(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
B22F 3/02

(11) 공개번호 특2001-0032184
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호 10-2000-7005373
(22) 출원일자 2000년05월17일
번역문제출일자 2000년05월17일
(86) 국제출원번호 PCT/JP 99/04999
(87) 국제공개번호 WO 00/16936
(86) 국제출원출원일자 1999년09월13일
(87) 국제공개일자 2000년03월30일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 핀랜드 사이프러스
국내특허 : 대한민국 미국
(30) 우선권주장 98-265402 1998년09월18일 일본(JP)
(71) 출원인 가부시키가이샤 인젝스 시모다이라 겐이치
일본 나가노켄 스와시 고간도리 1초메 18반 12고
(72) 발명자 하야시주니치
일본나가노켄스와시고간도리1초메18반12고가부시키가이샤인젝스내
사카타마사아키
일본나가노켄스와시고간도리1초메18반12고가부시키가이샤인젝스내
(74) 대리인 이병호

심사청구 : 있음

(54) 금속 소결체 및 그 제조 방법

요약

고경도로 내마모성이 우수하며, 제조가 용이한 금속 소결체 및 그 제조 방법을 제공하기 위해서, 본 발명의 금속 소결체는 예를 들면 금속 분말 사출 성형(MIM)법에 의해 금속 분말과 결합재를 포함하는 성형체를 제조하는 공정(1A)과, 이 성형체에 탈지 처리를 실시하는 공정(2A)과, 얻어진 탈지체를 소결하여 금속 소결체를 얻는 공정(3A)을 거쳐 제조된다. 사용하는 금속 분말은 예를 들면 니켈기 자용 합금과 같은 자용 합금으로 구성되어 있다. 이와 같이 하여 제조된 금속 소결체의 표면의 비커즈 경도(Hv)는 500 이상이 된다.

대표도

도1

색인어

내마모성, 금속 분말 사출 성형법, 금속 분말, 금속 소결체, 비커즈 경도

명세서

기술분야

본 발명은 금속 분말을 소결하여 된 금속 소결체 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

반도체 실장 기술 분야에 있어서, 반송용 테이프(장척 필름)상에 그 긴쪽 방향을 따라 반도체 칩을 등간격으로 고정하고, 해당 테이프를 주행시켜 반도체 칩을 반송하고, 각 반도체 칩에 대하여 순차 와이어 본딩 등을 행하는, 소위 테이프 오토매틱 본딩(TAB)이 행해지고 있다.

상기 반송용 테이프는 테이프의 양측 단부에 형성된 구멍에 스프로킷 휠의 이를 맞물리게 하고, 해당 스프로킷 휠을 회전시킴으로써 주행한다. 또한, 이 스프로킷 휠은 그것을 1방향으로 회전시키며, 또한 그 회전량(이송량)을 제어하기 위해서, 복수의 래칫 이가 형성된 래칫 휠을 구비하고 있다.

상기 스프로킷 휠과 래칫 휠은 각각을 프레스 가공에 의해 다른 부재로서 제조하여, 양쪽 부분을 위치 결정하여 코킹에 의해 결합하고 있었다. 그러나, 그로인해 다음과 같은 여러가지의 결점이 있었다.

① 부품 점수가 많아, 부품 관리가 복잡해짐과 동시에, 조립 공정을 필요로 한다.

② 위치 결정을 위해, 스프로킷 휠과 래칫 휠에, 서로 결합하는 오목부와 볼록부를 형성할 필요가 있어, 부품의 형상이 복잡해진다.

③ 코킹 부분의 내구성이 낮은 것 등으로 인해, 부품의 신뢰성을 장기간 유지할 수 없다.

④ 래칫 휠은 래칫 이가 쉽게 마모하기 때문에, 그 재질에는 고경도(내마모성)가 요구된다. 그러므로, 일단 제조된 래칫 휠에 대하여 담금질(SK-4재료)을 행하지만, 이로 인해 비틀림이 생기고, 얻어진 래칫 휠에 치수 오차가 생긴다. 설계대로의 치수로 하기 위해서는 담금질 후에 연마 가공 등의 후 가공을 행할 필요가 있지만, 공정수의 증대를 초래하여, 제조 비용이 비싸게 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 고경도로 내마모성이 우수하며, 제조가 용이한 금속 소결체 및 그 제조방법을 제공하는 데에 있다.

