다르므로, 용체화 처리온도는 합금조성에 맞춰 적절히 설정된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 금(Au) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 의하면, Au 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50 ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재가 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 18K 금 상당의 금합금에서의 가공율과 경도의 관계를 나타내는 도면이다.

도 2 는 9K ~ 22K 금 상당의 금합금에서의 가공율과 경도의 관계를 나타내는 도면이다.

도 3 은 금 이외의 귀금속 기합금(基合金)에서의 가공율과 경도의 관계를 나타내는 도면이다.

실시예

이하, 본 발명에 대해 더욱 상세하게 설명하다.

본 발명의 제 1 실시형태에 관계되는 경질 귀금속 합금부재는 금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시킨 금합금으로 구성된다.

이와 같이 금(Au) 함유량을 37.50 ~ 98.45 중량% 로 하고, 가돌리늄(Gd)을 단독, 또는 다른 원소와 복합화하여 이루어지는 경질화 첨가제를 적량 첨가함으로써, 가공을 실시하지 않는 주조 합금이라도 130Hv 이상이라는 높은 경도를 얻을 수 있음과 동시에, 6000kg/mm² 라는 현재까지 없는 높은 영률을 얻을 수 있다.

Gd 는 체적점유율 등을 고려하면 가장 유효한 경질화 원소로, 내열성의 향상경화도 높다. 그리고, 특히 Gd 를 첨가함으로써 매우 높은 영률의 확보가 가능함을 발견하였다. 또, 이와 같이 Gd 는 경도나 영률의 향상효과가 크기 때문에, 첨가량은 소량으로 충분하고 기합금의 색조를 변화시키지 않고 양호한 색조를 얻을 수 있다.

경질화 첨가제로서의 효과는 Gd 단독으로도 발휘되지만, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소와 복합 첨가함으로써 상승효과에 의해 보다 우수한 특성을 얻을 수 있다.

여기에서, 알칼리토류원소 중에서는 Ca 가 바람직하다. 또, 경질화 첨가제로서 가돌리늄(Gd)과 실리콘(Si)을 사용하는 경우에, Gd 량은 Gd 및 Si 의 합계량의 50 중량% 이하인 것이 바람직하고, 가돌리늄(Gd)과 알루미늄(Al)을 사용하는 경우에, Gd 량은 Gd 및 Al 의 합계량의 10 중량% 이상인 것이 바람직하다.

경질화 첨가제의 양을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 한 것은, 50ppm 미만이면 그 경질화 효과가 유효하게 발휘되지 않고, 15000ppm 이상인 경우에는 Au 로서의 특징을 확보하는 것이 어렵기 때문이다.

또, 대상으로 하는 금합금으로서는, Au 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고 금품위로 9K (캐럿) 이상의 합금이면 특별히 제한되지 않고, 통상의 것이면 적용이 가능하다. 예컨대, Au 에 Pt, Pd 및 Ag 중 1종 이상을 포함하는 것을 들 수 있고, 18K 합금으로서는 75% Au 에 Pt 및 Pd 를 함유하는 것이나, Ag 및 Pd 를 함유하는 것 등을 들 수 있고, 9K 로는 38% Au 에 Ag, Pt 및 Pd 를 함유하는 것 등을 들 수 있다. 이것들은 합금성분으로서 기본적으로 구리 등의 내식성이 다소 떨어지는 원소가 포함되어 있지 않기 때문에, 특히 양호한 내식성을 나타낸다. 물론, 화이트 골드(Ni - Cu - Au 합금) 등의 귀금속 이외의 합금원소를 포함하는 금합금이어도 된다. 또, 상기 경질화 첨가제 이외의 성분도 통상 금합금에 사용되고 있는 것이라면 어떤 것이라도 되고 특별히 제한되지 않는다. 즉, 상기 경질화 첨가제는 기존의 어떤 금합금에 대해서도 유효하다.

다음으로, 상기 특성의 합금부재의 제조방법에 대해 설명한다.

우선, 주조 합금의 경우에는 상기 조성의 합금소재를 주조하고, 그 소재에 대해 소정 온도로 가열 후 급냉하는 용체화 처리를 실시하고, 그 후 소정 온도로 시효 처리를 실시한다.

다음으로, 가공합금의 경우에는 상기 조성의 합금소재를 주조하고, 그 소재에 대해 소정 온도로 가열 후 급냉하는 용체화 처리를 실시하고, 그 후 소재를 소정 형상으로 가공하고, 이 가공 전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효 처리를 실시한다.

이 때의 용체화 처리온도 및 시효 처리온도는 합금의 종류에 따라서도 다른데, 용체화 처리온도는 600 ~ 2500℃, 시효 처리온도는 150 ~ 600℃ 로 하는 것이 가능하다.

