



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048210
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 65/097 (2006.01) C09D 127/18 (2006.01)
C10M 103/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F16D 65/0979 (2013.01)
C09D 127/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0130025
(22) 출원일자 2018년10월29일
심사청구일자 2018년10월29일

(71) 출원인
이경재
경기 안산시 상록구 예술광장1로 131, 5동 1406호
(성포동, 선경아파트)

(72) 발명자
이경재
경기 안산시 상록구 예술광장1로 131, 5동 1406호
(성포동, 선경아파트)

(74) 대리인
네이트특허법인

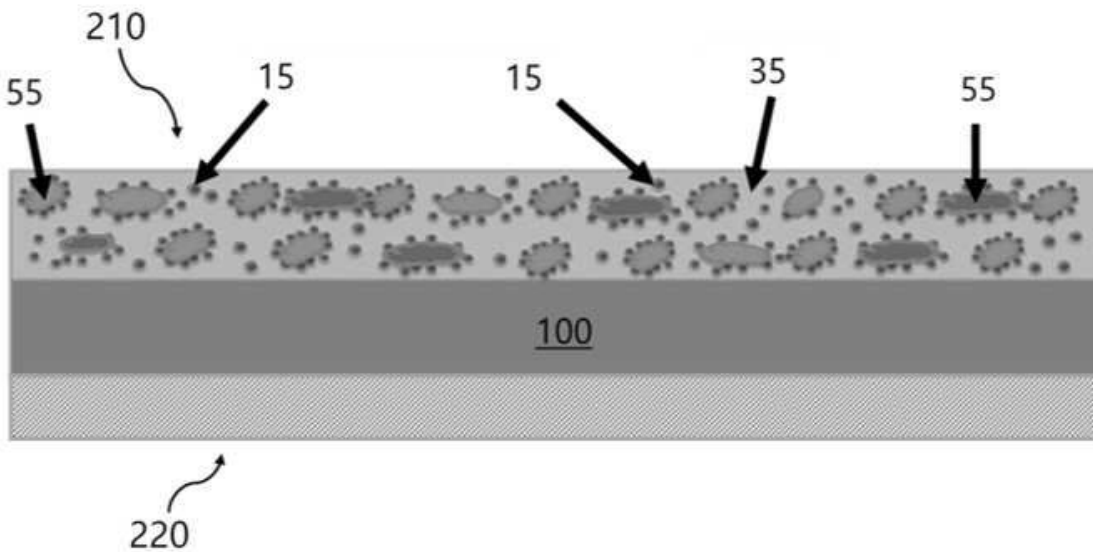
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **고윤활성 및 내마찰성이 개선된 코팅층을 포함하는 제품 및 그 제조방법**

(57) 요약

고윤활성 및 내마찰성이 개선된 코팅층을 포함하는 제품 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 예를 들어 차량을 포함한 각종 기계장치의 베어링(BEARING), 부시(BUSH), 아마추어 (ARMATURE), 브레이크 제품(BRAKE PAD SPRING), 개스킷(GASKET) 및 안전벨트 등 제품의 모재와; 상기 모재의 표면에 형성된 코팅층을 포함하고, 상기 코팅층은 고체윤활코팅층 및 탄성코팅층 중에서 선택된 하나 이상인 제품 및 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 제품 표면의 윤활성을 개선하는 고체윤활코팅층 또는 표면이 마찰될 때 발생하는 소음 및 진동을 감소시켜 내마찰성을 향상하는 탄성코팅층을 형성함으로써 제품의 수명이 연장될 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류
C10M 103/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모재와;

상기 모재의 표면에 형성된 코팅층을 포함하고,

상기 코팅층은 고체윤활코팅층 및 탄성코팅층 중에서 선택된 하나 이상인 제품.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모재는 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 형성된 제2면을 포함하되,

상기 제1면 및 제2면 모두에 탄성코팅층이 형성된 제품.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 모재는 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 형성된 제2면을 포함하되,

상기 제1면 및 제2면 모두에 고체윤활코팅층이 형성된 제품.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 모재는 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 형성된 제2면을 포함하되,

상기 제1면에는 고체윤활코팅층이 형성되고, 상기 제2면에는 탄성코팅층이 형성된 제품.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 탄성코팅층은 클로로프렌의 중합체 고무를 포함하는 제품.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 클로로프렌의 중합체 고무는 5 ~ 60중량%를 포함하는 제품.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 고체윤활코팅층은 폴리테트라플루오르에틸렌을 포함하는 제품.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 고체윤활코팅층은 코팅경도가 9H 이상인 제품.

청구항 9

모재를 준비하는 제1공정; 및

상기 모재의 일면 또는 양면에 코팅층을 형성하는 제2공정을 포함하고,

상기 제2공정은 고체윤활코팅층을 형성하는 단계 및 탄성코팅층을 형성하는 단계 중에서 선택된 하나 이상을 포함하는 제품의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 고체윤활코팅층을 형성하는 단계는,

상기 모재에 고체윤활코팅액을 코팅하는 코팅 단계(a)와,

상기 고체윤활코팅액을 건조하는 건조 단계(b)를 포함하되,

상기 고체윤활코팅액은 폴리테트라플루오르에틸렌을 포함하고,

상기 건조 단계(b)에서는 190 ~ 250℃에서 건조하는 제품의 제조방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 탄성코팅층을 형성하는 단계는,

상기 모재에 탄성코팅액을 코팅하는 코팅 단계(a-1)와,

상기 탄성코팅액을 건조하는 건조 단계(b-1)를 포함하되,

상기 탄성코팅액은 클로로프렌의 중합체 고무를 포함하고,

상기 건조 단계(b-1)에서는 130 ~ 170℃에서 건조하는 제품의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고윤활성 및 내마찰성이 개선된 코팅층을 포함하는 제품 및 제조방법에 관한 것으로서, 예를 들어 차량을 포함한 각종 기계장치의 베어링(BEARING), 부시(BUSH), 아마추어 (ARMATURE), 브레이크 제품(BRAKE PAD SPRING), 개스킷(GASKET) 및 안전벨트 등의 제품이 마찰될 때 발생하는 소음 및 진동 등을 효과적으로 감소시키는 제품 및 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 대부분의 기계장치는 고강도 등을 위해 강재(steel) 등의 금속재로 이루어지고 있다. 그러나 금속재는 고체 윤활성이 낮고 마찰이나 소음 및 진동으로 인해 마모 및 파손되기 쉽다. 예를 들어, 각종 기계장치의 베어링(Bearing), 부시(Bush), 밸브의 아마추어 (Armature), 개스킷(Gasket) 및 브레이크 제동 장치 부품 등을 들 수 있다.

[0003] 일례로, 브레이크(brake)는 차량의 제동을 위하여 각각의 차륜에 설치되어 제동력을 발생시키고 주행 중의 차량을 감속하거나 정지 및 정지 상태를 유지하기 위한 장치이다. 일반적으로 적용되는 브레이크에는 드럼 브레이크와 디스크 브레이크가 있다.

[0004] 이 중 디스크 브레이크는 차량 축처럼 샤프트의 회전을 지연시키는 마찰력을 만들기 위해 디스크에 한 쌍의 브레이크 패드를 끼어 넣는 제동장치를 사용하는 브레이크의 일종으로, 회전 속도를 줄이거나 유지시키기 위해 사용한다.

[0005] 이때, 디스크 브레이크의 캘리퍼는 유압 변환하는 마스터 실린더에서 발생하는 유압을 전달 받아 패드와 디스크 사이에서 발생하는 마찰력을 이용하여 제동하는 장치이다. 이때, 캘리퍼 내부에는 패드가 슬라이딩 하도록 안내하는 패드 스프링이 구비된다.

