



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월28일

(11) 등록번호 10-1580345

(24) 등록일자 2015년12월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16C 33/20* (2006.01) *C08K 3/08* (2006.01)  
*C08L 27/18* (2006.01) *C08L 79/08* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7015368
- (22) 출원일자(국제) 2009년12월07일  
 심사청구일자 2014년11월19일
- (85) 번역문제출일자 2011년07월04일
- (65) 공개번호 10-2011-0100259
- (43) 공개일자 2011년09월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2009/008719
- (87) 국제공개번호 WO 2010/066396  
 국제공개일자 2010년06월17일
- (30) 우선권주장  
 0822346.3 2008년12월08일 영국(GB)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP2002061652 A\*  
 JP2007517165 A\*  
 JP63125821 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 말레 인터내셔널 게엠베하  
 독일, 70376 슈투트가르트, 프라그슈트라쎄 26-46  
 말레 엔진 시스템즈 유케이 리미티드  
 영국, 워윅셔 씨브이23 0더블유이, 러그비, 센  
 트럴 파크 드라이브 2
- (72) 발명자  
 메이스턴, 캐롤린  
 영국, 레스터 엘이4 1이엔, 안스데이 하이츠, 그  
 레이스우드 드라이브 46  
 포더, 조나단  
 영국, 워윅셔, 럭비 시브이21 2큐티, 아카시아 그  
 로브 16
- (74) 대리인  
 김태원

전체 청구항 수 : 총 5 항

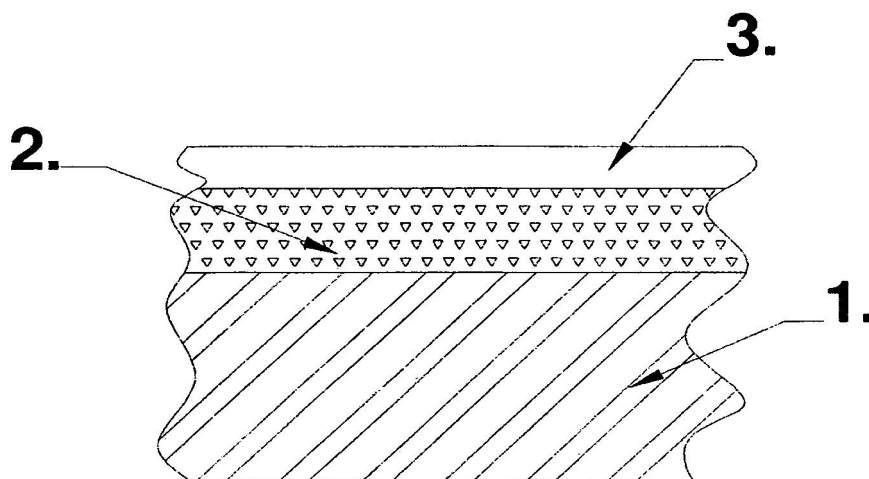
심사관 : 이기현

(54) 발명의 명칭 베어링

(57) 요약

폴리이미드/아미드 플라스틱 고분자 재료의 기지를 포함하고, 상기 기지 전체를 통해 분포되어 있는: 금속 분말 5 내지 15 부피% 미만; 불소 중합체 1 내지 15 부피%를 가지며, 상기 폴리이미드/아미드 수지는 부차적인 불순물을 제외한 잔량으로 포함되어 있는 플라스틱 고분자계 베어링 재료 및 그의 제조방법이 기재되어 있다.

대표도 - 도1



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

폴리이미드/아미드 플라스틱 고분자 재료의 기지를 포함하고,

상기 기지 전체를 통해 분포되어 있는: 알루미늄 분말 12.5 부피%; 불소 중합체 2 내지 8 부피%, 및 실란 4.8 내지 6 부피%를 가지며,

불가피한 불순물을 제외한 잔량은 폴리이미드/아미드 수지인, 플라스틱 고분자계 베어링 재료.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 알루미늄 분말이 크기가 1 내지 5  $\mu\text{m}$ 인 작은 조각관 형태의 입자를 갖는 것을 특징으로 하는, 플라스틱 고분자계 베어링 재료.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 입자 크기가 2 내지 3  $\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 플라스틱 고분자계 베어링 재료.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 불소 중합체가 PTFE 및 FEP로 구성되는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 플라스틱 고분자계 베어링 재료.

