



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월20일

(11) 등록번호 10-1749150

(24) 등록일자 2017년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 28/04 (2006.01) **B32B 15/06** (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) **B32B 7/12** (2006.01)
C09J 5/02 (2006.01) **C23C 22/03** (2006.01)
(52) CPC특허분류
C23C 28/04 (2013.01)
B32B 15/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7036978(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년09월29일
심사청구일자 2016년12월29일
(85) 번역문제출일자 2016년12월29일
(65) 공개번호 10-2017-0003739
(43) 공개일자 2017년01월09일
(62) 원출원 특허 10-2012-7005785
원출원일자(국제) 2010년09월29일
심사청구일자 2015년07월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/050645
(87) 국제공개번호 WO 2011/041358
국제공개일자 2011년04월07일
(30) 우선권주장
12/571,083 2009년09월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US03772122 A1*
WO2009104505 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
페더럴-모겔 엘엘씨
미국 (우편번호: 48034) 미시간 사우스필드 웨스트
트 일레븐 마일 로드 27300
(72) 발명자
드워드 리차드 이.
미국 미시간 49236 클린톤 에드워드 제이 스트리트
314
싱 수키
미국 미시간 48103 앤 아버 세다 리지 드라이브
5988
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 여경숙

(54) 발명의 명칭 **기관 및 고무 조성물 및 구성물의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 인산염 가교결합을 갖는 폴리실세스퀴옥산 조성물의 적어도 하나의 사이층에 의해 기관에 부착된 고무 조성물을 갖는 기관으로 구성된 제품을 제공한다. 인산염 가교결합을 갖는 적어도 하나의 폴리실세스퀴옥산 층은 실란 커플링제 및 인산염처리 시약의 혼합물로부터 제조된다.

(52) CPC특허분류

B32B 15/08 (2013.01)

B32B 7/12 (2013.01)

C09J 5/02 (2013.01)

C23C 22/03 (2013.01)

C09J 2205/306 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

실란 커플링제와 포스포산 화합물의 혼합물을 얻는 단계;

상기 혼합물을 기관의 표면에 도포하여 인산염 가교 결합을 가지는 폴리실세스퀴옥산 층을 형성시키는 단계; 및
고무 조성물을 상기 기관의 도포된 표면에 부착하는 단계;를 포함하는, 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 실란 커플링제는 아미노-실란, 메르캅토-실란, 에폭시-실란, 카르복시-실란, 비닐-실란, 및 할로젠-함유 실란으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 실란인 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 혼합물은 적어도 하나의 페놀 수지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 실란 커플링제는 아미노-실란 및 비닐 실란으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 실란인 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 혼합물은 페놀 수지를 첨가하지 않고 제조되는 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 고무 조성물은 디엔계 고무, 올레핀 고무, 아크릴 고무, 플루오르-함유 고무, 실리콘계 고무, 우레탄계 고무, 에피클로로히드린 고무, 클로로술폰화 폴리에틸렌, 프로필렌 옥사이드 고무, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 폴리노르보르넨 고무, 또는 이들의 개질 고무인 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 기관은 금속, 금속 표면을 갖는 세라믹 화합물, 또는 금속 표면을 갖는 열가소성 중합체인 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 기관은 금속인 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 부착된 고무 조성물을 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고무 조성물을 기관에 부착하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 기관에 고무 조성물을 부착하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그 방법에 의해 제조된 제품에 관련되고, 제품은 인산염 가교결합을 갖는 적어도 하나의 폴리실세스퀴옥산 층에 의해 고무 조성물에 부착된 기

[0001]

판으로 구성된다.