[0006] 예를 들어, 한국 공개특허 제10-2015-0017573호에서는 제동 장치에 관한 것으로, 제품이 토크멤버에 결합시, 흔들리지 않도록 고정결합 시킬 수 있도록 한 차량용 제동 장치가 제시되어 있다. 또한, 한국 등록실용신안공보

제20-0347965호에서는 제품이 패드가 토크멤버에서 이탈되지 않도록 고정해주는 이탈방지수단이 내측에 형성된 것이 제시되어 있다.

[0007] 그러나 종래의 패드 스프링은, 예를 들어 패드에 가해지는 진동이 상기 캘리퍼 쪽으로 전달되어 소음 및 마찰 등을 발생하는 문제점이 있다. 또한, 패드 스프링의 표면 소재가 스크래치에 약하여 벗겨지거나 파손되면서 이에 따른 유지보수 비용이 증가하는 문제점이 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2015-0017573호
 (특허문헌 0002) 한국 등록실용신안공보 제20-0347965호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이에, 본 발명은 제품 모재에 고체윤활코팅층을 형성하여 고윤활성 및 내마찰성이 개선된 코팅층을 포함하는 제품 및 그 제조방법을 제공하는 데에 목적이 있다.

[0010] 구체적으로, 본 발명은 제품 모재에 접촉되는 한면 또는 양면에 고체윤활코팅층 또는 탄성코팅층을 형성함으로써, 고체윤활코팅층에 의해 윤활성을 갖도록 하고, 탄성코팅층에 의해 진동 및 소음을 감쇄시키는 브레이크 패드 스프링 및 그 제조방법을 제공하는 데 목적이 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 제품의 제조과정에서 코팅층을 형성할 때 건조 및 경화단계의 온도를 기존공정 보다 낮춤으로써 공정상의 에너지절감 및 원가율을 절감할 수 있는 제품의 제조방법을 제공하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은 모재와; 상기 모재의 표면에 형성된 코팅층을 포함하고, 상기 코팅층은 고체윤활코팅층 및 탄성코팅층 중에서 선택된 하나 이상인 제품을 제공한다.

[0013] 상기 모재는 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 형성된 제2면을 포함하되, 상기 제1면 및 제2면 모두에 탄성코팅층이 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 모재는 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 형성된 제2면을 포함하되, 상기 제1면에는 고체윤활코팅층이 형성되고, 상기 제2면에는 탄성코팅층이 형성될 수 있다.

[0015] 특히 상기 탄성코팅층은 클로로프렌의 중합체 고무를 포함할 수 있다.

[0016] 이때 상기 클로로프렌의 중합체 고무는 5 ~ 60중량%로 포함되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 고체윤활코팅층은 폴리테트라플루오르에틸렌을 더 포함할 수 있다.

[0018] 아울러 상기 고체윤활코팅층은 코팅경도가 9H 이상을 특징으로 하는 제품을 제공할 수 있다.

[0019] 이에 더하여 본 발명은 모재를 준비하는 제1공정; 및 상기 모재의 일면 또는 양면에 코팅층을 형성하는 제2공정을 포함하고, 상기 제2공정은 고체윤활코팅층을 형성하는 단계 및 탄성코팅층을 형성하는 단계 중에서 선택된 하나 이상을 포함하는 제품의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0020] 특히 상기 고체윤활코팅층을 형성하는 단계는 상기 모재에 고체윤활코팅액을 코팅하는 코팅 단계(a)와, 상기 고체윤활코팅액을 건조하는 건조 단계(b)를 포함하되, 상기 고체윤활코팅액은 폴리테트라플루오르에틸렌을 포함하고, 상기 건조 단계(b)에서는 190 ~ 250℃에서 건조하는 것을 특징으로 하는 제품의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 상기 탄성코팅층을 형성하는 단계는 상기 모재에 탄성코팅액을 코팅하는 코팅 단계(a-1)와, 상기 탄성코팅액을 건조하는 건조 단계(b-1)를 포함하되, 상기 탄성코팅액은 클로로프렌의 중합체 고무를 포함하고, 상기 건조 단계(b-1)에서는 130 ~ 170℃에서 건조하는 것을 특징으로 하는 제품의 제조방법을 제공할 수

있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따르면, 제품 모재의 일면 또는 양면에 형성된 고체윤활코팅층을 포함하여 적어도 윤활성을 갖는다. 아울러 우수한 고체 윤활성 및 내구성 등을 가져 각종 스크래치의 위험요소로부터 제품의 표면을 보호할 수 있다.
- [0023] 게다가 본 발명에 따르면, 탄성코팅층은 진동하는 다른 제품과 접하는 타 면 또는 양면에 형성되어 패드에 가해지는 진동이 본 발명의 제품 쪽으로 전달되는 것을 억제하여 진동을 저감시켜 마찰저감기능 및 완충기능이 장시간 지속적으로 유지되는 효과가 있다.
- [0024] 따라서 제품 모재의 일면 또는 양면에 고체윤활코팅층 및 탄성코팅층을 하나 이상 선택하여 형성함으로써 제품의 수명이 연장될 수 있다.
- [0025] 아울러, 본 발명은 제품 모재의 코팅층 제조과정 중 건조단계에서 온도를 기존공정 보다 낮춤으로서 공정상의 에너지절감 및 원가율을 절감할 수 있다. 이 뿐만 아니라 제품 표면 코팅의 경화온도를 감소시켜 생산성이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부시의 단면도.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 퍼지콘트롤슬레노이드의 단면도.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 브레이크 패드 스프링 및 코팅층을 도시한 사시도.
- 도 4는 본 발명의 실시형태에 따른 패드 스프링 코팅층의 단면구성도.
- 도 5은 본 발명의 실시예 5과 비교예 1의 하중에 따른 마찰계수를 나타낸 그래프.
- 도 6은 본 발명의 실시예 5의 코팅두께 측정 결과 사진.
- 도 7 및 도 8은 각각 실시예 4 및 실시예 5의 마찰회수에 따른 마찰계수를 시험하여 그 결과를 나타낸 그래프.
- 도 9a 및 도 9b는 비교예1 및 실시예 5의 코팅경도 5회 시험 후 결과를 나타낸 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명에서 사용되는 용어 "상에 형성", "상부(상측)에 형성", "하부(하측)에 형성", "상에 설치", "상부(상측)에 설치" 및 "하부(하측)에 설치" 등은, 당해 구성요소들이 직접 접하여 적층 형성(설치)되는 것만을 의미하는 것은 아니고, 당해 구성요소들 간의 사이에 다른 구성요소가 더 형성(설치)되어 있는 의미를 포함한다.
- [0028] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.
- [0029] 본 발명은 고유활성 및 내마찰성을 갖는 코팅층(200)을 포함하는 제품 및 그 제조방법을 제공한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시형태를 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 예시적인 실시형태를 도시한 것으로, 이는 단지 본 발명의 이해를 돕기 위해 제공된다. 첨부된 도면에서 각 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위해 두께는 확대하여 나타낸 것일 수 있고, 도면에 표시된 두께, 크기 및/또는 비율 등에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니다.
- [0030] 본 발명의 제품은 각종 기계장치의 베어링(BEARING), 부시(BUSH), 아마추어 (ARMATURE), 개스킷(GASKET) 및 브레이크 제동 장치 부품 등으로부터 선택된다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부시(300)의 단면도이고 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 퍼지 콘트롤 슬레노이드(450)의 단면도이다. 도 1과 2를 참조하여 볼 때, 코팅층(200)이 제품의 모재(100)에 형성될 수 있는 실시예를 보여준다. 이때, 코팅층(200)은 고체윤활코팅층(210) 또는 탄성코팅층(220) 중 선택된 어느 하나 이상의 코팅층(200)을 의미한다.
- [0032] 상기한 실시예에 한정되지 않고 각종 기계장치의 베어링, 브레이크 제품, 개스킷 및 안전벨트 등 용도에 따라

마찰로 인해 마모 가능성이 있는 제품의 모재(100)에 코팅경도를 개선하기 위해 적용될 수 있다.