**청구항 5**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 실란은 감마-아미노프로필트리에톡시실란 및 비스-(감마-트리메톡시시릴프로필)아민으로 구성되는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 플라스틱 고분자계 베어링 재료.

**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

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001]

본 발명은 미끄럼 베어링(plain bearing)에 관한 것으로, 특히 전적으로 한정되는 것은 아니지만 고강도 배킹(backing) 층, 상기 배킹 층 위에 제1 베어링 재료의 층 및 상기 제1 베어링 재료의 층 위에 제2 베어링 재료의 층을 갖는 미끄럼 베어링에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002]

내연기관에서 크랭크축 저널 베어링으로서 사용하기 위한 미끄럼 베어링은 예를 들면 통상적으로 형태는 반-원통형이고 일반적으로 층상 구조를 갖는다. 상기 층상 구조는 흔히 예를 들면 두께가 약 1 mm 이상의 영역에 있는 강철과 같은 고강도 배킹(backing) 층 재료와; 상기 배킹 층 재료에 접촉되고 일반적으로 약 0.1 내지 0.5 mm 범위의 두께를 갖는 제1 베어링 재료의 라이닝 층과; 대개는 상기 제1 베어링 재료의 표면에 접촉되고 약 25 μm 미만의 두께를 갖는 제2 베어링 재료의 층을 포함한다. 상기 제2 베어링 재료의 표면은 연동하는 샤프트 저널 표면과 함께 실제로 주행 또는 미끄럼면을 형성한다. 상기 배킹 층이 예를 들면 주 베어링 하우징 또는 커넥팅 로드 빅 엔드에 설치되면 베어링 외피에 강도와 내변형성을 제공한다. 상기 제2 베어링 재료의 층이 어떠한 이유로 완전 마모되는 경우 제1 베어링 재료는 적절한 베어링 주행성을 제공한다. 따라서 상기 제1 베어링 재료의 층은 내소착성과 샤프트 저널 표면과의 상용성을 제공하고 저널 표면이 고강도 배킹 층 재료와 접촉하게 되는 것을 방지한다. 주지한 바와 같이, 상기 제1 베어링 재료는 내소착성과 상용성을 제공하는 한편, 일반적으로 제2 층의 재료에 비해 경도가 높다. 이에 따라, 상기 제1 베어링 재료는 베어링 표면과 샤프트 저널 사이의 작은 부정합을 수용할 수 있는 능력(순응성)과 찌꺼기에 의한 저널 표면에 대한 긁힘 또는 손상을 방지하도록 운

활유 공급시 순환하는 이물질 입자를 매립시키는 능력(이물질 매립성) 면에서 떨어진다.

[0003] 상기 제1 베어링 재료는 통상적으로 알루미늄계 합금 또는 구리계 합금 재료 둘 중 하나로부터 선택될 수 있다. 알루미늄계 합금은 일반적으로 그 안에 연질 금속의 제2 상을 갖는 알루미늄 합금 기지를 포함한다. 일반적으로 상기 연질 금속상은 납, 주석과 비스무트 중 하나 이상으로부터 선택될 수 있지만, 납은 최근 환경적인 불리함으로 인해 사용이 바람직하지 않은 원소이다. 구리-납과 연입 청동과 같은 구리계 합금 또한 환경을 고려하면 결국에는 적합하지 않을 것이며 예를 들면 무연 구리 합금으로 대체될 수 있다.

[0004] 샤프트 저널과 연동하는 상기 제2 베어링 재료층은 오버레이(overlay) 층으로도 알려져 있고 일반적으로 상대적으로 연성이 큰 금속층에 의해 형성되어 왔다. 일례로서 예를 들면 전기화학 증착법에 의해 증착된 납-주석 합금이 있다. 그러나 이러한 합금은 환경적으로 바람직하지 않을 뿐 아니라 최근의 고하중 엔진 용도에서는 마모되기 쉽다. 이러한 오버레이 합금을 무연이면서 보다 내마모성이 큰 다른 재료로 대체하기 위해, 상대적으로 주석 함량이 높고 예를 들면 음극 스퍼터링과 같은 기술에 의해 증착되는 연질의 알루미늄 합금에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다. 이러한 기술의 단점은 요구되는 진공 스퍼터링 장비에 의해 실질적으로 작은 회분식 공정으로 제조되기 때문에 베어링층의 제조 비용이 높다는데 있다.

[0005] 보다 최근에는 플라스틱 고분자 재료의 기지로 구성된 베어링 오버레이 층에 대한 연구가 진행되어 왔다.