(1) 본 발명의 금속 소결체는 금속 분말과 결합재를 포함하는 성형체를 탈지, 소결하여 된 금속 소결체로서, 상기 금속 분말이 자용(自溶) 합금으로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

(2) 상기 자용 합금은 니켈기 자용 합금인 것이 바람직하다.

(3) 상기 성형체는 금속 분말 사출 성형법에 의해 제조된 것이 바람직하다.

(4) 상기 성형체 중의 상기 금속 분말의 함유량이 80 내지 98 wt%인 것이 바람직하다.

(5) 상기 금속 소결체의 표면의 비커즈 경도(Hv)가 500이상인 것이 바람직하다.

(6) 상기 금속 소결체의 인장 강도가 10 내지 60 kg/mm^2인 것이 바람직하다.

(7) 그 일부에 마모 부분을 갖는 것이 바람직하다.

(8) 상기 금속 소결체가 동력 전달 부품을 구성하는 것이 바람직하다.

(9) 제 1 동력 전달부와, 제 2 동력 전달부를 갖고, 이들이 일체화되어 있는 것이 바람직하다.

(10) 본 발명의 금속 소결체의 제조 방법은 자용 합금으로 구성되는 금속 분말과 결합재를 포함하는 성형체를 제조하는 공정과, 얻어진 성형체에 탈지 처리를 실시하는 공정과, 얻어진 탈지체를 소결하여 금속 소결체를 제조하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

(11) 상기 자용 합금은 니켈기 자용 합금인 것이 바람직하다.

(12) 상기 성형체의 제조는 금속 분말 사출 성형법에 의해 행하여지는 것이 바람직하다.

(13) 상기 성형체 중의 상기 금속 분말의 함유량이 80 내지 98wt%인 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 금속 소결체의 실시예를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1중의 II-II선 단면도이다.

도 3은 본 발명의 금속 소결체의 제조 방법의 실시예를 도시한 공정도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 금속 소결체	2 : 스프로킷 휠
21 : 돌기	3 : 래칫 휠
31 : 래칫 이	4 : 개구
1A : 성형체의 제조 공정	2A : 탈지 처리 공정
3A : 소결 공정	

실시예

이하, 본 발명의 금속 소결체 및 그 제조 방법에 대해서 상세히 설명하다.

도 1은 본 발명의 금속 소결체의 실시예를 도시한 평면도, 도 2는 도 1 중의 II-II선 단면도, 도 3은 본 발명의 소결체의 제조 방법의 실시예를 도시한 공정도이다.

먼저, 도 1에 도시한 본 발명의 금속 소결체의 구조에 대해서 설명한다. 동도에 도시한 금속 소결체(1)는 상술한 TAB에 있어서, 반도체 칩의 반송용 테이프를 주행시키기 위한 부품이다. 이 금속 소결체(1)는 스프로킷 휠(제 1 동력 전달부)(2)과, 래칫 휠(제 2 동력 전달부)(3)을 일체화하여 이루어지는 동력 전달 부품이다.

스프로킷 휠(2)과 래칫 휠(3)은 동심적으로 설치되고, 이들의 중심부에는 회전축을 삽입하기 위한 원형의 개구(4)가 형성되어 있다.

도 2중 하측에 위치한 스프로킷 휠(2)은 그 직경이 래칫 휠(3)의 직경보다 크다.

스프로킷 휠(2)의 외주에는 복수의 돌기(21)가 등간격으로 형성되어 있다. 각 돌기(21)는 스프로킷 휠(2)에 일체적으로 형성되어 있다. 이들의 돌기(21)는 상기 반송용 테이프(도시하지 않음)의 양측 단부에 형성된 구멍에 삽입된다.

또한, 래칫 휠(3)의 외주에는 복수의 래칫 이(마모 부분)(31)가 등간격으로 형성되어 있다. 각 래칫 이(31)는 래칫 휠(3)에 일체적으로 형성되어 있다. 이들의 래칫 이(31)는 래칫 훅(도시하지 않음)과 결합하여, 래칫 휠(3)을 소정 방향으로, 또한 소정의 회전량(이송량)으로 회전 구동시킨다. 래칫 휠(3)의 회전력은 이것과 일체화된 스프로킷 휠(2)에 전달되고, 그 돌기(21)에 결합하고 있는 상기 반송용 테이프를 이송할 수 있다.