- [0033] 더 상세하게, 도 1은 부시의 모재(100a)에 고체윤활코팅층(210) 및 탄성코팅층(220) 중에서 선택된 하나가 일면에 형성된 것이다.
- [0034] 도 2는 퍼지 콘트롤 솔레노이드(450) 내부에 위치한 아마추어(ARMATURE) (400) 밀폐 상단부 모재(100c)에 코팅층(200) 즉 고체윤활코팅층(210) 및 탄성코팅층(220) 중에서 선택된 하나가 일면에 형성된 것이다.
- [0035] 도 3은 본 발명에 의한 브레이크 패드 스프링(150) 및 코팅층(200)을 보여주는 사시도이다.
- [0036] 브레이크 제동장치는, 캘리퍼(Caliper)(1), 바디(body)(3), 패드(Pad)(5), 피스톤(Piston)(7), 심(Shim)(9) 및 패드 스프링(Pad spring)(150) 등을 포함한다.
- [0037] 구체적으로, 브레이크 제동장치는 차축에 고정된 바디(3)와, 상기 바디(3)의 내측으로 축결합되어 고정되는 동시에 패드(5)가 삽입되어 슬라이딩이동을 가능케 해주는 안내홈이 형성된 캘리퍼(1)가 위치한다. 이 때, 바디(3)의 일측에 형성된 홀과 결합하고 브레이크 패드의 압력에 따라 유압을 발생시키는 피스톤(7)과, 캘리퍼(1)의 안내홈에 삽입되도록 돌출턱이 형성되는 동시에 한쪽이 피스톤(7)과 접하는 한 쌍의 마찰패드를 구비하는 한 쌍의 패드(5)와, 패드(5) 뒷면에 장착하여 패드(5)와 디스크가 마찰시 발생하는 소음을 최소화하는 부품인 심(9) 및 캘리퍼(1) 내부에 위치하고 패드(5)를 고정시키는데 사용하는 장착구인 한 쌍의 패드 스프링(150)을 포함하여 구성된다.
- [0038] 브레이크 패드 스프링(150)은 브레이크 제동 장치에 설치된 패드(5)와 캘리퍼(1) 사이에 위치하여 브레이크 작동 시 패드(5)의 슬라이딩을 돕고 캘리퍼(1) 표면이 마찰되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이에, 브레이크 패드 스프링(150)은 방음과 마모 방지 기능을 위해 고체윤활코팅이 필요하다. 특히, 브레이크 패드 스프링(150)은 작동시 표면의 저마찰 특성을 가져야 한다. 패드 스프링(150)은 패드(5)와 캘리퍼(1) 사이에는 패드(5)의 슬라이딩동작을 가이드 하면서 가해지는 진동이 상기 캘리퍼(1) 쪽으로 전달되는 것을 억제하는 역할을 한다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 브레이크 패드 스프링(150)은 모재(100)와, 상기 모재(100)의 표면에 형성된 코팅층(200)을 포함한다. 이때, 상기 코팅층(200)은 고체윤활코팅층(210) 및 탄성코팅층(220) 중에서 선택된 하나 이상인 제품을 제공할 수 있다.
- [0040] 도 3에서 나타난 하나의 실시형태에 따르면, 상기 모재는 패드(5)와 접하는 제1면과 상기 제1면의 반대쪽에 캘리퍼(1)와 접하는 제2면을 포함할 수 있다. 제1면에 형성되는 고체윤활코팅층(210)은 한 쌍의 패드(5)가 차체에 고정시키고 디스크 쪽으로 슬라이딩 가능하게 수용하는 역할을 한다. 또한, 패드 스프링(150)의 윤활성을 개선하여 내마모성, 내마찰성 및 내구성 등이 향상되도록 한다.
- [0041] 또한, 제2면에 형성되는 탄성코팅층(220)은 패드(5)에 가해지는 진동이 상기 캘리퍼(1) 쪽으로 전달되는 것을 억제하는 역할을 한다. 아울러 진동하는 다른 제품과 접하는 타 면 또는 양면에 형성되어 패드에 가해지는 진동이 본 발명의 제품 쪽으로 전달되는 것을 억제하여 진동을 저감시키고 마찰저감기능 및 완충기능이 장시간 지속적으로 유지되는 효과가 있다.
- [0042] 한편, 제품 모재가 갖는 문제점을 보완하고 고체윤활성 또는 내마모성을 향상시키기 위한 목적에 따라 다양한 실시예로 코팅층이 형성될 수 있다. 다른 실시예에는 상기 모재의 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 형성된 제2면을 포함하되, 제1면 및 제2면 모두에 탄성코팅층이 형성될 수 있다. 그리고 또 다른 실시예에는 제1면 및 제2면 모두에 고체윤활코팅층이 형성될 수도 있다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 실시형태에 따른 패드 스프링(150) 코팅층(200)의 단면 구성도이다.
- [0044] 상기 고체윤활코팅층(210)은 바인더(35), 고체윤활제(55), 기타 첨가제(15) 및 용제를 더 포함하는 조성물을 코팅하여 형성할 수 있다. 상기 고체윤활코팅층(210)은, 더 상세하게는 바인더(35) 5 ~ 60중량%, 고체윤활제(55) 5 ~ 20중량%, 첨가제(15) 0.5 ~ 15중량% 및 용제 15 ~ 88중량%를 포함하는 조성물을 코팅하여 형성할 수 있다.
- [0045] 상기 바인더(35)는 고체윤활제(55)의 결합제 역할을 한다. 이러한 바인더(35)는 폴리우레탄(PU), 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 에폭시(Epoxy) 등을 사용할 수 있다.
- [0046] 또한, 고체윤활제(55)는 금속 모재(100) 표면의 윤활 목적으로 첨가할 수 있다. 또한, 분산성이 좋고 윤활성이 크게 떨어지지 않는 구형의 입자를 사용할 수 있다. 예를 들어, 폴리테트라플루오르에틸렌(Polytetrafluoroethylene, PTFE), 그래파이트(Graphite), 이황화몰리브덴(MoS₂), 그래핀(Graphene), 질화붕소(BN),

WS₂, PbS, Sb₂O₃, PbO, Polyetherether ketone(PEEK), Carbon black 등을 사용할 수 있다.