[0006] 일부 연구자들은 시간 경과에 따라 마모되어 장기간 주행 또는 미끄럼면으로서 종래의 금속 베어링 라이닝 층을 드러내는 소위 "베딩-인(bedding-in)층"으로서 종래의 금속 베어링 합금 라이닝 층의 상부에 플라스틱 고분자 베어링층을 제공하여 왔다. 이러한 고분자 베딩-인 층은 일반적으로 흑연, 이황화 몰리브덴 등과 같은 자기-윤활 재료를 포함하는 충전제 재료의 함량이 상대적으로 높다. 본질적으로 약한 재료에 충전제 함량이 높으면 베딩-인 층의 기능을 수행하기 위해 상대적으로 빨리 마모되는 베어링층의 강도와 내마모성에도 불리하게 된다. 상기 베딩-인 층은 상대적으로 빠르게 마모되도록 의도된 것이므로, 일반적으로 약 5 μm 이하로 그 두께가 매우 얇다.

[0007] 본 출원인과 공동 소유인 WO 2004/113749는 금속 베어링 재료의 층을 갖는 베어링 위에 베어링의 수명을 지속하기 위한 오버레이 층으로서 종래의 바람직한 두께 10 내지 30 μm로 증착하는 플라스틱 고분자계 베어링층을 기재하고 있다. 게다가 이 문헌에 기재된 재료는 40 내지 70 μm의 바람직한 두께 범위에서 고강도 배킹 층 위에 직접 증착되어 하나의 베어링층을 구성할 수도 있다. 상기 플라스틱 고분자계 오버레이 층 재료는: 폴리이미드/아미드 또는 변성 에폭시 수지의 기지와, 금속분말 15-30 부피%; 불소 중합체 1-15 부피%; 세라믹 분말 0.5-20 부피%; 및 실리카 2-15 부피%로부터 선택되는 충전제를 포함한다. 이러한 배합을 기재로 하는 플라스틱 고분자 오버레이 층은 높은 내마모성과 피로 강도를 나타내지만, 상대적으로 높은 충전제 함량에 의해 오버레이 층의 경도가 상대적으로 높게 되어 결과적으로 윤활유 내 순환하는 찌꺼기 입자의 악영향을 완화하고 완전히 제거할 수 없게 되고, 이에 따라 이물질 매립성이 원하는 정도에 미치지 못할 수 있어 베어링 표면 및/또는 샤프트 저널 표면이 긁히게 될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명의 목적은 공지된 고분자계 베어링 재료의 단점을 일부 보완하는 플라스틱 고분자계 오버레이 층 재료를 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 폴리이미드/아미드 플라스틱 고분자 재료의 기지를 포함하고, 상기 기지 전체를 통해 분포되어 있는: 금속 분말 5 내지 15 부피% 미만; 불소 중합체 1 내지 15 부피%를 가지며, 상기 폴리이미드/아미드 수지는 부차적인 불순물을 제외한 잔량으로 포함되어 있는 플라스틱 고분자계 베어링 재료가 제공된다.

[0010] WO 2004/113749에서 폴리이미드/아미드 수지 기지는 또한 첨가물로서 비닐 수지를 함유하여 그 결과 제조되는 베어링층의 순응성을 개선시켰다. 이에 본 발명자들은 이전의 재료들에 비해 충전제 재료의 수준을 훨씬 더 감소시킴으로써 상기 플라스틱 고분자 베어링 재료의 순응성이 충분하게 되므로 이러한 비닐 첨가가 필요하지 않다는 것을 발견하였다. 게다가 이전의 재료들에서 비닐 첨가는 폴리이미드/아미드 기지를 강도 측면에서 약화시키는 경향이 있었다. 결국 본 발명자들의 이전 고분자 베어링 재료가 포함하는 것보다 강도가 본질적으로 더 높

은 재료를 유의적으로 더 높은 비율로 포함한다는 점이 본 발명의 신규 플라스틱 고분자계 베어링 재료의 중요한 장점이다.