배경 기술

- [0002] 기관과 기관에 부착된 고무 조성물로 구성된 제품 또는 구성물은 많은 이용분야에 사용된다. 고온, 고압, 및 고장력 상황과 같은 극한 환경 조건들이 있는 이용분야에서, 기관 및 고무 조성물은 부식 및 침식을 피하도록 극한 조건에 견뎌야할 뿐만 아니라, 기관 및 고무 조성물은 서로에 부착되어 유지되는 데에 있어서 높은 신뢰성을 가져야 한다.
- [0003] 시일과 같은 구체적인 용도에서, 기관은 일반적으로 기관에 대한 환경적 저항성에 도움을 주거나, 기관에 고무 조성물을 부착하는데 도움을 주거나, 또는 둘다를 위해 처리된다. 이러한 처리는 인산아연, 인산철, 인산망간, 또는 유사한 형태의 금속 조성물로의 처리를 포함하였다.
- [0004] 미국 특허 No. 7,354,658은 고무가 기관 표면의 일부에 부착되어 있는 금속 기관을 개시한다. 금속과 고무 간의 부착 성질을 개선하기 위해, 표면을 거칠게 한다. 그 다음 기관을 인산아연 처리를 사용하여 처리한 다음, 고무 조성물을 부착하여 최종 제품으로서 시일을 제조한다.
- [0005] 미국 특허 No. 7,384,028은 금속 피팅을 갖는 고무 부품을 개시하며 금속 피팅과 고무 부품은 금속 피팅의 표면에 형성된 내식성 화학 필름을 통해 일체화되어 있다. 내식성 화학 필름은 환경에 뿐만 아니라 인체에 무해하다고 하는 지르코늄계 화학 필름이다. 고무 및 금속 피팅은 금속 피팅의 외부 주변 표면을 탈지하고, 표면을 쇼트 블라스팅 처리를 시키고, 처리된 표면을 탈지하고, 처리된 표면을 수세하고; 처리된 표면에 지르코늄계 화학 필름을 형성하고; 지르코늄계 화학 필름의 외부 주변 표면을 수세 및 건조시키고; 지르코늄계 화학 필름의 외부 주변 표면에 접착제 층을 형성하고; 접착제 층의 외부 주변 표면에 고무 부품을 일체화시킴으로써 제조된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 기관과 고무 구성요소로 구성된 제품을 추가로 제조하는 방법이 요망된다. 극한 환경 작업 조건을 더 잘 견딜 수 있는 제품을 제조하는 새로운 방법을 발견하는 것이 특히 요망된다. 또한 바람직한 것은 제조 동안 사용된 과잉의 금속을 처분해야하는 결과를 가져오는 금속 처리 단계의 사용을 줄이거나 제거하는 새로운 방법이다. 또한, 제조 공정 단계를 줄이거나 간단하게 하는 새로운 방법을 찾는 것이 요망된다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은 기관과 기관에 부착된 고무 조성물로 구성된 제품을 제공하는데, 제품 및 그것의 구성요소들은 극한 환경 조건을 견딜 수 있어야 한다. 제품은 공정 동안에 사용된 과잉의 금속을 처분해야하는 결과를 가져오는 금속 처리 단계의 사용을 상당히 줄이거나 제거하는 방법을 사용하여 제조된다. 제품을 제조하기 위해 사용된 공정들은 또한 이전에 사용된 제조 공정들의 단계들을 줄이거나 간단하게 한다.
- [0008] 본 발명의 한 관점에 따르면, 기관에 고무 조성물을 부착하는 방법을 제공한다. 방법은 실란 커플링제와 인산염 처리 시약의 혼합물을 제조 또는 얻는 것을 포함한다. 기관의 표면은 혼합물로 처리되고, 고무 조성물은 기관의 처리된 표면에 부착된다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 인산염 가교결합을 갖는 적어도 하나의 폴리실세스퀴옥산 층에 의해 고무 조성물에 부착된 기관으로 구성된 제품 또는 구성물을 제공한다. 인산염 가교결합을 갖는 적어도 하나의 폴리실세스퀴옥산 층은 실란 커플링제 및 인산염처리 시약의 혼합물로부터 제조된다.
- [0010] 바람직하게는, 실란 커플링제는 아미노-실란, 메르캅토-실란, 에폭시-실란, 카르복시-실란, 비닐-실란, 및 할로젠-함유 실란으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 실란이다.
- [0011] 본 발명의 한 구체예에서, 기관에 도포하기 위해 제조되는 혼합물은 적어도 하나의 페놀 수지를 더 포함한다.
- [0012] 또 다른 구체예에서, 실란 커플링제는 아미노-실란 및 비닐 실란으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 실란이다. 이 구체예에서, 혼합물은 페놀 수지 없이 제조되는 것이 바람직하다.
- [0013] 본 발명의 여전히 또 다른 구체예에서, 인산염처리 시약은 적어도 하나의 인산 화합물 또는 포스포산 화합물이

다.