- [0047] 특히, 고체윤활코팅층(210)은 폴리테트라플루오르에틸렌(Poly-tetrafluoro ethylene; 이하 PTFE라 한다)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 이때, PTFE는 마찰 계수가 낮은 코팅을 형성하기 위해 더 추가될 수 있는 성분이다. 불소와 탄소의 강력한 화학적결합으로 인해 매우 안정된 화합물을 형성함으로써 거의 완벽한 비활성 및 내열성, 비점착성, 낮은 마찰계수의 특성을 가진다. 또한, 코팅의 윤활성, 이형성, 내마모성을 향상시키는 기능을 한다.
- [0048] 더 상세하게는, PTFE 10 ~ 20중량% 함유할 때 고체윤활코팅층의 코팅경도가 9H 이상을 특징으로 할 수 있다.
- [0049] 이밖에 본 발명에서 기타 첨가제(15)는 당업계에서 통상적으로 사용되는 기타 첨가제라면 특별히 제한되지 않으며, 코팅 작업시 발생하는 기포를 제거하기 위한 소포제, 도막의관 및 표면 스크래치성에 영향을 미치는 레벨링제 및/또는 부착력을 증가시키기 위한 부착 증진제를 사용할 수 있다.
- [0050] 한편, 바인더(35)와 고체윤활제(55)가 포함된 코팅에는 충격과 고하중이 동반되는 브레이크 패드 스프링(150)의 경우 스크래치에 의한 마모가 발생하고 윤활 수명이 짧아질 수 있다. 이와 같은 문제점을 보완하기 위해 기타 첨가제(15)로 나노세라믹입자를 더 추가 할 수 있다.
- [0051] 이러한 나노세라믹입자는 경화 온도가 높아지면 모재(100)의 고유물성을 변화시키거나 뒤튤림이 생길 수 있는 문제를 방지하고 재료의 경도 강화 및 내마모성을 부여하는 역할을 한다. 본 발명에서의 나노세라믹입자는 TiO₂, 알루미나(Alumina) 입자(예를 들면, α-Al₂O₃, β-Al₂O₃, Al₂O₃·H₂O 등), ZrO₂, 탄소나노튜브(CNT) 등을 사용할 수 있다. 또한, 나노세라믹입자는 고체윤활 코팅층(210)에 5 중량% 이하, 구체적으로 0.1 ~ 5 중량%로 함유될 수 있다.
- [0052] 마지막으로 용제는 엔메틸피롤리돈 (N-Methyl-pyrrolidone, C₅H₉NO, NMP), 메틸에틸케톤 (Methyl Ethyl ketone, CH₃COC₂H₅, MEK), 디메틸아세트아미드(Di Methyl Acetamide, C₄H₉NO, DMAC), 초산에틸(Ethyl Acetate, CH₃COOC₂H₅, EA) 등을 선택하여 사용 할 수 있다.
- [0053] 아울러, 위에서 언급한 바인더(35), 고체윤활제(55) 및 기타 첨가제(15)의 종류는 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 함량은 특별히 제한되지 않는다.
- [0054] 바람직한 실시형태에 따라서, 상기 고체윤활코팅층(210)은, 바인더 10 ~ 35중량부, 고체윤활제 10 ~ 20중량부 및 첨가제 0.5 ~ 5중량부를 포함할 수 있다. 즉, 상기 고체윤활코팅층(210)은 건조 중량기준으로 바인더 : 고체윤활제 : 첨가제 = 10 ~ 35 : 10 ~ 20 : 0.5 ~ 5의 중량부의 조성을 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 고체윤활코팅층(210)은 바인더 10 ~ 35중량%, 고체윤활제 10 ~ 20중량%, 첨가제 0.5 ~ 5중량% 및 잔량의 용제를 포함하는 조성물이 코팅되어 형성될 수 있다. 이때, 상기 잔량의 용제는, 예를 들어 20 ~ 70중량% 또는 30 ~ 50중량%의 범위 내에서 사용될 수 있다. 상기 고체윤활코팅층(210)이 위와 같은 성분 및 함량으로 포함하는 경우, 가장 우수한 효과를 가져올 수 있으며, 이와 같은 효과는 후술하는 [표 1]과 [표 2]에서 뒷받침될 수 있다.
- [0055] 한편, 상기 탄성코팅층(220)은 고무류 중 선택하여 사용 할 수 있다. 더 구체적으로는 아크릴로니트릴 부타디엔 고무(Ncrylo Vitriole Butadine Rubber; 이하 N.B.R라 한다), 에틸렌프로필렌 고무(Ethylene Propylene Diene Monomer rubber; 이하 E.P.D.M. rubber이라 한다), 천연고무(Natural Rubber; 이하 N.R이라 한다), 스티렌부타디엔 고무(Styrene Butadiene Rubber; 이하 S.B.R.라 한다), 클로로술폰화폴리에틸렌(chlorosulfonated polyethylene; 이하 C.S.M.라 한다), 스폰지롤(발포고무), 실리콘(Silicone), 부틸 고무(butyl rubber), 폴리우레탄 (Polyurethane) 및/또는 클로로프렌의 중합체 고무(2-Chloroprene rubber; 이하 CR 고무라 한다) 등을 사용할 수 있다.
- [0056] 특히, 상기 CR 고무는 클로로프렌의 중합체(2-Chloroprene rubber)로 구성된 고무로서, 네오프렌 고무라고도 한다. 이는 일반고무와는 달리 내후성, 내약품성이 우수하고 난연성이 있다. 그 외에도 기체 투과성이 적고 접착력이 강한 점과 기계적인 성질이 좋다. 그리고 열저항성이 강하고 열팽창이 적음에 따라 본 발명에 유용하게 사용할 수 있다. 또한, CR 고무는 탄성코팅층(220)에 5 ~ 60 중량%로 함유될 수 있다.
- [0057] 상기 탄성코팅층(220)은 상기 나열한 고무류와 용제를 포함하는 탄성코팅액을 모재(100)에 코팅하여 형성될 수 있다.
- [0058] 한편, 본 발명에 있어서 상기 패드스프링(150)은 도2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 패드(5)와 접하는 일

면에 고체윤활코팅층(210)과 캘리퍼(1)와 접하는 타 면에 탄성코팅층(220)이 형성된다. 따라서, 고체윤활코팅층(210)과 탄성코팅층(220)을 갖는 패드 스프링(150)은 상기 패드(5)의 슬라이딩 동작을 원활하게 가이드하는 기능과 패드(5)로부터 캘리퍼(1)에 가해지는 진동을 저감시킴과 동시에 마찰저감기능과 완충기능이 장시간 지속적으로 유지되는 효과가 있다.

[0059] 더 구체적으로 디스크의 회전에 있어서 가압하여 제동하기 위한 패드(5)의 동작시 금속소재로 형성된 패드(5)와 패드 스프링(150)이 접촉하게 될 경우 마찰로 인한 스크래치가 발생될 수 있다. 이때, 패드 스프링(150)에 형성된 고체윤활코팅층(210)은 패드(5)의 원활한 슬라이딩 동작을 개선할 수 있고 접촉시 발생하는 마찰이 저감되는 효과를 가져 올 수 있다. 그리고 윤활성을 가지면서 모재(100)와 고체윤활코팅층(210) 간의 밀착성을 향상시키고 스크래치에 강하여 내마모 및 내구성을 증가시키는 효과를 갖는다.

[0060] 또한, 탄성코팅층(220)은 패드(5)가 슬라이딩 방향으로 수직되는 방향으로 발생하는 진동이 캘리퍼(1)를 통해 차체로 전달되는 것을 흡수하고 시간이 지남에 따라 탄성변형 및 복원능력이 저감되는 댐핑기능을 지속적으로 수행할 수 있도록 하는 탄성력을 향상시키는 효과를 갖는다.

[0061] 따라서, 고체윤활코팅층(210) 및/또는 탄성코팅층(220)이 형성된 패드 스프링(150)은 브레이크 제동 장치의 장기간 사용시 발생하는 마모, 소음 및 진동으로 인한 잔고장을 감소시키고 장치의 수명을 연장하는 효과를 가져 온다.

[0062] 그리고 고체윤활코팅층(210) 및/또는 탄성코팅층(220)은 도 2에 도시된 바와 같이 패드 스프링(150)의 양면 전 영역에 걸쳐 고르게 코팅될 수도 있고, 사용목적에 따라 패드 스프링(150)의 일부영역에 대해서만 국부적으로 코팅되어도 무방하다.

[0063] < 제조방법 >

[0064] 본 발명에 따른 제품의 제조방법은 모재(100)를 준비하는 제1공정과 모재(100)의 일면 또는 양면에 코팅층을 형성하는 제2공정을 포함할 수 있다. 이때 제2공정은 고체윤활코팅층(210)을 형성하는 단계 및 탄성코팅층(220)을 형성하는 단계 중에서 선택된 하나 이상을 포함하는 제품의 제조방법을 제공한다.

[0065] 상기 제1공정은 금속판재를 프레싱하여 제품 형태로 성형 또는 가공 후 알칼리 세척하여 모재(100)를 준비한다.

[0066] 상기 제2공정은 상기 모재(100)의 일면 또는 양면에 코팅층을 형성한다.