- [0011] 이에 본 발명자들은 상기 폴리이미드/아미드 수지 기지는 그 자체가 갖고 있는 강도가 매우 높은 재료이고 엔진 작동 환경하의 베어링 내에서 가해지는 화학적인 침습과 기계적 및 열적 응력을 견딜 수 있고, 상기 기지에 첨가되는 첨가물은 폴리이미드/아미드 지지 재료의 표면 미끄럼성을 향상시키는데 그 목적이 있다.
- [0012] 본 발명의 플라스틱 고분자 베어링 재료의 바람직한 실시형태에 있어서, 상기 금속분말 함량은 11 내지 14 부피% 범위일 수 있고, 전형적인 값은 12.5 부피%이다.
- [0013] 상기 금속분말은 알루미늄, 알루미늄 합금, 구리, 구리 합금, 은, 텅스텐, 스테인리스강 등으로부터 선택될 수 있다. 본 발명자들은 의외로 본 발명자들의 이전 재료에서 알루미늄과 텅스텐의 금속분말 혼합물이 최상의 성능을 나타냈으나, 본 발명의 재료에서는 순수 알루미늄 분말이 단독으로 최상의 결과를 제공한다는 것을 발견하였다.
- [0014] 크기가 약 1 내지 5  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 크기가 2 내지 3  $\mu\text{m}$ 인 작은 조각관 형태의 입자를 갖는 알루미늄 분말은 금속분말 첨가물의 가장 적합한 형태를 제공한다. 상기 조각 형태 분말의 면은 그 조각 속성에 의해 일반적으로 베어링 표면에 평행하게 배향되어 일반적으로 연동하는 샤프트 저널에 금속분말의 최대 면적이 노출되게 된다. 이러한 배향은 아래에서 더욱 상세히 기재되어 있는 바와 같이 베어링 재료를 증착시키는 제조방법에 의해 이루어진다.
- [0015] 상기 알루미늄 분말의 작은 조각관 형태가 갖는 또 다른 장점은 알루미늄 입자들 개개의 표면적이 상대적으로 커서 기지에 매우 견고하게 결합되고 이로 인해 입자들이 엔진 작동 중에 기지로부터 이탈되지 않게 된다는 데 있다.
- [0016] 어떠한 특정 이론에 구속되는 것 없이, 본 발명에 따른 베어링 재료의 우수한 내마모성은 알루미늄 조각들의 표면에 형성된 알루미나 필름에 따른 것일 수 있다고 믿어진다. 상기 알루미나는 연동하는 샤프트 저널 표면 위의 가공 요철을 연마하기 쉬운 매우 미세한 연마재로서 제공되어 고분자계 베어링 재료에 대한 샤프트 저널 표면 자체의 연마를 적게 함으로써 그 마모속도를 감소시킨다.
- [0017] 본 발명에 따른 플라스틱 고분자계 재료의 바람직한 실시형태에 있어서, 상기 불소 중합체 함량은 바람직하게는 2 내지 8 부피% 범위일 수 있다.
- [0018] 상기 불소 중합체 첨가물은 바람직하게는 베어링 재료의 마찰계수를 감소시키고 자기-윤활성을 향상시킨다는 측면에서 불소 중합체 중 가장 효과적인 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)으로 구성될 수 있다. 그러나 예를 들면 베어링 분야에서 잘 알려져 있는 불소화 에틸렌-프로필렌(FEP)과 같은 다른 불소 중합체들도 필요에 따라 사용될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 용매 중 폴리이미드/아미드 플라스틱 수지 재료와, 금속분말 5 내지 15 부피% 미만과 불소 중합체 1 내지 15 부피%의 금속분말 첨가물과의 혼합물로서 상기 폴리이미드/아미드 수지가 잔량으로 포함되는 혼합물을 제조하는 단계; 상기 혼합물을 기관 위에 코팅하는 단계; 상기 용매를 제거하도록 처리하는 단계; 및 상기 폴리이미드/아미드 기지가 강화되도록 처리하는 단계를 포함하는, 플라스틱 고분자계 베어링 재료를 제조하는 방법이 제공된다.
- [0020] 상기 조성물 중 폴리이미드/아미드 수지, 금속분말과 불소 중합체 함량은 용매를 제거한 후 최종 재료에 남아있는 함량 기준임을 주의해야 한다.
- [0021] 상기 용매 혼합물은 이 용매 혼합물을 기관 위에 도포하는 코팅 기술에 의해 플라스틱 고분자 베어링 재료의 최종 두께가 원하는 최종 벽두께로 가공할 필요 없이 원하는 두께가 되도록 적합한 점도를 갖는 것이 바람직하다. 그러나 필요한 경우 상기 플라스틱 고분자 재료를 가공할 수 있다.
- [0022] 상기 플라스틱 고분자 층 바로 아래에 금속 베어링 재료층이 존재하는 경우, 고분자 층의 최종 두께는 4 내지 40  $\mu\text{m}$ 가 적합할 수 있다. 바람직한 두께는 4 내지 15  $\mu\text{m}$ 일 수 있다. 더 더욱 바람직한 두께는 4 내지 10  $\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0023] 상기 기관은 예를 들면 강철 또는 청동과 같이 고강도 베킹 층 재료를 포함하는 복합재료를 포함할 수 있고, 상기 고강도 베킹 층 재료에는 예를 들면 알루미늄계 또는 구리계 베어링 합금과 같은 금속 베어링 재료의 층이 부착되기도 한다. 게다가 상기 기관은 추후 예를 들면 코팅단계를 거쳐 베어링으로 형성될 수 있는 실질적으로