래칫 이(31)의 형성수는 돌기(21)의 형성수와 동일하다. 또한, 래칫 이(31)는 스프로킷 휠(2)의 외주보다 내측이고, 돌기(21)와 반 피치 어긋남 위치에 형성되어 있다.

이러한 금속 소결체(1)는 다음과 같은 조건을 만족하는 특성을 가지는 것이다.

즉, 스프로킷 휠(2)의 각 돌기(21)는 가요성을 가진 반송용 테이프에 결합하며, 또한 반송용 테이프를 이송하기 위해서 필요한 스프로킷 휠(2)의 토크도 비교적 작아서 양호하기 때문에, 돌기(21)를 포함하는 스프로킷 휠(2)의 기계적 강도는 비교적 낮은 것으로 가능하다.

또한, 래칫 휠(3)에 대하여도, 스프로킷 휠(2)과 동일하게, 큰 토크가 작용하지 않으므로, 래칫 휠(3)의 기계적 강도도 비교적 낮은 것으로 가능하다. 단지, 래칫 휠(3)의 래칫 이(31)는 래칫 훅과 빈번한 회수의 활주 이동이 이루어지기 때문에, 내마모성이 요구되므로, 어느정도의 높은 경도가 필요하게 된다.

이러한 조건을 만족하는 것으로서, 금속 소결체(1)는 자용 합금으로 구성되는 금속 분말과 결합재를 포함하는 성형체를 탈지, 소결하여 이루어지는 것이다. 이들의 조성의 상세한 설명에 대해서는 후술하는 금속 소결체(1)의 제조 방법으로 기술한다.

다음에, 금속 소결체(1)의 제조 방법의 일례에 대해서, 도 3을 참조하면서 설명한다. 금속 소결체(1)는 하기 공정[1A] 내지 [3A]을 거쳐 제조된다.

[1A] 성형체의 제조

제조하는 금속 소결체(1)에 대응하는 형상의 성형체를 제조한다. 성형체의 제조 방법은 특별히 한정되지 않고, 통상적인 압분 성형 등에 의한 것도 가능하지만, 본 발명에서는 금속 분말 사출 성형(MIM: Metal Injection Molding)법에 의해 제조된 것이 바람직하다.

이 금속 분말 사출 성형법은 비교적 소형의 것이나, 복잡하고 미세한 형상의 금속 소결체를 제조할 수 있고, 사용하는 금속 분말의 특성을 충분히 살릴 수 있는 이점을 갖기 때문에, 본 발명을 적용함에 있어서 그 효과가 유효하게 발휘되어, 바람직하다.

이하, MIM법에 의한 성형 재료의 조제 및 성형체의 제조에 대해서 설명한다.

먼저, 금속 분말과 결합재(유기 바인더)를 준비하여, 이들을 혼련기에 의해 혼련하여, 혼련물(compound)를 얻는다.

금속 분말을 구성하는 금속 재료는 자용 합금이다. 자용 합금은 공업적으로는 주로 용사 재료로서 사용되고 있는 것으로, 니켈기 자용 합금, 코발트기 자용 합금, 텅스텐·카바이드기 자용 합금 등의 종류가 있다. 이러한 조성의 일례를 하기 표 1에 나타낸다.

본 발명에서는 이와 같은 자용 합금 중, 충분한 경도(내마모성)가 얻어지고, 소결성이 높고, 비교적 염가라는 이유 때문에, 특히 니켈기 자용 합금이 바람직하다.

또한, 자용 합금 중에는 표 1 중에 나타낸 이외의 원소로서, 예를 들면 Mn, Zn, Sn, Pb, Pt, Au, Ag, Pd, Al, Ti, V, Nb, Ga, Ta, Zr, Pr, Nd, Sm, Y, P, S, O 등 중의 적어도 1 종류 이상이 포함될 수 있다.

금속 분말의 평균 입자 직경은 특별히 한정되지 않지만, 150 μm 이하가 바람직하고, 통상적으로, 0.1 내지 60 μm 정도가 보다 바람직하다. 평균 입자 직경이 지나치게 크게 되면, 다른 조건에 따라서는 소결성이 저하하는 일이 있다.

