(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[8]
C23C 14/22 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년02월08일
(11) 등록번호 10-0549560
(24) 등록일자 2006년01월27일

(21) 출원번호 10-2003-7005865
(22) 출원일자 2003년04월28일
번역문 제출일자 2003년04월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/051243
국제출원일자 2001년10월26일
(65) 공개번호 10-2003-0045147
(43) 공개일자 2003년06월09일
(87) 국제공개번호 WO 2002/66699
국제공개일자 2002년08월29일

(81) 지정국

국내특허 : 일본, 대한민국, 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬랜드, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨, 안티구와바부다, 벨리제, 콜롬비아, 알제리, 모잠비크, 에쿠아도르,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨, 모잠비크,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니,

(30) 우선권주장 09/699,897 2000년10월27일 미국(US)

(73) 특허권자
허니웰 인터내셔널 인코포레이티드
미국 뉴저지 모리스타운 콜롬비아로드 101

(72) 발명자
쿠퍼매튜에스.
미국,펜실바니아16051,포터스빌,이.포터스빌로드103

(74) 대리인
특허법인씨엔에스

심사관 : 조지훈

(54) 물리적 증착 부품과 그 형성방법

요약

PVD 부품 형성방법은 상기 응력이 유도되기 전에 나타나는 자기통과유속보다 그 부품에 의해 나타나는 자기통과유속이 증가되도록 상기 부품에서 충분한 양의 응력을 유도하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 응력을 유도하는 단계 전에 (200)으로 주 결정구조를 배향하는 단계를 추가적으로 포함할 수 있다. 여기서, 상기 유도 응력만으로는 표면 입자 형태를 변화시키는데 충분하지 않다. 상기 구조를 배향하는 단계는 단면적이 적어도 80% 감소될 때까지 부품 블랭크를 제1 냉간가공 단계를 포함할 수 있다. 상기 냉간가공된 부품 블랭크는 적어도 거의 그 부품 블랭크의 최소 재결정화 온도에서 열처리될 수 있다. 응력을 인가하는 단계는 상기 열처리된 부품의 단면적이 약 5% 내지 약 15% 감소될 때까지 제2 냉간가공하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 냉간가공단계 중 적어도 하나는 단방향 공정일 수 있다.

대표도

도 1

색인어

유도 응력(induced stress), 재결정화(recrystallization), 스퍼터 타겟(sputter target), 자기 통과 유속(magnetic pass through flux)

명세서

기술분야

본 발명은, 스퍼터링 타겟과 같은 물리적 증착(PVD) 부품과 PVD 부품에 대한 자기유속강화방법을 포함한, PVD 부품 및 스퍼터링 타겟의 형성방법에 관한 것이다.

배경기술

스퍼터링은 반도체 제조공정뿐만 아니라, 다른 제조공정에서도 자주 사용되는 일반적인 물리적 증착공정이다. 타겟과 같은 PVD 부품의 특성은 증착된 막에서 나타나는 특성에 대한 영향을 변화시키게 된다. 입도(grain size)는 증착된 막의 균일성에 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 100 마이크론보다 작은 것이 바람직하다. 나아가, 입도가 증가함에 따라, 초대형 입자(약 200 마이크론보다 큼)의 분리된 영역이 부품물질에서 나타나는 2차 재결정화가 관찰될 수 있다. 또한, 2차 재결정화는 증착막의 균일성을 저해할 수 있다. 부품물질의 다른 특성은 증착막 균일성에 영향을 줄 수 있으며, 타겟수명도 제한하게 된다.

따라서, 스퍼터링 타겟의 입도를 감소시키고, 증착막 형성과 타겟수명을 연장하는데 유익한 물질특성을 확인하는 것이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 일 관점에서, PVD 부품 형성방법은 상기 응력이 유도되기 전에 나타나는 자기통과유속(magnetic pass through flux)보다 그 부품에 의해 나타나는 자기통과유속을 증가시키기 위해 충분한 양으로 상기 부품의 응력을 유도하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 응력을 유도하기 전에 (200)으로 주 결정구조(majority crystallographic structure)를 배향하는 단계를 추가적으로 포함할 수 있다. 여기서, 상기 유도 응력만으로는 표면 입자(surface grain) 형태를 변화시키는데 충분하지 않다.