[0014] 또 다른 구체예에서, 고무 조성물은 디엔계 고무, 올레핀 고무, 아크릴 고무, 플루오르-함유 고무, 실리콘계 고무, 우레탄계 고무, 에피클로로히드린 고무, 클로로술포화 폴리에틸렌, 프로필렌 옥사이드 고무, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 폴리노르보르넨 고무, 또는 이들의 개질 고무이다.

[0015] 기관은 바람직하게는 금속, 금속 표면을 갖는 세라믹 화합물, 또는 금속 표면을 갖는 열가소성 중합체이다. 더 바람직하게는, 기관은 금속이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명은 인산염 가교결합을 갖는 폴리실세스퀴옥산 조성물의 적어도 하나의 사이층에 의해 기관에 부착된 고무 조성물을 갖는 기관으로 구성된 구성물을 제공한다. 구성물은 고온, 고압, 및 고장력 조건과 같은 극한 환경에서 대단히 내구적이다. 폴리실세스퀴옥산 층 또는 조성물은 구성물을 제조하는데 있어서 바람직하지 않은 금속 전처리 단계들의 사용을 요하지 않는다는 점에서 환경친화적 공정을 사용하여 기관에 도포될 수 있다.

[0017] 인산염 가교결합을 갖는 폴리실세스퀴옥산 조성물은 실란 커플링제 및 인산염처리 시약의 혼합물을 기관의 표면에 도포 또는 처리함으로써 제조된다. 혼합물 자체는 기관 표면에 인산염 가교결합을 갖는 폴리실세스퀴옥산 조성물을 형성하기에 효과적인 양의 실란 커플링제 및 인산염처리 시약을 함께 혼합함으로써 제조된다.

[0018] 한 구체예에서, 혼합물은 혼합물 중의 성분들을 함께 유지 또는 혼합하기 위해 사용되는 용기에, 혼합물 총중량을 기준으로, 0.1 wt% 내지 20 wt%의 실란 커플링제의 첨가에 의해 형성된다. 바람직하게는, 혼합물은 혼합물 총중량을 기준으로, 0.2 wt% 내지 15 wt%, 더 바람직하게는 0.5 wt% 내지 10 wt%의 실란 커플링제의 첨가로부터 형성된다.

[0019] 실란 커플링제는 폴리실세스퀴옥산을 형성할 수 있는 어떤 실란 조성물도 사용될 수 있다. 유용한 실란 커플링제의 예들은 아미노-실란, 메르캅토-실란, 에폭시-실란, 카르복시-실란, 비닐-실란, 및 할로젠-함유 실란을 포함한다.

[0020] 아미노-실란의 예들은, 제한은 아니나, 감마-아미노프로필트리메톡시실란, 감마-아미노프로필트리에톡시실란, 감마-아미노프로필메틸디메톡시실란, 감마-아미노프로필메틸디에톡시실란, 감마-(2-아미노에틸)아미노프로필메틸디메톡시실란, 감마-(2-아미노에틸)아미노프로필트리에톡시실란, 감마-(2-아미노에틸)아미노프로필메틸디에톡시실란, 감마-우레이드프로필트리메톡시실란, N-페닐-감마-아미노프로필트리메톡시실란, N-벤질-감마-아미노프로필트리메톡시실란 및 N-비닐벤질-감마-아미노프로필트리에톡시실란을 포함한다.

[0021] 메르캅토-실란의 예들은, 제한은 아니나, 감마-메르캅토프로필트리메톡시실란, 감마-메르캅토프로필트리에톡시실란, 감마-메르캅토프로필메틸디메톡시실란 및 감마-메르캅토프로필메틸디에톡시실란을 포함한다.