또한, 금속 분말의 제조 방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 물 또는 가스아트마이즈법, 분쇄법에 의해 제조된 것을 사용할 수 있다.

결합재(바인더)로서는 예를 들면, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-비닐아세테이트 공중합체 등의 폴리올레핀, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리부틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 수지, 폴리스티렌 등의 스티렌계 수지, 폴리염화비닐아세테이트, 폴리염화비닐리덴, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리비닐알콜, 또는 이들의 공중합체 등의 각종 수지나, 각종 왁스, 파라핀, 고급 지방산(예: 스테아린산), 고급 알콜, 고급 지방산 에스테르, 고급 지방산아미드 등을 들 수 있으며, 이들 중의 1종류 또는 2종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

또한, 혼련물 중에는 가소제가 첨가될 수 있다. 이 가소제로서는 예를 들면, 푸탈산에스테르(예: DOP, DEP, DBP), 아디프산 에스테르, 트리메리트산 에스테르, 세바스산 에스테르 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종류 또는 2종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

또한, 상기 혼련시에 있어서는 상기 금속 분말, 결합재, 가소제 이 외에, 예를 들면, 윤활제, 산화방지제, 탈지촉진제, 계면활성제 등의 각종 첨가물을 필요에 따라 첨가할 수 있다.

혼련 조건은 사용하는 금속 분말의 금속 조성이나 입자 직경, 결합재, 첨가제의 조성 및 그 배합량 등의 여러가지 조건에 따라 다르지만, 그 일례를 들면, 혼련 온도: 20 내지 200℃ 정도, 혼련 시간: 20 내지 210분 정도로 할 수 있다. 이와 같이, 혼련을 충분히 행함으로써, 얻어진 성형체 중의 금속 분말이 보다 균일하게 분산되며, 즉, 성형체의 밀도가 보다 균일하게 되고, 그 결과, 성형 결함, 소결결함이 없는 고품질의 금속 소결체가 얻어진다.

또한, 혼련물은 필요에 따라, 펠릿(작은 덩어리)화된다. 펠릿의 입자 직경은 예를 들면, 1 내지 10 ㎜ 정도가 된다.

다음에, 상기에서 얻어진 혼련물 또는 해당 혼련물로 조립된 펠릿을 사용하여, 사출 성형기에 의해 사출 성형하고, 원하는 형상, 치수의 성형체를 제조한다. 이 경우, 성형 금형의 선택에 따라, 복잡하고 미세한 형상의 성형체도 용이하게 제조할 수 있다.

금속 분말 사출 성형의 성형 조건으로는 사용하는 금속 분말의 금속 조성이나 입자 직경, 결합재의 조성 및 그 배합량 등의 여러가지 조건에 따라 다르지만, 그 일례를 들면, 재료 온도가 바람직하게는 20 내지 230℃ 정도, 사출 압력이 바람직하게는 30 내지 170 kgf/cm^2 정도가 된다.

이와 같이 하여 얻어진 성형체 중의 금속 분말의 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 80 내지 98 wt% 정도가 바람직하고, 85 내지 96 wt% 정도가 보다 바람직하다. 금속 분말의 함유량이 지나치게 적으면, 성형체에 탈지, 소결을 실시하였을 때의 수축률이 커지고, 얻어지는 금속 소결체(1)의 치수 정밀도가 저하하며, 또한, 금속 분말의 함유량이 지나치게 크면, 금속 분말 사출 성형 시의 성형 재료의 유동성이 낮아지고, 성형성이 저하된다.

또한, 제조되는 성형체의 형상, 치수는 이후의 탈지 및 소결에 의한 성형체의 수축분을 예상하여 결정된다.

[2A] 성형체의 탈지 처리

상기 공정[1A]에서 얻어진 성형체에 대하여, 탈지 처리(탈바인더 처리)를 실시한다.

이 탈지 처리로서는 비산화성 분위기, 예를 들면 진공 또는 감압 상태 하에(예를 들면 1×10^{-1} 내지 1×10^{-6} Torr), 또는 질소 가스, 아르곤 가스 등의 불활성 가스 중에서, 열처리를 행함으로써 이루어진다.