[0067] 우선 상기 제2공정 중 고체윤활코팅층을 형성하는 단계는 모재(100)에 고체윤활코팅액을 코팅하는 코팅 단계(a)와 상기 고체윤활코팅액을 건조하는 건조 단계(b)를 포함할 수 있다.

[0068] 이때 코팅 단계(a)는 바인더(35), 고체윤활제(55), 기타 첨가제(15) 및 용제를 혼합하여 고체윤활코팅액을 준비한다. 그 다음으로 모재(100)에 적어도 일 면 또는 양면에 고체윤활코팅액을 갖는 스프레이(spray) 및 롤(roll)을 사용하여 코팅할 수 있다.

[0069] 그 다음으로 건조 단계(b)는 400℃ 내에 건조하여 경화 할 수 있다. 상기 건조단계 후 고체윤활코팅층(210)을 소정의 두께로 적어도 한번 이상 2차 코팅 단계(a) 및 건조 단계(b)를 더 포함할 수 있다. 아울러 이에 한정하지 않고 경우에 따라서 다양한 방법으로 코팅 및 건조 할 수 있으며, 횟수가 2차로 한정된 것은 아니다.

[0070] 특히, 고체윤활코팅액에 고체윤활제로 폴리테트라플루오르에틸렌을 포함하는 경우 건조 단계(b)에서는 190 ~ 250℃에서 건조할 수 있다. 이 때 열 건조(경화) 온도는 190℃ 미만이면 열경화가 충분히 일어나지 않아 기계적 강도가 떨어지게 되고, 250℃ 초과되면 점차적으로 결정 형태로 바뀌며 상대적으로 취약한 성질 즉, 점성, 마모성 등이 증가하게 된다.

[0071] 더 상세하게, 건조단계는 높은 온도를 유지시킬수록 공정상의 전력이 많이 소모됨으로 에너지 소모량 및 제품 생산단가에 영향을 미칠 수 있다.

[0072] 또한, 상기 제2공정 중 상기 탄성코팅층을 형성하는 단계는 모재(100)에 탄성코팅액을 코팅하는 코팅 단계(a-1)와 상기 탄성코팅액을 건조하는 건조 단계(b-1)를 포함할 수 있다.

[0073] 이때 코팅 단계(a-1)는 고무류 중 하나를 선택하여 탄성코팅액을 준비한다. 그 다음으로 모재(100)에 적어도 일 면 또는 양면에 탄성코팅액을 갖는 스프레이(spray) 및 롤(roll)을 사용하여 코팅할 수 있다. 그 다음으로 건조 단계(b-1)는 400℃ 내에 건조하여 경화 할 수 있다. 상기 건조단계 후 탄성코팅층(220)을 소정의 두께로 적어도 한번 이상 2차 코팅 단계(a-1) 및 건조 단계(b-1)를 더 포함할 수 있다. 아울러 이에 한정하지 않고 경우에 따

라서 다양한 방법으로 코팅 및 건조 할 수 있으며, 횡수가 2차로 한정된 것은 아니다.

- [0074] 특히, 탄성코팅액에 클로로프렌의 중합체 고무를 포함하는 경우 건조 단계(b-1)는 130 ~ 170℃에서 건조할 수 있다. 이 때 열 건조(경화)온도가 130℃ 미만이면 열경화가 충분히 일어나지 않아 기계적 강도가 떨어지게 되고, 170℃ 초과되면 공정상의 전력이 많이 소모됨으로 에너지 소모량 및 제품 생산단가가 증가할 수 있다.
- [0075] 아울러, 상기 서술한 본 발명에 따른 제품의 제조방법은, 경우에 따라서 상기 단계에서 코팅 및 건조 단계를 더 추가하거나 생략할 수도 있다. 각 단계별 실시형태는 다음과 같다.
- [0076] 이하, 본 발명의 실시예를 예시한다. 하기의 실시예는 본 발명의 이해를 돕도록 하기 위해 예시적으로 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 종래 기술을 의미하는 것은 아니며, 이는 단지 실시예와의 비교를 위해 제공된다.
- [0077] [실시예 1]
- [0078] 고체윤활코팅층(210)은 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 폴리테트라플루오르에틸렌(Polytetrafluoroethylene, PTFE), 기타 첨가제(15) 및 용제를 40 : 8 : 2 : 50 중량 비율로 구성된 고체윤활코팅액을 준비하였다. 이때 첨가제(15)는 경화제, 분산제, 소포제 및 레벨링제 등을 포함할 수 있다. 그 다음으로, 고체윤활코팅액을 제품의 금속 기재(100) 일면 또는 양면에 코팅하여 고체윤활코팅층(210)을 형성하였다. 마지막으로 상기 제조방법에 따라 고체윤활 코팅층(210)을 형성한 제품 시편을 제조하였다.
- [0079] [실시예 2]
- [0080] 고체윤활코팅층(210)은 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 폴리 테트라플루오르에틸렌 (Polytetrafluoroethylene, PTFE), 카본블랙(Carbon black), 기타 첨가제(15) 및 용제를 37 : 8 : 3 : 2 : 50 중량 비율로 구성된 고체윤활코팅액을 준비한다. 그 다음으로는 실시예 1과 동일한 방법을 실시하여 고체윤활코팅층 (210)을 형성한 제품 시편을 제조하였다.
- [0081] [실시예 3]
- [0082] 고체윤활코팅층(210)은 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 폴리 테트라플루오르에틸렌 (Polytetrafluoroethylene, PTFE), 카본블랙(Carbon black), 기타 첨가제(15) 및 용제를 35 : 6 : 3 : 1.5 : 54.5 중량 비율로 구성된 고체윤활코팅액을 준비한다. 여기서 기타첨가제로 Al₂O₃의 나노분말을 1중량%의 극미량으로 첨가하였다. 그 다음으로는 실시예 1과 동일한 방법으로 제품을 제조하였다.
- [0083] [실시예 4]
- [0084] 고체윤활코팅층(210)은 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 에폭시 (Epoxy), 폴리테트라플루오르에틸렌 (Polytetrafluoroethylene, PTFE), 이황화몰리브덴(MoS₂), 그래파이트(Graphite), 기타 첨가제(15) 및 용제를 30 : 10 : 8 : 7 : 2 : 4.5 : 38.5 중량 비율로 구성된 고체윤활코팅액을 준비한다. 이 중 기타첨가제에 TiO₂ 1 중량% 및 Al₂O₃ 3 중량%의 나노분말을 첨가하였다. 그 다음으로는 실시예 1과 동일한 방법을 실시하여 고체윤활 코팅층(210)을 형성한 시편을 제조하였다.
- [0085] [실시예 5]
- [0086] 고체윤활코팅층(210)은 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), PTFE, 카본블랙, 기타 첨가제(15) 및 용제를 30 : 16 : 3 : 2 : 49 중량 비율로 구성된 고체윤활코팅액을 준비한다. 그 다음으로 실시예 1과 동일한 방법으로 시편을 제조하였다.
- [0087] [비교예 1]
- [0088] 고체윤활코팅층(210)은 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 이황화 몰리브덴(MoS₂), 그래파이트 (Graphite), 기타 첨가제(15) 및 용제를 5 : 10 : 5 : 10 : 70 중량 비율로 구성된 고체윤활코팅액을 준비한다. 그 다음으로는 실시예 1과 동일한 방법으로 시편을 제조하였다.
- [0089] [실시예 6]
- [0090] 탄성코팅층(220)에는 클로로프렌의 중합체(2-Chloroprene rubber)인 CR고무 60중량%로 포함한 탄성코팅액을 준비하였다. 또한, 잔량은 용제 및 기타 첨가제를 사용하였다. 이때 기타 첨가제는 소포제, 레벨링제 및 분산제

등을 포함할 수 있다. 그 다음으로, 탄성코팅액을 제품의 금속 모재(100) 일면 또는 양면에 코팅하여 탄성코팅층(220)을 형성하였다. 마지막으로 상기 제조방법에 따라 탄성코팅층(220)을 형성한 패드 스프링(150) 시편을 제조하였다.