이와 같이 용체화 처리 및 시효 처리를 행함으로써, 주로 Gd 의 작용 및 다른 첨가원소와의 상승작용에 의해 현저하게 경화되고, 가공을 실시하지 않는 주조 합금의 경우에도 경도를 130Hv 이상, 조성 및 조건을 적절하게 선택하면 150Hv 이상으로 종래보다 매우 큰 값으로 하는 것이 가능하며, 가공합금의 경우에는 가공율 50% 이상에서 150Hv 이상, 가공율 90% 이상에서 180Hv 이상, 높은 것은 200Hv 이상의 값을 얻는 것이 가능하다. 또한, 이 때의 가공율은 임의의 값으로 하는 것이 가능한데, 99.0% 까지, 나아가서 99.6% 까지의 범위가 바람직하다.

또, 새로운 지견으로서 이와 같이 경도가 높은 것에 더하여, 영률이 6000kg/mm² 이상으로 큰 값이 되는 것이 파악되었다. 또, 처리조건을 최적화시킴으로써, 7000kg/mm² 이상, 나아가서 8000kg/mm² 라는 매우 큰 값을 얻을 수 있다.

즉, 본 발명에 의하면, 금순도에 의하지 않고 고경도 및 고영률을 겸비한 합금부재를 얻을 수 있다. 종래 24K 의 금합금은 영률이 고작 4000kg/mm² 정도이고, 18K 에서는 고작 5800kg/mm² 정도였는데, 본 실시형태에서는 18K 의 금합금에서도 6000kg/mm² 이상, 나아가서는 7000kg/mm² 이상으로 높은 값을 얻을 수 있고, 조성 및 조건을 최적화시킴으로써 8000kg/mm² 이상으로 불순물을 거의 함유하지 않는 99.99% Au 레벨의 영률을 얻을 수 있다. 99.99% Au 는 영률은 높지만 경도가 50Hv 이하로 낮아 본 발명이 의도하고 있는 장식부재, 치과부재, 전자부재 등의 용도에 적용하는 것은 곤란하지만, 본 실시형태의 합금부재는 전술한 바와 같이 고경도 및 고영률을 겸비하고 있기 때문에 이들 용도에 적합한 것이다.

또, 이와 같은 고경도 및 고영률은 금(Au) 함유량이 98.5 중량% 이상, 특히 99.45 중량% 이상의 고순도 금합금부재에서도 얻을 수 있고, 본 실시형태에서는 금(Au) 함유량이 98.5 중량% 이상이며, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시킨 고순도 금합금으로 이루어지고, 가공을 실시하지 않는 주조 합금으로서 경도가 130Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 합금부

재, 및 가공합금으로서 경도가 150Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 합금부재도 대상으로 한다. 이 98.5 중량% 이상의 고순도 금합금부재에서도 전술한 조건과 동일한 조건에서 제조할 수 있고, 또 조건을 최적화시킴으로써 6000kg/mm² 이상, 나아가서 7000kg/mm² 이상의 영률을 얻을 수 있고, 경도에 대해서도 180Hv, 나아가서는 200Hv 이상의 높은 값을 얻을 수 있다.

금순도 37.5 98.45 중량% 인 경우, 98.5% 이상인 경우 모두, 이와 같은 고경도 및 고영률을 얻기 위한 특히 바람직한 제조조건은 용체화 처리온도 600 1000°C, 시효 처리온도 150 500°C 이다.

다음으로, 본 발명의 제 2 내지 제 5 실시형태에 대해 설명한다.

본 발명의 제 2 실시형태에 관계되는 경질 귀금속부재는 백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이며, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시킨 백금합금으로 구성된다.

본 발명의 제 3 실시형태에 관계되는 경질 귀금속부재는 은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이며, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시킨 은합금으로 구성된다.

본 발명의 제 4 실시형태에 관계되는 경질 귀금속부재는 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속 원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시켜 이루어진다.

본 발명의 제 5 실시형태에 관계되는 경질 귀금속부재는 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn) 및, Fe 로 이루어지는 군에서 선택되는 1종의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위에서 함유시켜 이루어진다.

이들 실시형태의 경우도, 알칼리토류원소 중에서는 Ca 가 바람직하다. 또, 경질화 첨가제로서 가돌리늄(Gd)과 실리콘(Si)을 사용하는 경우에, Gd 량은 Gd 및 Si 의 합계량의 50 중량% 이하인 것이 바람직하고, 가돌리늄(Gd)과 알루미늄(Al)을 사용하는 경우에, Gd 량은 Gd 및 Al 의 합계량의 10 중량% 이상인 것이 바람직하다.

이들 제 2 내지 제 5 실시형태에 적용되는 합금은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 제 2 실시형태의 백금(Pt) 합금으로는 Pt - Pd, Pt - Pd - Cu 가 예시되고, 제 3 실시형태의 은(Ag) 합금으로는 Ag - Cu - Zn 이 예시되고, 제 4 실시형태의 귀금속 합금으로는 Au - Pd - Ag, Au - Pt - Pd - Ag, Ag - Pd 가 예시되고, 제 5 실시형태의 귀금속 합금으로는 Au - Pt - Pd - Cu - Zn, Ag - Pd - Cu - Zn 계 합금 등이 예시된다. 제 4 및 제 5 실시형태에서는 제 1 내지 제 3 실시형태와 중복되는 합금도 포함되지만, 각 귀금속 원소가 제 1 내지 제 3 실시형태보다 낮은 것도 포함된다. 또, 상기 경질화 첨가제 이외의 성분도 통상의 귀금속 합금에 사용되고 있는 것이면 어떤 것이라도 되고, 특별히 제한되지 않는다. 즉, 상기 경질화 첨가제는 기존의 어떤 귀금속 합금에 대해서도 유효하다.