이 경우, 열처리 조건으로는 바람직하게는 온도 150 내지 750 ℃ 정도이고 0.2 내지 40 시간 정도, 보다 바람직하게는 온도 250 내지 650 ℃ 정도이고 0.5 내지 18시간 정도가 된다.

또한, 이러한 열처리에 의한 탈지는 여러가지의 목적(예를 들면 탈지 시간의 단축의 목적)으로, 복수의 공정(단계)으로 나누어 행할 수 있다. 이 경우, 예를 들면, 전반을 저온으로, 후반을 고온으로 탈지 처리하도록 하는 방법이나, 저온과 고온을 반복하여 행하는 방법을 들 수 있다.

또한, 이 탈지 처리는 결합재나 첨가제 중의 특정 성분을 소정의 용매(액체, 기체)를 사용하여 용출시킴으로써 행할 수도 있다.

상술한 바와 같이, 성형체의 밀도가 균일하게 되어 있기 때문에, 이러한 탈지 처리를 행하였을 때, 성형체내로부터의 탈지도 균일하게 이루어진다. 따라서, 성형체의 변형 등이 방지되어, 높은 치수 정밀도를 얻게 된다.

[3A] 소결

이상과 같이 하여 얻어진 탈지체를 소결로로 소성하여 소결하고, 금속 소결체(1)를 제조한다.

이러한 소결에 의해 금속 분말이 확산, 입자가 성장하여 결정 입자가 되고, 전체로서 치밀한, 즉 고밀도, 저공공율(低空孔率)의 소결체가 얻어진다.

소결에서의 소결 온도는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 금속 분말의 금속 조성이 니켈기 자용 합금인 경우, 바람직하게는 850 내지 1350℃ 정도이고, 보다 바람직하게는 900 내지 1250℃ 정도가 되고, 금속 분말의 금속 조성이 코발트기 자용 합금인 경우, 바람직하게는 850 내지 1400℃ 정도이며, 보다 바람직하게는 900 내지 1300℃ 정도가 되며, 금속 분말의 금속 조성이 텅스텐·카바이드기 자용 합금인 경우, 바람직하게는 850 내지 1450℃ 정도이고, 보다 바람직하게는 900 내지 1400℃ 정도가 된다.

소결 시간은 상술한 바와 같은 소결 온도인 경우, 바람직하게는 0.5 내지 8시간 정도이고, 보다 바람직하게는 1 내지 5 시간 정도가 된다.

또한, 소결 분위기는 비산화성 분위로 되는 것이 바람직하다. 이로써, 금속 소결체의 공공율의 저감, 내마모성의 향상에 기여한다.

바람직한 소결 분위기로서는 1×10^{-2} Torr 이하(보다 바람직하게는 1×10^{-2} 내지 1×10^{-6}Torr)의 감압(진공) 하에서, 또는 1 내지 760Torr의 질소 가스, 아르곤 가스 등의 불활성 가스 분위기 또는 1 내지 760 Torr의 수소 가스 분위기인 것이 바람직하다.

또한, 소결 분위기는 소결 도중에 변화하여도 된다. 예를 들면, 최초에 1 10^{-2} 내지 1×10^{-6} Torr의 감압(진공)하로 하고, 도중에 상기한 바와 같은 불활성 가스로 고체할 수 있다.

이상과 같은 조건으로 소결을 행함으로써, 한층더 공공율의 저감, 즉 금속 소결체의 고밀도화, 고경도화에 기여함과 동시에, 높은 치수 정밀도가 얻어지고, 또한, 소결의 효율이 양호하여, 보다 짧은 소결 시

간으로 소결을 행할 수 있으며, 소결 작업의 안전성도 높고, 생산성도 향상한다.

또한, 소결은 2 단계 또는 그 이상으로 행해도 된다. 예를 들면, 소결 조건이 다른 제 1 소결과 제 2 소결을 행할 수 있다. 이 경우, 제 2 소결의 소결 온도를, 제 1 소결의 소결 온도보다 높은 온도로 할 수 있다. 이로 인해, 소결의 효율이 더욱 향상하며, 또한 고밀도화, 고경도화를 꾀할 수 있다.

상술한 바와 같이, 성형체(탈지체)의 밀도가 균일하게 되어 있기 때문에, 이러한 소결을 행하였을 때에, 소결(입자 성장)이 균일하게 진행한다. 따라서, 성형체(탈지체)는 균일하게 수축하여, 변형, 층간의 분리, 품질의 열화 등의 소결 결함이 방지됨과 동시에, 높은 치수 정밀도가 얻어진다.