본 발명의 다른 관점에서는, 물리적 증착(PVD)부품 형성방법은 단면적이 적어도 약 80% 감소되도록 PVD 부품 블랭크를 제1 냉간가공하는 단계를 포함한다. 상기 냉간가공된 부품 블랭크는 적어도 상기 냉간가공된 PVD 부품 블랭크의 최소 재결정화 온도(minimum recrystallization temperature)에서 열처리되고, 그 열처리된 부품의 단면적이 약 5% 내지 약

15% 감소되도록 상기 열처리된 부품 블랭크를 제2 냉간가공될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 냉간가공단계 중 하나는 냉간압연공정일 수 있다. 상기 부품 블랭크는 니켈로 구성될 수 있다. 상기 제1 및 제2 냉간가공단계 중 하나는 단방향 공정일 수 있으며, 상기 열처리단계는 유동층로를 이용하여 수행될 수 있다. 또한, 상기 열처리단계는 상기 냉간가공된 부품 블랭크를 약 60분미만에 적어도 최소 재결정화 온도까지 실질적으로 균일하게 가열하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 냉간가공된 부품 블랭크는 상기 최소 재결정화 온도에서 약 60분미만으로 유지될 수 있다.

본 발명의 다른 관점에서는, 스퍼터 부품 형성방법은, 단면적이 적어도 약 80% 감소하도록 부품 블랭크를 단방향으로 제1 냉간가공하는 단계와, 상기 냉간가공된 부품 블랭크를 상기 부품블랭크의 적어도 거의 최소 재결정화 온도에서 열처리하는 단계를 포함할 수 있다. 응력유도 전에 갖는 자기통과유속보다 상기 열처리된 부품에 의해 나타난 자기통과유속이 증가되도록, 상기 열처리된 부품에서 충분한 양의 응력을 유도할 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에서, 스퍼터 타겟 형성방법은 단면적이 적어도 85% 감소되도록 본질적으로 니켈로 구성된 타겟 블랭크를 단방향으로 제1 냉간가공하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 냉간압연된 타겟 블랭크의 열처리단계는 약 427℃(800°F) 내지 약 482℃(900°F)의 온도에서 수행될 수 있다. 상기 열처리된 타겟 블랭크의 단면적이 약 10% 감소되도록 그 열처리된 타겟 블랭크를 단방향으로 제2 냉간압연할 수 있다. 상기 제2 냉간압연된 타겟 블랭크는 표면적 중 적어도 선택된 경계 내에서 적어도 약 70%에 걸쳐 (200)조직을 가질 수 있다.

본 발명의 다른 관점에서, 스퍼터 부품을 위한 자기유속 향상방법은, 스퍼터 부품의 단방향 냉간가공공정을 적어도 거의 최소 재결정화온도에서의 열처리공정과 결합하는 단계와, 지배적인 결정학 구조가 주로 (200)으로 배향하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 초기 냉간가공공정과 동일한 방향으로 추가적인 단방향 냉간가공을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에서는, PVD 부품은 적어도 선택된 경계 내에서 적어도 표면적의 약 50%에 걸쳐 (200)조직을 나타내며 응력이 유도되기 전에 나타나는 자기통과유속보다 높은 자기통과유속을 나타내기에 충분한 양의 잔여응력을 갖는 니켈을 포함한다. 본 발명의 추가적인 관점은 상기 방법으로 제조된 PVD 부품 또는 타겟을 포함한다.

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 타겟과 본 발명에 따른 스퍼터 타겟의 자기통과유속을 비교하는 그래프를 나타낸다.

실시예

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 설명한다.

물리적 증착(PVD) 부품의 형성방법을 발전시키기 위해서, 스퍼터 타겟의 입도를 감소시키고 스퍼터막을 형성하기에 유리한 결정방향성과 자기특성을 확인하는 것이 요구된다. 또한, 결정방향 및 자기 연성(magnetic softness) 또는 자기 경성(magnetic hardness)도 스퍼터막 균일성에 영향을 주는 것으로 관찰된다. 자기 연성 물질은 스퍼터 장치 음극으로부터 자기유속이 약화되고, 스퍼터 타겟의 작은부분에 자기장을 집중시킨다. 상기 집중된 자기장으로 인해 스퍼터 트랙은 가늘고 깊어져 용락(burn-through)이 가속화되고, 타겟 수명이 제한된다.