[0091] [실시예 7]

[0092] 탄성코팅층(220)에 클로로프렌의 중합체(2-Chloroprene rubber)인 CR고무 35중량%로 포함한 탄성코팅액을 포함하였고 잔량은 용제 및 기타 첨가제를 포함하였다. 그 다음으로는 실시예 6과 동일한 방법을 실시하여 탄성코팅층(220)을 형성한 시편을 제조하였다.

[0093] [실시예 8]

[0094] 탄성코팅층(220)에 CR고무 10중량%로 포함한 탄성코팅액을 포함하였고 잔량은 용제 및 기타 첨가제를 포함하였다. 그 다음으로는 실시예 6과 동일한 방법을 실시하여 탄성코팅층(220)을 형성한 시편을 제조하였다.

[0095] [비교예 2]

[0096] 탄성코팅층(220)에 내열강화고무 50중량%와 폴리우레탄(Polyurethane) 40중량%의 혼합과 잔량은 기타 첨가제 및 용제를 포함하였다.

[0097] 이때, 내열강화고무는 SBR (Stylene Butadiene Rubber)를 사용하였다. 그 다음으로는 실시예 6과 동일한 방법을 실시하여 탄성코팅층(220)을 형성한 시편을 제조하였다.

[0098] 하기 [표 1]은 상기 실시예 1 내지 실시예 5 및 비교예 1에 따른 패드 스프링(150) 시편의 고체윤활코팅층(210)의 함유물질 및 함유량을 나타낸 것이다. [표 1]에서, 각 성분의 함량(중량%)은 코팅액 전체 중량을 기준으로 한 것이다.

표 1

< 각 시편에 따른 고체윤활코팅층의 함유물질 및 함유량 >

[0099]

코팅시편	함유물질 및 함유량(%)								
	바인더		고체윤활제				기타 첨가제		용제
	PAI	Epoxy	PTFE	카본 블랙	MoS ₂	그래파이트	나노 입자	기타	
실시예1	40	-	8	-	-	-	-	2	50
실시예2	37	-	8	3	-	-	-	2	50
실시예3	35	-	6	3	-	-	1	0.5	54.5
실시예4	30	10	8	-	7	2	4	0.5	38.5
실시예5	30	-	16	3	-	-	-	2	49
비교예1	5	-	-	-	10	5	-	10	70

[0100] 상기 [표 1]과 [표 2]의 시편별 각 특성 평가는 아래의 시험방법 및 조건으로 평가하였다.

[0101] [건조온도]

[0102] 400℃ 이내에서 열경화시켜 승온 1.25℃/min, 40분 유지 후 오븐에서 냉각하여 건조 및 경화하여 제품 시편을 제조하였다. 이때 고체윤활코팅층(210)을 갖는 시편별 경화된 건조 온도 결과 값을 기록하였다.

[0103] [코팅경도]

[0104] 고체윤활코팅층(210)을 갖는 시편들은 평탄하고 단단한 면에 고정시키고 규정 연필(9H)로 1,000gf 하중과 5mm/s 속도로 20mm씩 총5회 평가하였다. 이때 모재 노출이 있으면 "NG"표기하고 모재 노출이 없으면 "OK"표기를 하였다.

[0105] [코팅두께]

[0106] 코팅면에 수직인 절단면을 마운팅 후 연마하여 경면을 만들어 비디오 현미경 측정설비를 사용하여 측정하였다. 또한, 두께 측정시 절단면 및 양면 각 3개 지점에서 이미지를 확보하고 1700배 배율로 고체윤활코팅층(210)을 갖는 시편별 두께의 최소값을 측정하였다.

- [0107] [마찰계수 및 마모량]
- [0108] Pin-on-Disk법에 따라 마찰/마모시험기를 이용하고 시험조건은 코팅두께 15 ~ 25 μ m로 범위에서 고체윤활코팅층 (210)을 갖는 시편별 평균 마찰계수 및 마모량 결과 값을 측정하였다.
- [0109] 이상의 결과를 하기 [표 2]에 정리하여 나타내었다.

표 2

< 고체윤활코팅층 시편별 특성 평가 결과값 >

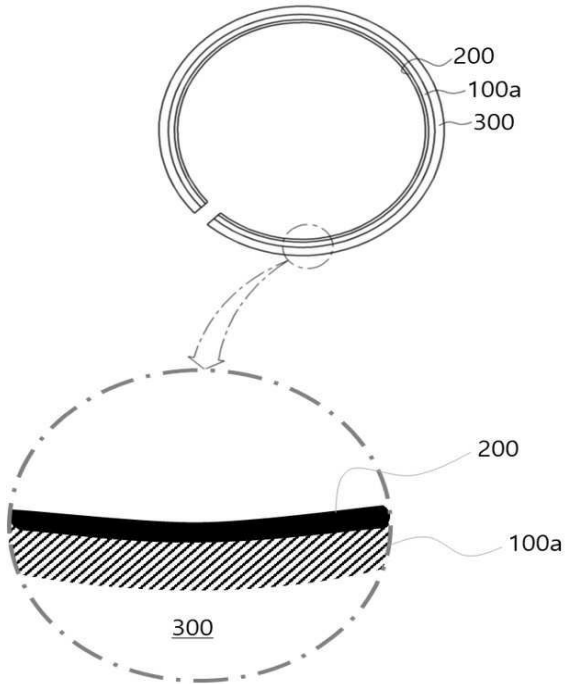
코팅시편	건조온도 ($^{\circ}$ C)	코팅경도	코팅두께 (μ m)	마찰계수	마모량(mg)
실시예1	239	OK(3/5)	23.3	0.27	6.0
실시예2	231	OK(3/5)	22.7	0.23	5.1
실시예3	225	OK(4/5)	23.1	0.22	2.1
실시예4	215	OK(4/5)	21.4	0.13	1.9
실시예5	195	OK(5/5)	17.3	0.06	1.7
비교예1	360	NG	25.8	0.64	8.8