이들 제 2 내지 제 5 실시형태에 관한 합금 부재를 제조할 때에도 제 1 실시형태와 동일하다. 즉, 주조 합금인 경우에는, 상기 조성의 합금 소재를 주조하고, 그 소재에 대하여 소정 온도로 가열한 후 급랭시키는 용체화 처리를 하고, 그 다음에 소정 온도에서 시효 처리를 한다. 또, 가공 합금인 경우에는, 상기 조성의 합금 소재를 주조하고, 그 소재에 대하여 소정 온도로 가열한 후 급랭시키는 용체화 처리를 하여 그 소재를 소정 형상으로 가공하고, 그 가공 전 또는 후에 상기 소재에 대하여 시효 처리를 한다. 이 때 용체화 처리온도 및 시효 처리온도는 제 1 실시형태와 마찬가지로, 용체화 처리온도는 600 ~ 2500°C, 시효 처리온도는 150 ~ 600°C 로 할 수 있다. 특히 바람직한 조건은 용체화 처리온도 : 500 ~ 1600°C, 시효 처리온도 : 150 ~ 500°C 이다. 또한, 가공시 가공률은 임의이지만, 그 바람직한 범위는 제 1 실시형태와 동일하다.

상기 제 2 실시형태의 백금합금으로 이루어진 귀금속 합금부재는 가돌리늄(Gd)을 단독 또는 다른 원소와 복합하여 이루어진 경질화 첨가제를 적량 첨가하고, 상기 서술한 바와 같은 처리를 함으로써 가공을 하지 않은 주조 합금에서 120 Hv 이상이라는 지금까지 없었던 높은 값을 얻을 수 있다. 또한, 가공 합금인 경우에는, 가공률 50% 정도에서 150Hv 이상, 가공률 90% 이상에서는 170Hv 이상의 값을 얻을 수 있다. 백금합금은 원래 영률은 높지만 경도가 낮다는 결점이 있어, 본 발명이 의도하는 용도에 적용하는 것이 곤란할 뿐만 아니라, Cu 등의 원소를 첨가함으로써 적용할 수 있어도 그 경도가 반드시 충분하다고는 할 수 없을 뿐만 아니라 Cu 등에 의해 내식성이나 색조에 문제가 생긴다. 반면에, 본 발명에서는 상기 서술한 바와 같이 고경도로 할 수 있고, 또한 8000kg/mm² 이상이라는 높은 영률을 유지할 수 있다. 또, 조성이나 제조조건을 조정함으로써, 고경도를 유지하면서 영률을 10000kg/mm² 이상, 더욱이 15000kg/mm² 이상, 20000kg/mm² 이상이라는 매우 높은 값으로 할 수 있다.

상기 제 3 실시형태 내지 제 5 실시형태의 금합금 부재에서도 가돌리늄(Gd)을 단독 또는 다른 원소와 복합하여 이루어진 경질화 첨가제를 적량 첨가하여 상기 서술한 바와 같은 처리를 함으로써, 주조 합금인 경우라도, 130Hv 이상으로 종래보다 현저히 높은 경도를 얻을 수 있고, 가공 합금인 경우에는, 가공률 50% 정도에서 150Hv 이상, 가공률 90% 이상에서 180Hv 이상의 값을 얻을 수 있다. 또, 7000kg/mm² 이상이라는 높은 영률을 얻을 수 있고, 고경도와 고영률을 겸비한 합금 부재를 얻을 수 있다. 조성 및 제조조건을 최적화함으로써 영률을 8000kg/mm² 이상, 더욱이 10000kg/mm² 이상이라는 매우 높은 값으로 할 수 있고, 경도도 200Hv 라는 매우 높은 값으로 할 수 있다.

이어서, 본 발명의 제 6 내지 제 8 실시형태에 대해서 설명한다.

본 발명의 제 6 실시형태에 관한 경질 귀금속 합금부재는 백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과 Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계가 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 고순도 백금합금으로 구성된다.

본 발명의 제 7 실시형태에 관한 경질 귀금속 합금부재는 파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과 Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계가 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 고순도 파라듐합금으로 구성된다.

본 발명의 제 8 실시형태에 관한 경질 귀금속 합금부재는 은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd) 단독의, 또는 가돌리늄(Gd)과 Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 경질화 첨가제를 합계가 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 고순도 은합금으로 구성된다.

이들 제 6 내지 제 8 실시형태와 같이 고순도의 백금합금, 파라듐합금, 은합금인 경우에도, 제 2 내지 제 5 실시형태의 합금 부재의 경우와 마찬가지로, 가돌리늄(Gd)을 단독 또는 다른 원소와 복합하여 이루어진 경질화 첨가제를 적량 첨가함으로써 고경도와 고영률을 겸비한 합금 부재를 얻을 수 있음을 발견하였다.