또한, 제조 목적으로 하는 금속 소결체는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같은 동력 전달 부품에 한정하지 않고, 모든 분야의 금속 제품, 금속 부품에 적용할 수 있다.

또한, 본 발명에 있어서는 임의의 목적으로, 공정[1A]의 모든 공정, 공정[1A] 내지 [3A]의 간에 존재하는 중간 공정, 또는 공정[3A] 이후의 공정이 존재해도 무방하다.

이상과 같이 하여 제조된 금속 소결체(1)의 표면의 비커즈 경도(Hv)는 500이상인 것이 바람직하고, 600 내지 850인 것이 보다 바람직하다. 금속 소결체(1)의 표면의 경도가 너무 낮으면, 내마모성이 불충분하게 된다.

금속 소결체(1)의 기계적 강도, 특히 인장 강도는 특별히 한정되지 않고, 비교적 낮아서 바람직하다. 구체적으로는, 인장 강도가 10 내지 60kg/mm^2이면 양호하다.

또한, 금속 소결체(1)의 밀도는 특별히 한정되지 않지만, 니켈기 자용 합금인 경우, 7.3g/cm^3이상인 것이 바람직하고, 7.4 내지 7.7 g/cm^3 정도인 것이 보다 바람직하다.

이하, 본 발명의 구체적인 실시예에 대해서 설명한다.

(실시예 1)

금속 분말로서, 평균 입자 직경이 12 μm인 니켈기 자용 합금으로 이루어진 분말을 준비한다. 그 조성은 다음과 같다.

C : 0.897 wt%

Si : 3.76 wt%

Mn : 0.04 wt%

Cr : 18.05 wt%

Mo : 2.85 wt%

Cu : 4.20 wt%

B : 3.42 wt%

Fe : 3.33 wt%

Ni : 잔부(殘部)

이 금속 분말: 94.5wt%에, 폴리스티렌: 1.65 wt%, 에틸렌-초산비닐아세테이트 공중합체: 1.65wt% 및 파라핀: 1.4wt%로 구성되는 결합재와, 디부틸프탈레이트(가소제): 0.8wt%를 혼합하고, 이들을 혼련기로 110℃×1 시간의 조건으로 혼련한다.

다음에, 이러한 혼련물(compound)을 사용하여, 사출 성형기로 금속 분말 사출 성형(MIM)하여, 도 1 및 도 2에 도시한 형상의 성형체를 얻는다. 사출 성형시의 성형 조건은 금형 온도가 30℃, 사출 압력이 110 kgf/cm^2이다.

또한, 성형체 중에서의 금속 분말의 함유량은 약 94.2 wt%이다.

다음에, 얻어진 성형체에 대하여, 탈지로를 사용하여 탈지 처리를 행한다. 탈지 조건은 1×10^{-3}Torr의 감압하에, 450℃×1 시간 행한다.

다음에, 얻어진 탈지체에 대하여, 소결로를 사용하여 소결을 행하고, 금속 소결체를 얻는다. 소결 조건은 Ar 가스 분위기 중에서 1000℃×3 시간 행한다.

얻어진 금속 소결체의 치수는 스프로킷 휠 최대 외경: 45㎜, 래칫 휠 최대 외부 직경: 40㎜, 중심 개구 직경: 8㎜, 두께: 3.1㎜이고, 스프로킷 휠 외주의 돌기수: 30개(12° 간격으로 형성), 래칫 휠 외주의 래칫 이수: 30개(12° 간격으로 또한 스프로킷 휠의 돌기에 대하여 6° 어긋나게 형성)이다.

(실시예 2)

니켈기 자용 합금으로 된 금속 분말(평균 입자 직경 15μm)로서, 하기의 조성인 것을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일하게 금속 소결체를 제조한다.

C: 0.60 wt%

Si: 4.00 wt%

Mn: 0.04 wt%

Cr: 13.04 wt%

Mo: 0 wt%

Cu: 0 wt%

B: 3.48 wt%

Fe: 3.50 wt%

Ni: 잔부

이상과 같이 하여 얻어진 실시예 1 및 실시예 2의 금속 소결체(도 1 및 도 2에 도시한 형상의 동력 전달 부품)의 특성을 조사한다. 그 결과를 하기 표 2에 나타낸다.