- [0111] 1) 건조온도에 따른 시편별 특성 평가
- [0112] 비교예 1의 경우 경화되는 건조온도가 350 $^{\circ}$ C 이상이었고 고체윤활코팅층 (210) 시험에 있어서 실시예 1 내지 5는 250 $^{\circ}$ C 이내의 온도에서 경화되었다. 특히, 실시예 5의 경우는 다른 실시예에 비해 상대적으로 낮은 195 $^{\circ}$ C의 건조온도에서 경화되었음을 시험결과에 의해 알 수 있었다. 따라서, 낮은 건조온도를 나타냄으로써 공정상의 에너지절감 및 원가율을 절감할 뿐만 아니라 제품 생산성을 향상하는 효과가 있다.
- [0113] 2) 코팅경도에 따른 시편별 특성 평가
- [0114] 도 9a 및 도 9b는 비교예1 및 실시예 5의 코팅경도 5회 시험 후 결과를 나타낸 사진이다. 코팅경도 시험은 연필 경도계를 이용하여 스크래치 경도를 측정하였고 사용된 연필의 경도에 의존하는 정성적인 값이 기준이 된다. 경도가 높은 기준은 연필심의 단단한 정도이며, 9H > 6H > 5H > HB > B > 2B > 4B 순으로 경도가 우수함을 나타내는 단위이다. 특히 코팅경도가 9H이상일 경우 코팅층이 매우 단단하여 웬만한 외부의 스크래치와 같은 손상에 저항력이 강함을 의미한다. [표 2]의 시험 결과에 따르면, 비교예 1를 제외하고 모든 실시예는 OK로 표기되었다. 특히, 실시예 5는 5회 시험시 5회 모두 모재 노출이 되지 않았으므로 다른 실시예와 비교하였을 때 매우 우수하고 내마모성(내구성)이 좋음을 알 수 있었다.
- [0115] 3) 코팅두께에 따른 시편별 특성 평가
- [0116] 도 6은 실시예 5의 코팅 두께 측정결과 사진이다. 상기 코팅두께 측정방법 에 따라 측정하였고 결과는 모재 (100)에 형성된 고체윤활코팅층(210)의 코팅두께가 17.3 μ m였다. 다른 실시예와 비교하였을 때 특히 실시예 5는 높은 코팅 경도(9H) 에도 불구하고 20 μ m 이내의 얇은 두께를 나타내었다. 따라서, 실시예 5는 높은 코팅 경도에 도 두께가 가장 얇아 정밀 금형제품 코팅에 가장 적합하고 우수함을 알 수 있었다.
- [0117] 4) 마찰계수에 따른 시편별 특성 평가
- [0118] 도 5는 실시예 5와 비교예 1의 하중에 따른 마찰계수를 나타낸 그래프이다.
- [0119] 도 5에서 보는 바와 같이, 시간에 따라 하중이 증가할수록 비교예 1에 비해 실시예 5의 마찰계수가 낮음을 알 수 있다. 이때, 마찰계수는 마찰력을 하중(수직접촉 력)으로 나눈 상대적인 비율로 정의되며, 두 물체의 재질과 접촉하고 있는 물체 표면의 상태에 따라 크게 영향을 받는다. 따라서, 마찰계수가 낮을수록 고체윤활코팅층 (210)은 제품 모재(100)와의 소착 문제를 개선할 수 있다.
- [0120] 도 7 및 도 8은 각각 실시예 4 및 실시예 5의 마찰횟수에 따른 마찰계수를 시험하여 그 결과를 나타낸 그래프이다. 더 상세하게 도 7은 실시예 4를 시험한 그래프이고 마찰횟수에 따른 평균 마찰계수는 0.13이다. 그리고 도 8은 실시예 5를 시험한 그래프이고 마찰횟수에 따른 평균 마찰계수는 0.06이다. 따라서, 실시예 4 및 실시예 5가 다른 실시예 중 가장 낮은 마찰계수를 가짐으로써 다른 시편에 비해 가장 우수함을 알 수 있었다.
- [0121] 5) 마모량에 따른 시편별 특성 평가

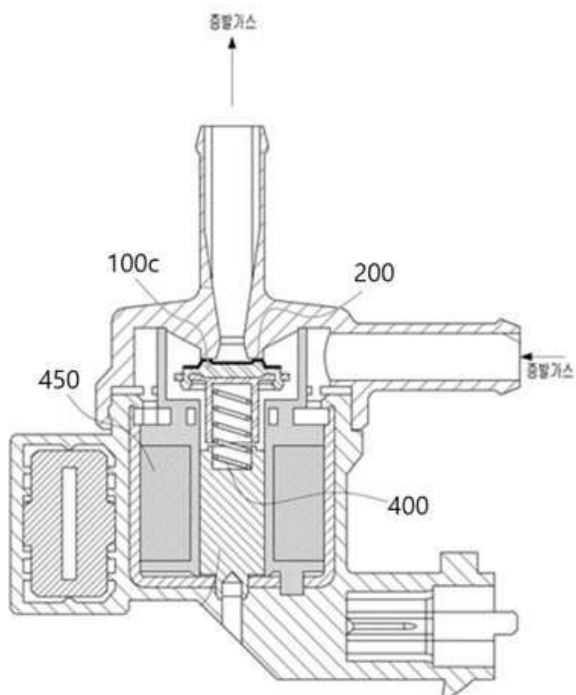
- | | |
|---------------------|------------------|
| 200: 코팅층 | 210: 고체윤활코팅층 |
| 220: 탄성코팅층 | 300: 부시(Bush) |
| 400: 아마추어(Armature) | 450: 퍼지제어솔레노이드밸브 |