이들 실시형태의 경우에도 알칼리토류원소 중에는 Ca 가 바람직하다. 또, 경질화 첨가제로서 가돌리늄(Gd)과 실리콘(Si)을 사용하는 경우에 Gd 량은 Gd 및 Si 의 합계량의 50 중량% 이하인 것이 바람직하고, 가돌리늄(Gd)과 알루미늄(Al)을 사용하는 경우에, Gd 량은 Gd 및 Al 의 합계량의 10 중량% 이상인 것이 바람직하다.

이들 제 6 내지 제 8 실시형태에 적용되는 합금은 특별히 한정되지 않고, 상기 경질화 첨가제 이외의 성분도 통상 이들 합금으로 함유되어 있는 것을 사용할 수 있다. 상기 경질화 첨가제 이외의 성분으로는 Cu, Ni, Zn 이 예시된다.

이들 제 6 내지 제 8 실시형태에 관한 합금 부재를 제조할 때에도 제 1 내지 제 5 실시형태와 동일하다. 즉, 주조 합금인 경우에는, 상기 조성의 합금 소재를 주조하고, 그 소재에 대하여 소정 온도로 가열한 후 급랭시키는 용체화 처리를 하고, 그 다음에 소정 온도에서 시효 처리를 한다. 또, 가공 합금인 경우에는, 상기 조성의 합금 소재를 주조하고, 그 소재에 대하여 소정 온도로 가열한 후 급랭시키는 용체화 처리를 하여 그 소재를 소정 형상으로 가공하고, 그 가공 전 또는 후에 상기 소재에 대하여 시효 처리를 한다. 이 때 용체화 처리온도 및 시효 처리온도는 제 1 실시형태와 마찬가지로, 용체화 처리온도는 600 ~ 2500°C, 시효 처리온도는 150 ~ 600°C 로 할 수 있다. 특히 바람직한 조건은 용체화 처리온도 : 500 ~ 1600°C, 시효 처리온도 : 150 ~ 500°C 이다. 또, 가공시 가공률은 임의이지만, 그 바람직한 범위는 제 1 실시형태와 동일하다.

상기 제 6 실시형태의 백금합금으로 이루어진 귀금속 합금부재는 가돌리늄(Gd)을 단독 또는 다른 원소와 복합하여 이루어진 경질화 첨가제를 적량 첨가하여 상기 서술한 바와 같은 처리를 함으로써, 제 2 실시형태와 마찬가지로 가공을 하지 않은 주조 합금에서는 120Hv 이상, 가공률 50% 이상의 가공합금에서는 150Hv 이상, 가공률 90% 이상에서는 170Hv, 높은 것에서는 180Hv 이상이라는 지금까지 없었던 높은 경도를 얻을 수 있음과 동시에, 8000kg/mm² 이상이라는 높은 영률을 얻을 수 있다. 또, 조성이나 제조조건에 따라 고경도를 유지하면서 10000kg/mm² 이상이라는 더욱 높은 영률을 얻을 수 있고, 조성이나 제조조건을 최적화함으로써 15000kg/mm² 이상, 더욱이 20000kg/mm² 이상이라는 매우 높은 영률을 얻을 수 있다.

상기 제 7 실시형태 내지 제 8 실시형태의 금합금 부재에서도 가돌리늄(Gd)을 단독 또는 다른 원소와 복합하여 이루어진 경질화 첨가제를 적량 첨가하여 상기 서술한 바와 같은 처리를 함으로써, 주조 합금인 경우라도, 120Hv 이상으로 종래보다 현저히 높은 경도를 얻을 수 있고, 가공 합금인 경우에는, 가공률 50% 정도에서 140Hv 이상, 가공률 90% 이상에서 150Hv 이상, 높은 것에서는 170Hv 이상의 값을 얻을 수 있다. 또한, 영률도 7000kg/mm² 이상으로 높으며, 조성 및 제조조건을 최적화함으로써 8000kg/mm² 이상, 더욱이 10000kg/mm² 이상이라는 매우 높은 영률로 할 수 있다.

종래의 고순도의 백금합금, 파라듐합금, 은합금은 90% 이상의 가공을 하여도 비커스 경도가 100Hv 정도로 낮아서 본 발명이 의도하는 분야에 대한 적용은 어렵고, 어느 정도 만족할 경도를 얻기 위해서는, Cu 나 Zn 등의 원소를 5 ~ 10 % 첨가하여 저순도의 것으로 하지 않을 수 없으며 내식성이나 색조 등을 희생하지 않을 수 없었으나, 본 발명에 의하면, 고순도라도 상기 서술한 바와 같은 고경도와 고영률을 겸비한 귀금속 합금부재를 얻을 수 있다.