본 발명에서, "자기 연성" 물질은 "자기 경성" 물질과 비교하여 보다 빨리 자화가 소실되는 경향을 갖는다. 자기 연성 물질은 주로 쉽게 자화되고, 영구자화(잔류 자기) 없이 또는 거의 없이 탈자화될 수 있다.

일반적으로, 자기 경성 물질은 보다 자화되기는 어렵지만, 잔류자화가 유지된다. 또한, 본 명세서에 사용되는 "스퍼터 부품"은 스퍼터 타겟뿐만 아니라, 스퍼티링과정이 진행되는 스퍼터 챔버의 다른 부품을 말한다. PVD 부품 형성방법 및 자기유속 향상방법에 대해서 여기에 기재된 공정인자는 특히 니켈 함유 스퍼터 타겟에 관련되지만, 다른 조성을 갖는 PVD 부품에 적용될 수도 있다.

본 발명의 다른 관점에서, PVD부품 형성방법은 단면적이 적어도 약 80% 감소될 때까지 부품 블랭크를 제1 냉간가공하는 단계를 포함한다. 다음으로, 상기 냉간가공된 부품 블랭크는 적어도 대략 그 부품 블랭크의 최소 재결정화 온도에서 열처리될 수 있다. 상기 열처리된 부품 블랭크는 그 열처리된 부품의 단면적을 약 5% 내지 약 15% 감소시키도록 제2 냉간가공을 할 수 있다.

높은 수준의 제1 냉간가공은 결과적으로 분리된 영역으로 비정상적인 급속한 입자성장을 야기하는 2차 재결정화 효과를 감소시키는데 도움이 될 수 있다. 일반적으로, 상기 냉간가공의 목적은 초기 부품 블랭크로부터 얻은, 입도 및 조직과 같은 기존의 구조를 갖는 가공물을 소형화하는 것이다. 상기 가공물은 단지 표면적인 것(cosmetic: 소용돌이, 다중상 등)일 뿐만 아니라, 상기 제1 냉간가공된 부품은 부분적으로는 불균일할 수도 있다. 냉간가공으로 균일성을 최대화하는 것이 바람직하며, 관찰을 통해 약 80-90%의 냉간가공이 적절한 것으로 나타났다. 바람직하게는, 바람직한 수준의 균일성 및 가공물의 소형화를 얻기 위해서, 단면적을 적어도 약 85% 감소시킨다.

바람직하게는, 냉간가공공정은 냉간압연공정이지만, 압출, 인발, 단조 등의 당업자에게 알려진 다른 냉간가공공정도 적절하게 사용될 수 있다. 또한, 냉간압연 또는 다른 냉간가공공정은 높은 수준의 (200) 결정방향을 얻기 위해서 단방향 공정일 수 있다. 단방향 냉간압연공정의 한가지 단점은 스크랩 물질이 발생한다는 것이다. 통상적으로, "라운드 투 라운드(round to round)" 압연공정은 단방향 압연공정에 비해 시작 물질의 활용도가 높을 수 있으며, 단방향 압연공정은 압연방향의 제한으로 인해 보다 많은 스크랩을 발생시킨다.

하지만, 단방향 압연공정은 유리한 결정방향을 제공한다. 예를 들어, 제1 냉간가공된 부품블랭크는 적어도 50%, 바람직하게는 적어도 약 70%의 (200)방향을 나타낼 수 있다. 방향성을 측정하는 경우에, 상기 제1 냉간가공된 부품블랭크의 적어도 선택된 경계 내에서 표면적의 적어도 50% 또는 적어도 70%가 (200)조직을 나타낼 수 있다. 교차 압연공정(cross rolling) 또는 "라운드 투 라운드 압연공정"으로는 심지어 작은 면적에서도 상대적으로 많은 (200)조직을 얻기 어렵다. 그러나, 니켈 스퍼터 타겟 블랭크의 간단한 단방향성 냉간압연공정에서는 상대적으로 많은 (200)조직이 형성되는 것이 관찰된다. 바람직하게는, 상기 부품 블랭크가 본질적으로 니켈로 구성된다. 하지만, 다른 물질, 특히 면심입방 결정구조를 갖는 물질은 본 발명의 다양한 형태의 장점을 실현하는데 적합할 수 있다. 제1 냉간가공뿐만 아니라, 제2 냉간가공은 약 20℃(68°F)의 온도 또는 냉간가공공정이 고려되는 기술분야의 숙련된 자에게 알려진 다른 적절한 온도에서 수행될 수 있다.