최종 형태인 반-원통형 하프 베어링 또는 평판 스트립과 같은 임의의 원하는 형태일 수 있다.

- [0024] 이와 달리, 상기 기관은 그 위에 플라스틱 고분자 베어링 재료가 증착되는 고강도 배킹 층 재료만을 포함할 수 있다. 중간에 금속 베어링 재료층이 개입되지 않고 고강도 배킹 층만이 사용되는 경우, 본 발명에 따른 플라스틱 고분자 베어링 재료의 층은 금속 베어링 재료 층 위에 증착되는 경우보다 더 두꺼운 층으로 증착될 수 있다.
- [0025] 상기 플라스틱 고분자 층이 고강도 배킹 층 위에 직접 증착되는 경우, 40 내지 100  $\mu\text{m}$ 의 두께, 바람직하게는 40 내지 70  $\mu\text{m}$  범위의 두께로 제공될 수 있다. 그러나 상기 고강도 배킹 층이 그 자체로서 베어링 재료로 적합할 수 있는 청동 재료인 경우, 상기 플라스틱 고분자 층은 상기 두께보다 얇을 수 있다.
- [0026] 상기 플라스틱 고분자 혼합물은 첨가물로서 실란 재료를 함유할 수도 있다. 실란 재료는 폴리이미드/아미드 기지의 안정성을 촉진하는 것으로 밝혀져 있고 기관에 대한 폴리이미드/아미드 수지 재료의 접착성도 촉진시키는 것으로 밝혀졌다. 적합한 실란 재료는 감마-아미노프로필트리에톡시실란일 수 있고 상기 혼합물에 3 내지 6 부피% 범위에서 첨가될 수 있다.
- [0027] 적합한 대체 실란 재료로는 비스-(감마-트리메톡시시릴프로필)아민을 포함할 수 있다.
- [0028] 적합한 용매로는 n-메틸-2-피롤리돈 크실렌을 포함할 수 있고 기관에 혼합물을 코팅하기에 특히 바람직한 점도를 달성하기 위해 다양한 비율로 사용될 수 있다.
- [0029] 분무법이 상기 플라스틱 고분자 베어링 재료를 기관 위에 증착하는데 적합한 방법일 수 있다. 기관 위에 별도로 복수 개의 층들을 분무함으로써 층 두께를 제어할 수도 있다.
- [0030] 본 발명의 제3 양태에 따르면, 제1 양태에 따른 플라스틱 고분자 베어링 재료의 층을 그 위에 갖는 미끄럼 베어링이 제공된다.
- [0031] 본 발명의 제4 양태에 따르면, 본 발명의 제2 양태에 따른 방법에 의해 제조되는 미끄럼 베어링이 제공된다.

**발명의 효과**

- [0032] 본 발명은 공지된 고분자계 베어링 재료의 단점을 보완하는 플라스틱 고분자계 오버레이 층 재료를 제공하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 이하, 본 발명을 더욱 완전하게 이해시킬 수 있도록 다음과 같은 도면을 참조하여 예시 목적으로만 제공되는 실시예가 기재되어 있다:  
 도 1은 주행 미끄럼면으로서 본 발명에 따른 플라스틱 고분자계 오버레이 층 재료를 갖는 미끄럼 베어링의 일부를 두께 방향으로 관통하는 개략적인 단면도를 도시하고 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 도 1은 강철과 같은 고강도 배킹 층(backing)(1), 구리계 합금 또는 알루미늄계 합금을 포함하는 베어링 라이닝 층(lining layer)(2) 및 본 발명에 따른 플라스틱 고분자계 오버레이 층(overlay layer)(3)을 포함하는 미끄럼 베어링을 부분 관통하는 단면도를 도시하고 있다.
- [0035] 다음과 같이 플라스틱 고분자계 오버레이 코팅을 갖는 본 발명에 따른 베어링에 대한 2개의 실시예가 기재되어 있다:  
 [0036] 실시예 1.  
 [0037] 청동 기관 위에 고분자 코팅  
 [0038] 1. 배킹 층                      저탄소강  
 [0039]                                      두께 1-5 mm  
 [0040] 2. 라이닝 층      Cu 잔량