이상과 같이 본 발명에서는 각종 귀금속합금에 대하여 Gd 단독의 또는 Gd 를 주 구성요소로 하는 경질화 첨가제를 미량 첨가함으로써 높은 고도 및 높은 영률을 얻을 수 있다. 또, 상기 경질화 첨가제는 기계적 특성을 향상시키기 위한 양이 적어도 되고 Gd 등은 점유 부피도 작으므로, 색조에 악영향을 미치는 일도 없다. 따라서, 양호한 색조를 얻을 수 있다. 또한, 이렇게 Gd 가 색조에 영향을 미치지 않으므로, 다른 색소를 적극적으로 첨가함으로써 원하는 색채를 갖는 걸

러 골드가 얻어질 가능성이 있다. 또한, 상기 서술한 바와 같이 상기 경질화 첨가제가 미량이어도 되므로, 전기특성의 저하가 작아서 양호한 전기특성을 얻을 수 있다. 또, Gd 는 분산도 좋고 따라서 본 발명의 합금 부재는 가공성 및 작업성도 양호하다. 또한, 경도 및 영률을 상승시키기 위해서 첨가된 Gd 는 내식성을 저하시키지 않아서 양호한 내식성을 갖는 합금 부재를 얻을 수 있다.

실시에

이하, 본 발명의 실시예에 대해서 설명한다.

순도 99.995 중량% 의 전해금을 사용하여 표 1 에 나타난 조성의 24K, 22K, 20K, 14K, 9K 상당의 금합금을 용제하였다. 가공품에 대해서는, 먼저 연속주조기로 8mmφ의 와이어로 연속 주조하고, 그 다음에 연속 주조된 소재를 800℃에서 1시간 유지한 후 급냉이라는 조건에서 용체화 처리하고, 홈 롤과 다이로 각종 가공물로 가공하였다. 시효 처리는 가공 전 또는 후에 250℃에서 3 시간의 조건에서 하였다.

또, 캐스트품에 대해서는 가압식 및 회전식을 이용하여 대기 중에서 주조한 후, 동일한 조건에서 용체화 처리 및 시효 처리를 하였다.

이것들에 대해서 색조를 평가하고, 그리고 비커스 경도, 파단 강도 및 영률을 측정하였다. 또한, 내식성도 평가하였다. 그 결과를 표 2 에 나타낸다.

또, 표 1 의 실시예 1 ~ 9 는 본 발명의 범위 내이고, 비교예 1 ~ 3 은 종래 합금이다.

(중량%)

	Au	Pt	Pd	Ag	Cu	Zn	Gd	Ca	Si	Al	B
실시예 1	38	10	-	39	3	-	0.6	-	-	-	-
2	38	1	12	42.6	6	-	0.3	-	-	-	0.03
3	75	9	10	-	3	2	0.3	0.3	-	-	-
4	75	10	-	14.4	-	-	0.3	-	-	0.3	-
5	88	7	3.15	-	-	1.5	0.29	-	0.05	-	0.01
6	88	7.4	2	2	-	-	0.3	0.3	-	-	-
7	92	-	7.4	-	-	-	0.3	0.3	-	-	-
8	92	-	-	4.4	3	-	0.25	0.25	-	0.1	-
9	99.5	-	-	-	-	-	0.40	-	0.05	0.05	-
비교예 1	99.8	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-
2	75	-	-	12.5	12.5	-	-	-	-	-	-
3	75	10	10	-	3	2	-	-	-	-	-
4	38	1	12	43	6	-	-	-	-	-	-
5	92	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-

번호	합금	가공율 (%)	비커스경도 (Hv)	파단강도 (kg/mm ²)	영률 (kg/mm ²)	내식성	색조
1	실시에 1	0	152	68	8900	양호	양호
2	1	50	240	78	9500	양호	양호
3	1	90	270	89	9700	양호	양호
4	2	0	190	70	8500	양호	양호
5	2	50	280	76	9200	양호	양호
6	2	90	310	87	9500	양호	양호
7	3	0	161	72	8200	양호	양호
8	3	50	193	85	9800	양호	양호
9	3	90	230	89	9900	양호	양호
10	비교예 3	0	120	68	4900	양호	양호
11	3	50	150	73	5400	양호	양호
12	3	90	180	76	5800	양호	양호
13	실시에 4	90	270	84	8600	양호	양호
14	5	90	245	87	8500	양호	양호
15	6	90	250	88	8900	양호	양호
16	7	90	220	89	9200	양호	양호
17	8	90	210	87	9500	양호	양호
18	9	0	135	75	8500	양호	양호
19	9	90	183	89	8600	양호	양호
20	비교예 1	90	135	48	4800	양호	양호
21	2	90	225	77	5800	부식	변색
22	4	90	260	60	5700	양호	양호
23	5	90	160	68	5400	양호	양호

표 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1 ~ 3에서는 캐스트폼에서도 150Hv 이상으로 종래품인 비교예 1 ~ 3보다도 경도가 높고, 가공품에서는 더욱 높은 경도가 얻어졌다. 그리고 가공율 90%에서는 경도가 180Hv 이상이 되고, 높은 것에서는 200Hv 이상의 것이 확인되었다. 18K의 금합금의 가공율과 경도의 관계를 도 1에 나타내고, 금함유량이 상이한 금합금에서의 가공율과 경도의 관계를 도 2에 나타낸다.