열처리공정은 적어도 그 최소 재결정화 온도까지 약 60분미만에 상기 냉간가공된 부품블랭크를 실질적으로 균일하게 가열하는 단계를 포함한다. 장시간 높은 온도의 어닐링공정이 2차 재결정화를 유도하고 상기한 바와 같이 PVD 부품의 미세구조에 악영향을 주는 것으로 알려져 있으므로, 이와 같은 가열공정 또는 어닐링 공정이 바람직하다. 상기 가열된, 냉간가공 부품 블랭크는 적어도 그 최소 재결정화 온도에서 약 60분 미만동안 유지될 수 있다.

상기 초기 가열단계 및 온도유지단계는 유동층로(fluidized bed furnace)에서 실행될 수 있다. 유동층로는 상기 냉간가공된 PVD 부품 블랭크에 열전달을 신속하면서도 균일하게 할 수 있다. 당업자에게 알려진 여러 유동층로는 상술된 열처리단계를 실현하는데 적합할 수 있다. 유동층로에는 여러 종류의 열전달매체가 사용될 수 있다. 예를 들어, 알루미늄이 적합한 것으로 알려져 있다. 유동층로 대신에 수정전구(quartz-bulb)(적외선) 또는 전기유도로와 같은 다른 신속 전달방법을 사용하여 상기 PVD 부품을 신속하고도 균일하게 열처리할 수 있다.

상기한 온도에서 냉간가공된 부품 블랭크를 유지시킨 후에, 그 부품 블랭크를 약 20℃(68°F)의 온도 또는 다른 원하는 온도로 공랭시킬 수 있다. 이와 달리, 상기 부품 블랭크를 그 최소 재결정화 온도보다 낮은 온도에서 퀀칭(quenching)할 수 있다. 적합한 열처리온도는 약 371℃(700°F) 내지 약 649℃(1200°F) 또는 바람직하게는 약 427℃(800°F) 내지 약 482℃(900°F)의 온도일 수 있다. 특히, 800°F 내지 900°F의 온도범위는 니켈로 구성된 스퍼터 타겟 블랭크에 적합하다.

열처리단계 후에, 상기 PVD 부품 블랭크는 약 50㎛미만의 평균입도를 갖는 것이 바람직하다. 평균입도는 다양한 기술로 측정될 수 있다. 일예로, 적합한 기술로는 ASTM Test Method E112가 있다. 평균입도 및 조직을 측정하는 경우에, (200) 조직 측정에서와 같이, PVD 부품 블랭크의 표면적 중 적어도 일부의 선택된 경계 내에서 측정을 수행한다. 예를 들어, 그 선택된 경계에 의해 정해진 측정면적은 적어도 거의 통계학적으로 대표되는 면적일 수 있다. 통계학적으로 대표되는 면적은 당업자에게 알려진 현재 또는 장래에 개발될 방법에 의해 계산될 수 있다. 또한, 시편의 내부가 노출되도록 외부표면을 제거함으로써, 외부표면이 전체적인 미세구조의 조직 또는 입도를 정확하게 반영하는지를 평가하는 것이 바람직하다. 대표적이지 않은 측정은 결과를 왜곡시켜 시편의 측정가능한 표면 전체를 평가하여 얻어진 결과보다 더 좁거나 더 넓은 분포의 입도 또는 조직이 계산된다. 상기 측정에 도움이 되는(즉, 측정가능한) 시편의 모든 표면에 대한 평가가 가능할 수 있다. 그렇게 하더라도, 대표면적을 평가하는 것이 보다 효율적이며, 따라서 바람직하다. 대표면적을 선택하기 위해, 썸룰(rules of thumb) 등의 다른 방법, 추가적으로 앞서 인용된 Test MEthod E112이 당업계에 이미 알려져 있다.