표 2에 나타낸 바와 같이, 실시예 1 및 실시예 2의 금속 소결체는 모두 고밀도(저공공율)이고, 고경도로 내마모성이 우수하며, 치수 정밀도도 높은 것이 확인되었다. 또한, 층간 분리, 변형 등의 소결 결함도 없고, 고품질이었다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 고경도로 내마모성이 우수한 금속 소결체를 제공할 수 있으며, 그 제조도 용이하다.

특히, 복잡한 형상의 것이라도 적은 부품 점수로 구성할 수 있어, 제조 비용도 염가이다.

또한, 치수 정밀도가 높고, 층간 분리, 변형 등의 소결 결함도 없고, 고품질로 신뢰성이 높은 금속 소결체가 제공된다.

이러한 것으로 인해, 본 발명의 금속 소결체는 동력 전달 부품에 적용하면, 유용성이 높고, 바람직하다.

산업상이용가능성

본 발명의 금속 소결체는 상술과 같이 동력 전달 부품에 적응하면, 유용성이 높은 것이지만, 이것에 한정하지 않고, 모든 분야의 금속 제품, 금속 부품에 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

금속 분말과 결합재를 포함하는 성형체를 탈지, 소결하여 된 금속 소결체로서, 상기 금속 분말이 자용합금으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 금속 소결체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자용 합금은 니켈기 자용 합금인 금속 소결체.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 성형체는 금속 분말 사출 성형법에 의해 제조된 것인 금속 소결체.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 성형체 중의 상기 금속 분말의 함유량이 80 내지 98 wt%인 금속 소결체.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

표면의 비커즈 경도(Hv)가 500 이상인 금속 소결체.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

인장 강도가 10 내지 60 kg/mm^2인 금속 소결체.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

그 일부에 마모 부분을 가진 금속 소결체.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

동력 전달 부품을 구성하는 금속 소결체.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

제 1 동력 전달부와, 제 2 동력 전달부를 가지고, 이들이 일체화되어 있는 금속 소결체.

청구항 10

자용 합금으로 구성되는 금속 분말과 결합재를 포함하는 성형체를 제조하는 공정과, 얻어진 성형체에 탈지 처리를 실시하는 공정과, 얻어진 탈지체를 소결하여 금속 소결체를 제조하는 공정을 가진 것을 특징으로 하는 금속 소결체의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 자용 합금은 니켈기 자용 합금인 금속 소결체의 제조 방법.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 성형체의 제조는 금속 분말 사출 성형법에 의해 행해지는 금속 소결체의 제조 방법.

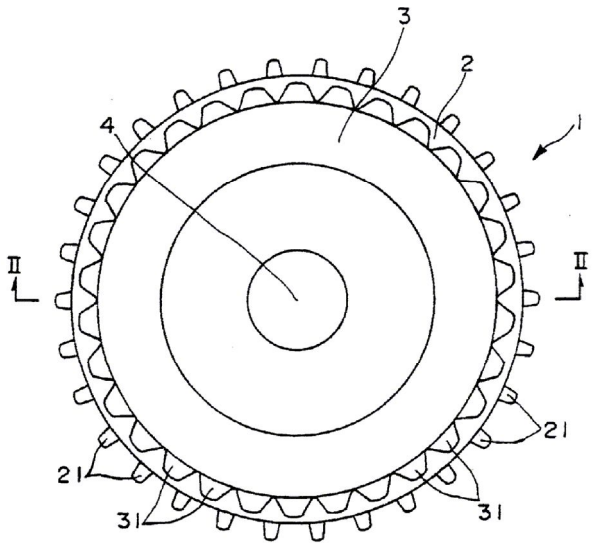
청구항 13

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

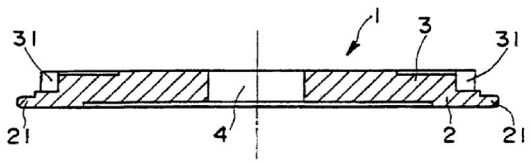
상기 성형체 중의 상기 금속 분말의 함유량이 80~98 wt%인 금속 소결체의 제조 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