실시예 1 ~ 9는 영값이 8000kg/mm² 이상으로 모두 종래품인 비교예 1 ~ 3에 비하여 현저하게 높고, 본 발명에 의거한 실시예 1 ~ 3은 경도가 상승되어도 영률이 저하되지 않는 것이 확인되었다.

또, 경질화 첨가제의 첨가량이 0.45 중량% 이하로 미량에서도 요구하는 경도 및 영률이 얻어지고, 또 어닐링 하지 않고 가공율 99.6%까지 실행하였으나 문제가 발생하지 않고, 가공성이 양호한 것이 확인되었다.

또, 실시예 1 9 에서는, 파단강도 및 내식성도 충분하고, 납땜에 의해 경도는 거의 저하되지 않은 것이 확인되었다.

또한, 금함유량이 98.5중량% 이상인 고순도 금합금을 사용한 실시예 9 에서도, 경도가 주조 합금으로 130Hv 이상, 가공율 90% 이상의 가공합금으로 150Hv 이상 및 영률 8000kg/mm² 이상이라는 높은 값이 얻어지는 것이 확인되었다. 또 색조도 양호하였다.

또한 첨가원소를 선정하여, 황색, 적색, 핑크색, 백색, 회색, 청색, 녹색, 자색의 21K, 22K 의 컬러 골드 합금을 작성한 결과, 원하는 색조의 것을 얻을 수 있었다.

다음에 순도 99.995 중량% 의 각 귀금속을 사용하여 표 3 에 나타낸 조성의 귀금속합금을 용제하였다. 가공품에 대해서는, 상기 실시예의 경우와 마찬가지로 먼저 연속주조기로 8mmφ의 와이어에 연속주조하고, 그 후 연속주조한 소재를 800℃ 에서 1시간 유지한 후 급냉이라는 조건에서 용체화처리하고, 홈 롤과 다이스로 여러 가공율로 가공하였다. 시효 처리는 가공전 또는 가공후에 250℃ 에서 3시간의 조건으로 실행하였다.

또, 캐스트품에 대해서는, 가압식 및 회전식을 사용하여 대기중에서 주조를 실행한 후, 동일한 조건으로 용체화처리 및 시효처리를 실행하였다.

이들에 대하여 색조를 평가하고, 다시 비커스 경도, 파단강도 및 영률을 측정하였다. 또, 내식성도 평가하였다. 그 결과를 표 4 에 나타낸다.

또한 표 3 의 실시예 11 21 은 본 발명의 범위내이고, 비교예 11 13 은 종래합금이다.

(중량%)

	Au	Pt	Pd	Ag	Cu	Zn	Gd	Ca	Si	Al	B	기타
실시예 11	92.0	5.5	—	—	2.0	—	0.40	—	0.05	—	—	0.05
12	75.0	8.0	12.0	—	2.8	1.8	0.25	0.25	—	—	—	0.10
13	75.0	—	13.0	4.0	2.0	2.0	0.30	—	—	—	0.01	—
14	50.0	5.0	5.0	39.0	—	—	0.50	—	—	0.50	—	—
15	—	90.0	9.66	—	—	—	0.25	—	0.04	—	—	0.05
16	—	85.0	17.4	—	2.0	—	0.25	0.25	—	0.10	—	—
17	—	—	99.85	—	—	—	0.12	—	0.02	—	—	0.01
18	—	—	—	99.85	—	—	0.08	0.06	—	—	—	0.01
19	—	—	—	92.5	3.0	3.7	0.28	—	0.02	—	—	0.02
20	—	99.85	—	—	—	—	0.70	0.07	—	—	—	0.01
21	—	—	7.0	77.0	5.85	10.0	0.07	0.07	—	—	0.01	—
비교예 11	75.0	18.0	12.0	—	3.0	2.0	—	—	—	—	—	—
12	—	90.0	5.0	—	5.0	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	92.5	3.29	3.75	—	—	0.20	—	0.01	—
14	—	—	7.0	77.0	6.0	10.0	—	—	—	—	—	—
15	—	—	99.9	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1
16	—	—	—	99.9	—	—	—	—	—	—	—	0.1

번호	합금	가공율 (%)	비커스경도 (Hv)	파단강도 (kg/mm ²)	영률 (kg/mm ²)	내식성	색조
24	실시에 11	0	153	79	7500	양호	양호
25	11	50	190	87	8800	양호	양호
26	11	90	230	89	9500	양호	양호
27	12	0	170	92	8100	양호	양호
28	12	50	210	110	9000	양호	양호
29	12	90	245	115	9400	양호	양호
30	13	0	160	90	8500	양호	양호
31	13	50	205	115	9500	양호	양호
32	13	90	250	120	10600	양호	양호
33	14	90	195	67	18000	양호	양호
34	15	0	125	41	18000	양호	양호
35	15	50	172	64	19200	양호	양호
36	15	90	198	71	19300	양호	양호
37	16	90	203	78	21000	양호	양호
38	17	90	166	61	12000	양호	양호
39	18	90	156	56	9800	양호	양호
40	19	90	215	84	10200	양호	양호
41	20	90	180	70	18200	양호	양호
42	21	90	170	72	9700	양호	양호
43	비교예 11	0	130	67	5400	양호	양호
44	11	50	155	69	5600	양호	양호
45	11	90	183	73	5900	양호	양호
46	12	90	125	18	14800	양호	양호
47	13	90	172	38	6900	양호	양호
48	14	90	90	35	6500	-	-
49	15	90	120	28	11530	-	-
50	16	90	95	31	8440	-	-