상기 열처리된 부품 블랭크를 제2 냉간가공하는 단계를 이용하여, 그 열처리된 부품의 단면적을 약 5% 내지 약 15%정도 감소시킬 수 있다. 상기 타겟에서 적은 양으로 잔여응력을 형성하고 그 블랭크면에 수직으로 PVD 부품 블랭크를 통과하는

자기유속을 비교적 크게 증가시키기 위해서, 열처리단계 후 작은 양의 냉간가공이 관찰될 수 있다. 상기 응력은 가시적으로 그리고 기계적으로 탐지되지 않을 정도로 작고, 부품으로부터 형성된 스퍼터막의 특성을 저하시키지 않는 것으로 관찰되었다. 상기 유도된 응력만으로는 표면입자형태를 실질적으로 변화시키기에 충분하지 않는 것으로 나타났다.

바람직하게는, 상기 제2 냉간가공에서 단면적 감소는 약 10%이다. 또한, 바람직하게, 상기 제2 냉간가공은 냉간압연공정이며, 상기 제1 냉간가공단계에서 사용된 공정과 다른 냉간가공공정일 수도 있다. 또한, 상기 제2 냉간가공단계는 상기 제1 냉간가공단계에서 설명된 바와 같이, 단방향 공정이 바람직하다. 상기 제1 및 제2 냉간가공단계는 모두 단방향성이며, 각각 동일한 방향일 수 있다. 추가적인 동일방향의 가공공정을 통해 상기 제1 냉간가공 및 열처리단계로부터 얻어진 원하는 입도 및 조직에 대한 상기 제2 냉간가공의 충격을 최소화한다.

따라서, 본 발명에 따른 방법은 표면적의 적어도 약 50%에서 (200)조직이 나타나는 PVD 부품을 제조할 수 있다. 또한, 상기 부품은 약 50㎛미만의 평균입도를 나타낼 수 있다. 상기 입자는 자기유속(magnetic flux)을 향상시키기에 적절한 양의 잔여응력을 가질 수 있다. 이러한 방식에서는, PVD 부품은 작은 입도를 가질 수 있으며, 그 응력이 없을 때보다 높은 통과유속(pass through flux: PTF)를 허용하도록 적절하게 응력이 적용된 결정방향을 나타내어, 타겟의 수명을 연장할 수 있다. 도1은 유도 응력없이 종래의 (220) 니켈 스퍼터 타겟에 대비한 본 발명에 따라 제조된 (200) 니켈 스퍼터 타겟의 PTF의 전체적인 증가를 나타내는 그래프이다.

니켈 타겟의 경우에, 본 발명의 PTF 향상은 니켈의 자기변형(magneto-striction)특성과 관련하여 설명될 수 있다. 간단히 설명하면, 자기장은 니켈의 면심입방구조를 압축시킨다. 스퍼터 타겟의 입자가 (200)조직의 방향을 가질 때에, 타겟면과 수직인 자기장은 그 타겟면에 수직인 방향으로 압축이 발생된다. 이와 같이, 상기 자기장의 일부가 이러한 압축에 관련되어 PTF에 영향을 준다. 자기장에 노출되기 전에, 압축을 발생시키는 타겟에서의 유도 응력은 PTF를 증가시키는 것으로 관찰된다. 이러한 유도 압축은 자기장에 의한 압축을 추가적으로 감소시켜, 자기장에 의한 영향을 감소시키고 보다 많은 유속을 허용하는 것으로 추정된다.

따라서, 본 발명의 일 관점에서는, PVD 부품 형성방법은 상기 응력을 유도하기 전에 나타나는 자기통과유속보다 그 부품에 의해 나타나는 자기통과유속을 증가시키기 위해 충분한 양으로 상기 부품의 응력을 유도하는 단계를 포함한다. 상기 냉간가공공정외에도, 여러 응력 유도 방법이 본 발명에 적용될 수 있다. 상기 방법은 응력을 유도하기 전에, (200)으로 주된 결정구조를 배향하는 단계를 추가적으로 포함할 수 있다. 여기서, 상기 유도 응력만으로는 표면 입자 형태를 변화시키는데 충분하지 않다. 이러한 방식으로, 입도 및 조직의 유익한 특성는 큰 영향을 받지 않을 수 있지만, PTF는 향상될 수 있다. (200)외의 다른 조직과 니켈 외의 다른 물질도 유사한 잇점을 가지면서 여기서 설명된 방법을 실시하는데 적합할 수 있다는 것을 고려할 수 있다.