[0041]		Sn 8%
[0042]		Ni 1%
[0043]		두께 300 $\mu\text{m}$
[0044]	3. 오버레이 코팅	Al 12.5%
[0045]		PTFE 5.7%
[0046]		실란 4.8%
[0047]		기타 합계 < 0.1 %
[0048]		폴리이미드/아미드 77%
[0049]		두께 12 $\mu\text{m}$
[0050]	실시예 2	
[0051]	알루미늄 기판 위에 고분자 코팅	
[0052]	1. 배킹 층	저탄소강
[0053]		두께 1-5 mm
[0054]	2. 라이닝 층	Al 잔량
[0055]		Sn 6.5%
[0056]		Cu 1 %
[0057]		Ni 1%
[0058]		Si 2.5%
[0059]		Mn 및 V 첨가
[0060]		두께 300 $\mu\text{m}$
[0061]	3. 오버레이 코팅	Al 12.5%
[0062]		PTFE 5.7%
[0063]		실란 4.8%
[0064]		기타 합계 < 0.1%
[0065]		폴리이미드/아미드 77%
[0066]		두께 9 $\mu\text{m}$

[0067] 위의 베어링 시편들을 2원-금속 코일로부터 절단한 강철/라이닝 층 재료의 반제품(blank)을 제조하는 표준 제조 과정에 따라 제조하고, 압착기에 의해 반원형 반제품으로 형성하였다. 이어서, 이 반원형 반제품의 모든 모서리를 따라 가공하여 경우에 따라 모서리를 둥글게 한 평탄하게 가공한 표면을 얻는다. 이후, 이 부품들을 표준방법에 따라 원하는 벽두께로 구멍을 형성한다. 이렇게 구멍이 형성된 표면을 코팅하기 위해 부품들을 탈지한 후, 표준 그릿 블라스팅 공정을 이용하여 미세한  $\text{Al}_2\text{O}_3$  그릿(360)으로 그릿 블라스팅한다. 공기 블라스팅에 의해 잔류 그릿을 제거한다. 다음, 분무를 위해 부품들을 마스킹한다. 이후, 표준 수동 공압식 분무건을 이용하여 분무한다. 이 코팅을 다층으로 형성하되, 각 층을 형성하는 사이(flash off phase)에서 용매를 제거한다. 최종 코팅 두께를 달성한 후, 코팅을 190℃에서 30분간 최종 경화한다. 일단 냉각한 후에는 이 부품들은 시험하기 전까지 추가로 가공할 필요가 없다.

[0068] 본 명세서의 상세한 설명과 청구범위 전체를 통해 사용한 용어 "포함한다"와 "함유한다" 그리고 이들 용어의 어

미가 변형된 형태, 예를 들면 "포함하는"과 "포함하고 있다"는 "포함하지만 한정되지 않는"다는 의미일 뿐, 다른 잔기, 첨가제, 성분, 정수 또는 단계를 배제하고자 하는 것은(배제하는 것은) 아니다.

[0069] 본 명세서의 상세한 설명과 청구범위에서 사용된 단수 표현은 문맥상 다르게 표현되지 않는 한 복수 표현을 포함한다. 특히 부정관사가 사용되는 경우, 본 명세서는 문맥상 다르게 표현되지 않는 한 단수 표현뿐 아니라 복수 표현도 고려해야 하는 것으로 이해되어야 한다.

[0070] 본 발명의 특정 양태, 실시형태 또는 실시예와 조합하여 기재되어 있는 특징, 정수, 특성, 화합물, 화학적 잔기 또는 작용기는 본 명세서에 기재된 다른 양태, 실시형태 또는 실시예와 비호환적이지 않는 한 이들에 적용할 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

**부호의 설명**

- [0071]
- 1      배킹 층(backing)
  - 2      라이닝 층(lining layer)
  - 3      오버레이 층(overlay layer)

**도면**

**도면1**