표 4 로 부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 범위내인 귀금속합금인 실시예 11 ~ 21 은 조성에 따라 값은 다르지만, 경도 및 영률 모두 높고, 내식성 및 색조도 우수하고, 동일한 그레이드의 합금보다도 우수한 특성을 가졌다. 특히 백금 합금으로 이루어지는 합금부재는, 고경도이면서 백금이 높은 영률을 유지하고 있고, 거의 10000kg/mm² 이상의 높은 값을 나타내고, 조성에 따라서는 20000kg/mm² 이상의 것도 얻어졌다. 또, 도 3 에 나타난 바와 같이 가공율이 높은 것에서

는 비커스 경도로 200Hv 를 초과하는 것도 존재하였다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 경질 귀금속 부재는, 경도가 높고 또한 내식성이 양호하기 때문에 내구성이 우수하다. 또, 영률이 높아 탄성이 있고, 고경도이면서 약하지 않다. 그리고, 이와 같은 우수한 기계적 특성을 갖기 때문에, 경량화 및 박형화가 가능하다. 또한, 양호한 색조를 갖고 있다. 그리고 또 가공성이 양호하여 작업성이 좋다.

본 발명의 경질 귀금속 부재는, 이와 같은 특성을 갖기 때문에, 목걸이, 팔찌, 펜던트, 귀걸이 등의 보석장식품에 적합하다. 또, 고경도이고 또한 고영률에 따른 탄성을 갖기 때문에, 시계밴드, 안경 프레임, 잠금쇠 등의 일용품이나 섬유 등에도 적합하다. 또, 이와 같은 고경도 및 고영률 특성을 살려, 악기, 방울 등에 적용하면 양호한 소리를 얻을 수 있다. 또한 본딩와이어, 리드프레임, 커넥터 등의 전자부품, 클래드재, 자동차부품의 스파크 플러그재, 치과부재 등에도 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 2.

금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상이며, 영률이 6000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상이며, 영률이 6000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 5.

제 2 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 6.

백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 7.

백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 8.

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 120Hv 이상, 영률이 8000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 9.

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상이며, 영률이 8000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 10.

제 7 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 11.

은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 12.

은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 13.

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 14.

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상이며, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 15.

제 12 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 16.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 파라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속 원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재.

청구항 17.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속 원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재.

청구항 18.

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 19.

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상이며, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 20.

제 17 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 21.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 및 Fe 로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재.

청구항 22.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru), 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 및 Fe 로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소로 구성된 귀금속 합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 경질 귀금속 합금부재.

청구항 23.

제 21 항 또는 제 22 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 24.

제 21 항 또는 제 22 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상이며, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 25.

제 22 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 26.

백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 27.

백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 28.

제 26 항 또는 제 27 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 120Hv 이상, 영률이 8000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 29.

제 26 항 또는 제 27 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상이며, 영률이 8000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 30.

제 27 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 31.

파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 파라듐 합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 32.

파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 파라듐 합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 33.

제 31 항 또는 제 32 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 120Hv 이상, 영률이 7000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 34.

제 31 항 또는 제 32 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 140Hv 이상이며, 영률이 7000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 35.

제 31 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 36.

은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 37.

은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 경질 귀금속 합금부재.

청구항 38.

제 36 항 또는 제 37 항에 있어서, 주조 합금으로 이루어지고, 경도가 120Hv 이상, 영률이 7000kg/mm² 이상인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 39.

제 36 항 또는 제 37 항에 있어서, 가공율 50% 이상의 가공합금으로 이루어지고, 경도가 140Hv 이상이며, 영률이 7000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 40.

제 37 항에 있어서, 알칼리토류원소는 Ca 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 41.

금(Au) 함유량이 98.5 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 주조금합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 42.

금(Au) 함유량이 98.5 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과 Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 주조금합금으로 이루어지고, 경도가 130Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 43.

금(Au) 함유량이 98.5 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 가공율 50% 이상의 주조금합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 44.

금(Au) 함유량이 98.5 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과 Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 가공율 50% 이상의 가공 금합금으로 이루어지고, 경도가 150Hv 이상, 영률이 5000kg/mm² 인 경질 귀금속 합금부재.

청구항 45.

금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 귀금속으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 46.

금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 귀금속으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 47.

금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 48.

금(Au) 함유량이 37.50 ~ 98.45 중량% 이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 49.

백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 50.

백금(Pt) 함유량이 85 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 51.