본 발명의 다른 관점에서는, 스퍼터 부품 형성방법은 단면적이 적어도 약 80% 감소되도록 부품 블랭크를 단방향으로 제1 냉간가공하는 단계를 포함한다. 상기 냉간가공된 부품 블랭크를 상기 부품블랭크의 적어도 거의 최소 재결정화 온도로 열처리할 수 있다. 상기 열처리된 부품에서 충분한 양의 응력을 유도하여 응력유도 전에 갖는 자기통과유속보다 상기 열처리된 부품에 의해 나타난 자기통과유속을 증가시킨다. 이러한 방법으로, 여기서 설명된, 스퍼터 부품에 적합한 장점 중 적어도 일부를 실현할 수 있다. 응력을 유도하는 단계는 상기 열처리된 부품의 단면적의 5% 내지 약 15%가 감소되도록 상기 열처리된 부품을 단방향으로 제2 냉간가공하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법에 사용되는 제2 냉간가공단계는 스퍼터 부품의 바람직한 특성을 추가적으로 향상시킬 수 있다.

본 발명의 또 다른 관점에서, 스퍼터 타겟 형성방법은 단면적이 적어도 85% 감소되도록 본질적으로 니켈로 구성된 타겟 블랭크를 단방향으로 제1 냉간가공하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 냉간압연된 타겟 블랭크를 약 427℃(800°F) 내지 약 482℃(900°F)의 온도에서 열처리할 수 있다. 상기 열처리된 타겟 블랭크의 단면적이 약 10% 감소되도록 그 열처리된 타겟 블랭크를 단방향으로 제2 냉간압연할 수 있다. 상기 제2 냉간압연된 타겟 블랭크는 표면적의 적어도 약 70%에서 (200) 조직이 나타낼 수 있다.

본 발명의 다른 관점에서, 스퍼터 부품을 위한 자기유속 향상방법은 스퍼터 부품의 단방향 냉간가공공정을 적어도 거의 최소 재결정화온도에서의 열처리공정과 결합하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 지배적인 결정학 구조가 주로 (200)으로 배향하고, 이어 상기 냉간가공공정과 동일한 방향으로 추가적인 단방향 냉간가공을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

PVD 부품 형성방법과 관련된, 상술된 본 발명의 관점들을 유지하면서, 본 발명의 다른 관점에서, PVD 부품은 적어도 선택된 경계 내에서 적어도 표면적의 약 50%에 걸쳐 (200)조직을 갖는 니켈로 구성된다. 상기한 바와 같이, 선택된 경계는 대표 실험 영역일 수 있다. 상기 부품은 응력이 유도되기 전에 나타나는 자기통과유속보다 높은 자기통과유속을 나타내기에 충분한 양의 잔여응력을 가질 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 법률에 따라 그 구조적 특징과 방법적인 특징에 대해 다소 특정된 언어로 설명되었으나, 여기서 설명된 수단이 본 발명을 실행하기 위한 바람직한 실시형태이므로, 본 발명은 앞서 설명되고 도시된 특정형태에 한정되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 본 발명은 균등론에 따라 적절하게 해석된, 첨부된 청구범위의 적합한 범위 내에 있는 임의의 실시형태 또는 개조형태도 포함한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.
삭제

청구항 6.
삭제

청구항 7.
삭제

청구항 8.
삭제

청구항 9.
삭제

청구항 10.
삭제

청구항 11.
삭제

청구항 12.
삭제

청구항 13.
삭제

청구항 14.
삭제

청구항 15.
삭제

청구항 16.
삭제

청구항 17.
삭제

청구항 18.
삭제

청구항 19.
삭제

청구항 20.
삭제

청구항 21.
삭제

청구항 22.
삭제

청구항 23.
삭제

청구항 24.
삭제

청구항 25.
삭제

청구항 26.
삭제

청구항 27.
삭제

청구항 28.
삭제

청구항 29.
삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

본질적으로 니켈로 구성되며, 상기 니켈은 적어도 선택된 경계 내의 적어도 약 50%의 표면적 상에서 (200)조직(texture)을 나타내고, 그 잔여응력이 없는 상태에서 나타나는 자기통과유속보다 높은 자기통과유속이 나타나도록 충분한 양의 잔여응력을 갖는 것을 특징으로 하는 PVD 부품.