도면

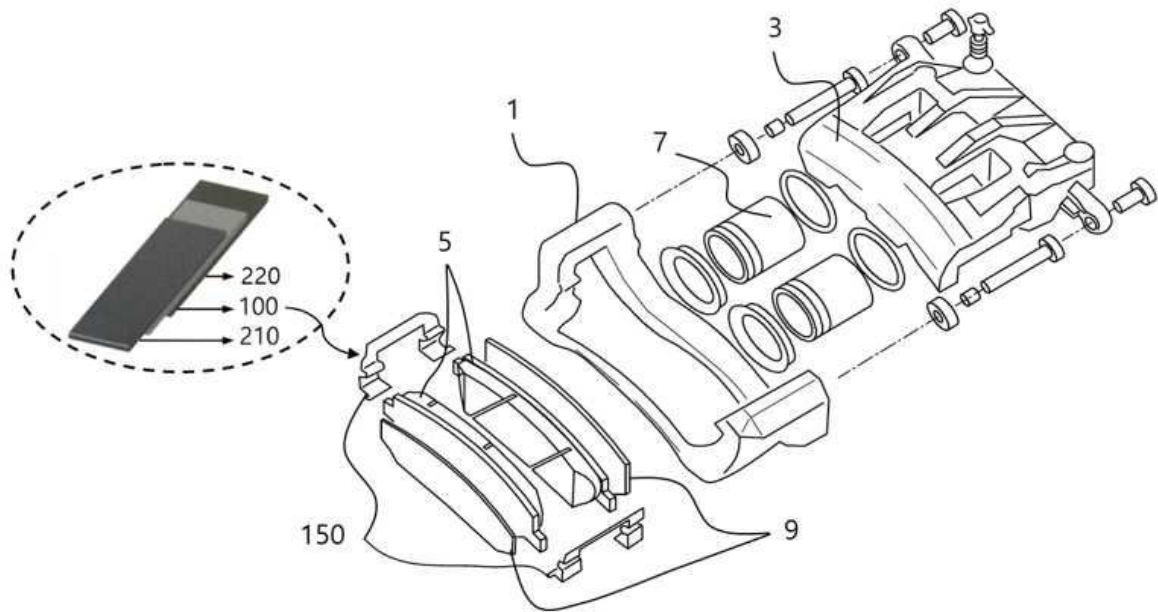
도면1



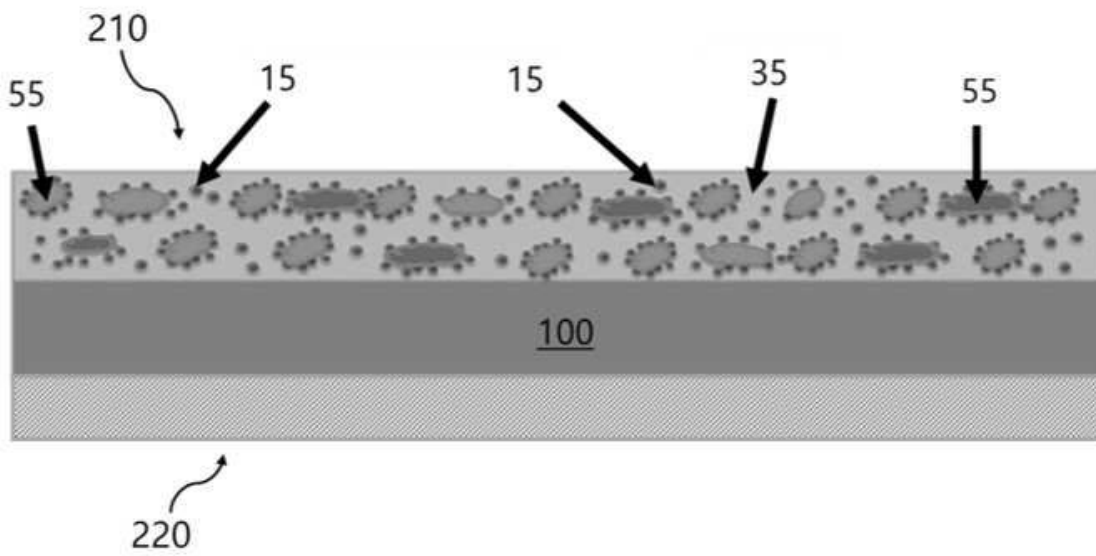
도면2



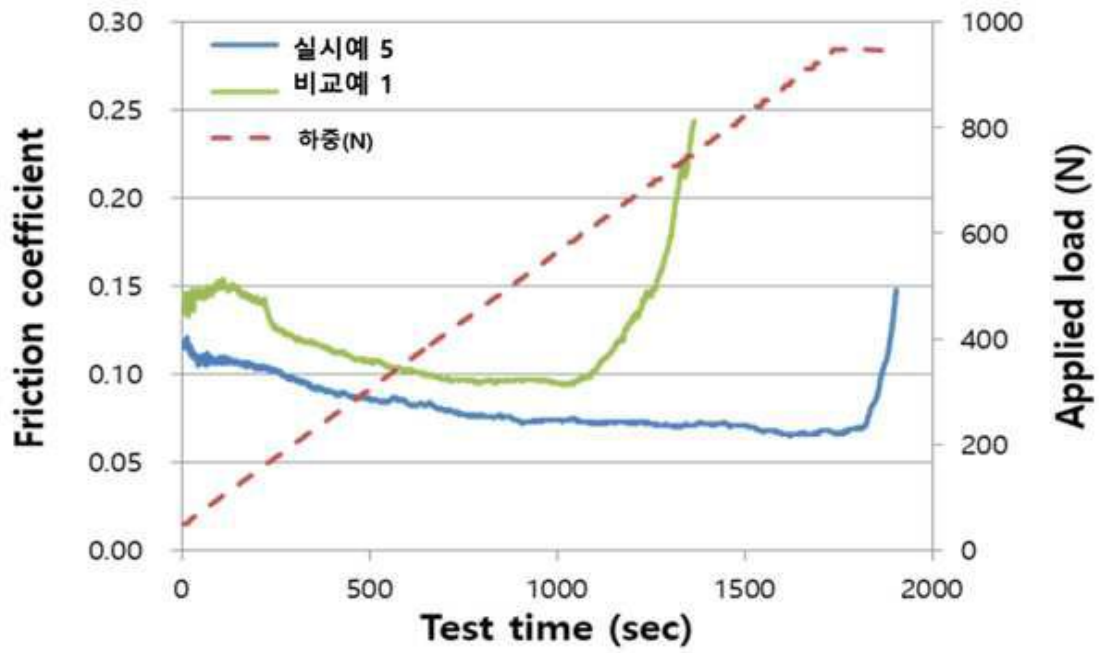
도면3



도면4



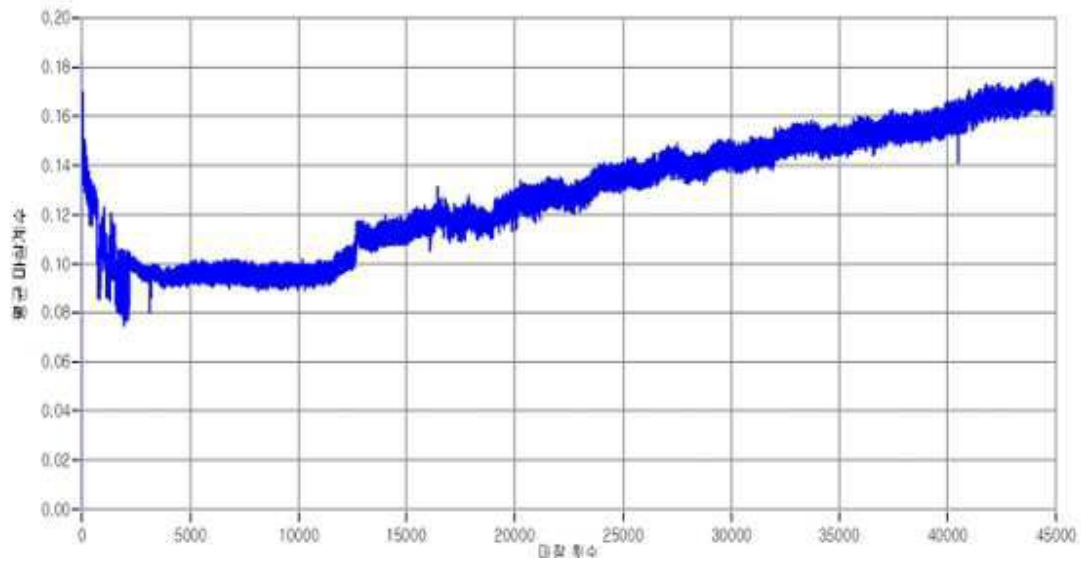
도면5



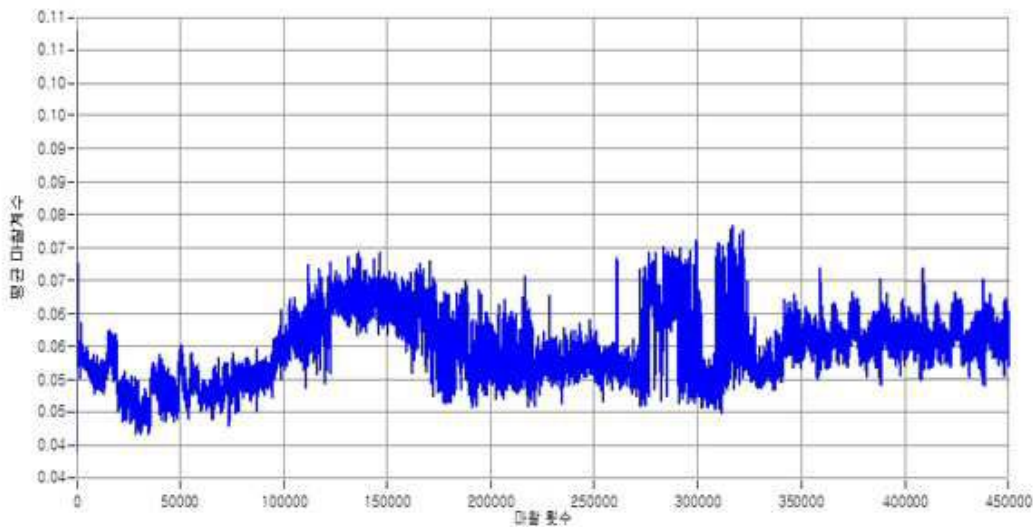
도면6



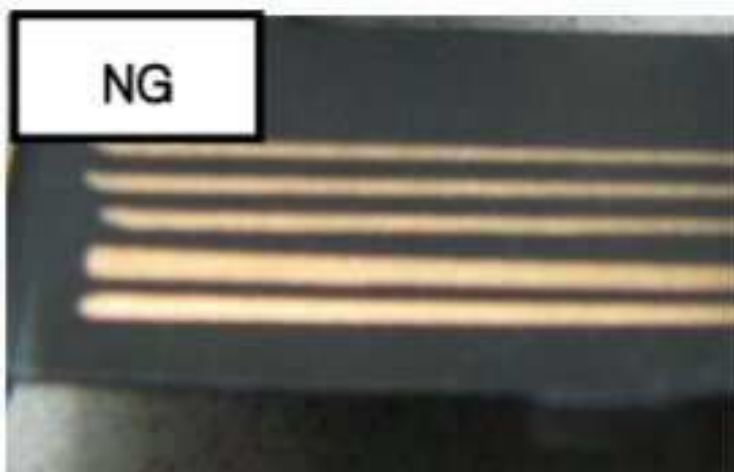
도면7



도면8



도면9a



도면9b