백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 52.

백금(Pt) 함유량이 85.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 53.

은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 54.

은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 55.

은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 56.

은(Ag) 함유량이 80.0 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 57.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 파라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 58.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 파라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 59.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 60.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 2종 이상의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 61.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 1종의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn) 및 철(Fe)로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 62.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 1종의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn) 및 철(Fe)로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 63.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서

선택되는 1종의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn) 및 철(Fe)로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 64.

금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 파라듐(Pd), 로듐(Rh), 루테튬(Ru) 및 오스뮴(Os)으로 이루어지는 귀금속원소군에서 선택되는 1종의 원소와, 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 아연(Zn) 및 철(Fe)로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소로 구성된 귀금속합금에, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 15000ppm 미만의 범위로 함유시켜 이루어지는 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 65.

백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 66.

백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 67.

백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 68.

백금(Pt) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 백금합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 69.

파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 파라듐합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 70.

파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 파라듐합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 71.

파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 파라듐합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 72.

파라듐(Pd) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 파라듐합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 73.

은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 74.

은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)을 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 75.

은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

그 후, 그 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

청구항 76.

은(Ag) 함유량이 99.45 중량% 이상이고, 가돌리늄(Gd)과, Gd 이외의 희토류원소, 알칼리토류원소, 실리콘(Si), 알루미늄(Al) 및 보론(B)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 합계로 50ppm 이상 5000ppm 미만의 범위로 함유시킨 은합금으로 구성된 소재를 주조하는 공정과,

그 소재에 대해 용체화처리를 실시하는 공정과,

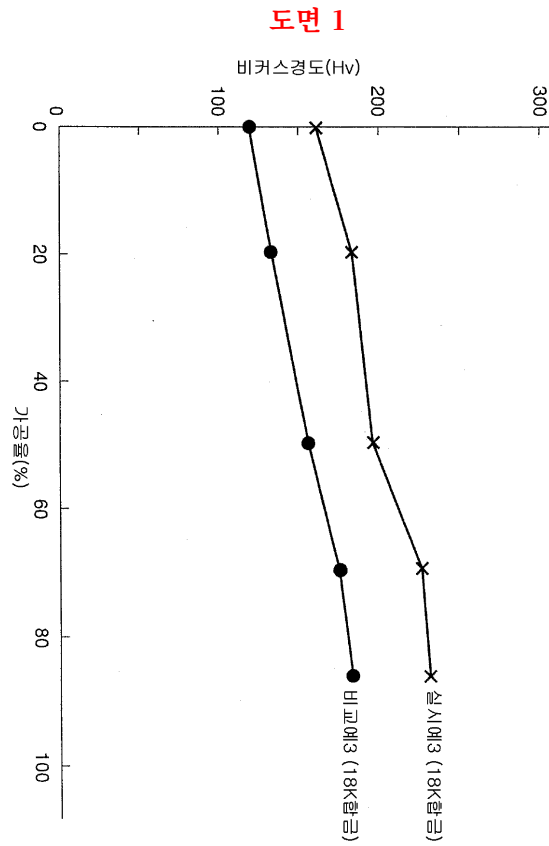
그 소재를 소정 형상으로 가공하는 공정과,

상기 가공전 또는 후에 상기 소재에 대해 시효처리를 실시하는 공정을 갖는 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

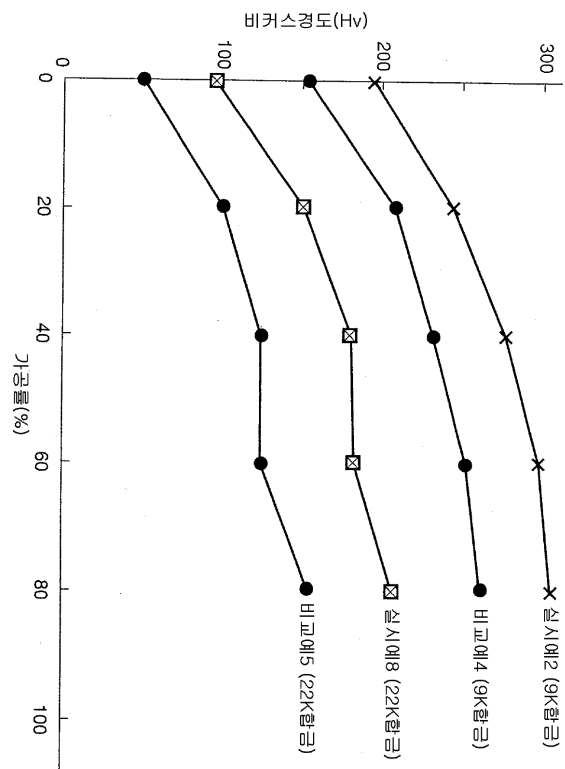
청구항 77.

제 42 항 내지 제 73 항 중 어느 한 항에 있어서, 용체화 처리온도가 600 2500℃, 시효 처리온도가 150 600℃ 인 경질 귀금속 합금부재의 제조방법.

도면



도면 2



도면 3