청구항 32.

제31항에 있어서,

상기 선택된 경계는 대표 실험 면적(representative test area)을 정의하는 것을 특징으로 하는 PVD 부품.

청구항 33.

제31항에 있어서,

상기 니켈은 약 50㎛미만의 평균입도를 갖는 것을 특징으로 하는 PVD 부품.

청구항 34.

본질적으로 면심입방결정(FCC)구조를 갖는 물질로 구성되며, 상기 물질은 대표 표면적 중 적어도 약 70%의 표면적 상에서 (200)조직을 나타내고, 그 잔여응력 유도없이 나타나는 자기통과유속보다 PVD 동안에 그 부품에 나타나는 자기통과유속이 증가되는 충분한 양의 잔여응력을 갖지만, 상기 유도된 잔여응력만으로는 표면 입자 형태가 실질적으로 변화되지 않는 것을 특징으로 하는 PVD 부품.

청구항 35.

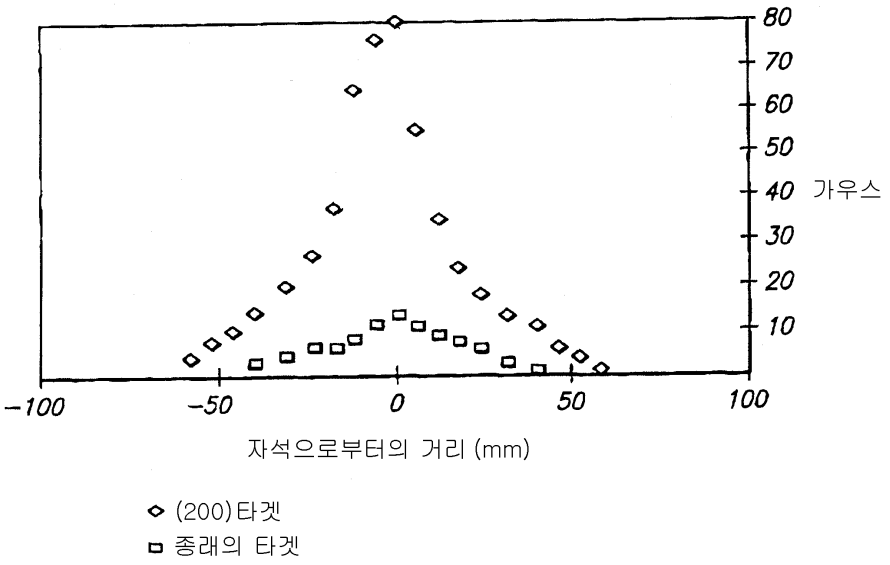
단면적이 적어도 약 80% 감소되도록 본질적으로 면심입방결정구조를 갖는 물질로 구성된 부품 블랭크를 단방향으로 제1 냉간가공하는 단계와,

상기 제1 냉간가공된 블랭크를 약 371℃(700°F) 내지 약 649℃(1200°F)의 온도에서 60분 미만동안 열처리하는 단계와,

상기 열처리된 블랭크의 단면적이 약 5 내지 약 10% 감소되도록 그 열처리된 블랭크를 단방향으로 제2 냉간가공하는 단계를 포함하며, 이로써, 그 잔여응력 유도없이 나타나는 자기통과유속보다 PVD 동안에 그 부품에 나타나는 자기통과유속이 증가되도록 충분한 양의 잔여응력이 유도되며, 제2 냉간가공된 블랭크의 표면적 중 적어도 약 70%의 표면적 상에서 (200)조직을 나타내고, 그 유도된 잔여응력만으로는 표면 입자 형태가 실질적으로 변화되지 않는 방법에 의해 제조된 PVD 부품.

도면

도면1


80
70
60
50
40
30
20
10
가우스
-100
-50
0
50
100
자석으로부터의 거리 (mm)
(200)타겟
종래의 타겟