[0022] 에폭시-실란의 예들은, 제한은 아니나, 감마-글리시독시프로필트리메톡시실란, 감마-글리시독시프로필트리에톡시실란, 감마-글리시독시프로필메틸디메톡시실란, 베타-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란 및 베타-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리에톡시실란을 포함한다.

[0023] 카르복시-실란의 예들은, 제한은 아니나, 베타-카르복시에틸트리에톡시실란, 베타-카르복시에틸페닐비스(2-메톡시에톡시)실란 및 N-베타-(카르복시메틸)아미노에틸-감마-아미노프로필트리메톡시실란을 포함한다.

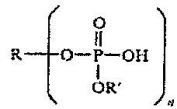
[0024] 비닐-실란의 예들은, 제한은 아니나, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 감마-메타크릴로일옥시프로필메틸디메톡시실란 및 감마-아크릴로일옥시프로필메틸트리에톡시실란을 포함한다.

[0025] 할로젠-함유 실란의 예는, 제한은 아니나, 감마-클로로프로필트리메톡시실란을 포함한다.

[0026] 한 구체예에서, 혼합물은, 혼합물 총중량을 기준으로, 1 wt% 내지 20 wt%의 인산염처리 시약의 첨가로부터 형성된다. 바람직하게는, 혼합물은 혼합물 총중량을 기준으로, 2 wt% 내지 15 wt%, 더 바람직하게는 3 wt% 내지 10 wt%의 인산염처리 시약의 첨가로부터 형성된다.

[0027] 인산염처리 시약은 폴리실세스퀴옥산과 가교결합하기에 효과적인 어떤 인-함유 산도 될 수 있다. 어떤 적합한 인산 화합물 또는 포스폰산 화합물도 바람직하다.

[0028] 바람직한 인산 화합물은 하기 일반식:

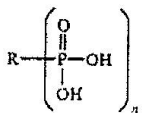


[0029]

[0030] (상기식에서 R 및 R'는 같거나 다를 수 있는데, H, 1 내지 30개 탄소의 알킬 및 6 내지 30개 탄소의 아릴이고, n은 1 내지 6의 정수이다)의 인산 화합물을 포함하며, 인산 화합물의 +1 및 +2 금속 염을 포함한다.

[0031] 인산 및 그들의 염의 예들은, 제한은 아니나, 인산(1 내지 10개 탄소를 갖는 알킬을 갖는 모노-알킬 및 디-알킬 인산), 모노-n-도데실 포스페이트, 트리데실산 포스페이트, 올레일산 포스페이트, 옥타데실산 포스페이트, 디-n-아밀 포스페이트, 디스테아릴 포스페이트, n-부틸디히드로젠 포스페이트, 칼슘 디히드로젠 포스페이트, 알루미늄 디히드로젠 포스페이트, D-미오-이노시톨 1,4-바이포스페이트, 칼륨염, (R,S)-(+,-)-1,1'-바이나프틸-2,2'-디일히드로젠포스페이트, D-미오-이노시톨 트리포스페이트, 칼륨염, D-미오-이노시톨, 1,3,4,5-테트라포스페이트, D-미오-이노시톨 펜타포스페이트, 바륨염, 이노시톨 헥사인산(피트산), 피트산나트륨, 페닐 인산, 및 디-페닐 인산을 포함한다.

[0032] 바람직한 포스포산 화합물은 하기 일반식:



[0033]

[0034] (상기식에서 R은 1 내지 30개 탄소의 알킬 및 6 내지 30개 탄소의 아릴이고, n은 1 내지 6의 정수이다)의 포스포산 화합물을 포함하며, 포스포산 화합물의 +1 및 +2 금속 염을 포함한다.

[0035] 포스포산 및 그들의 염의 예들은, 제한은 아니나, 모노-알킬 및 디-알킬 포스포산(1 내지 10개 탄소를 갖는 알킬을 갖는 모노-알킬 및 디-알킬 포스포산), n-도데실포스포산, 에틸포스포산, 페닐 포스포산, 디-페닐 포스포산, n-헥실포스포산, n-부틸포스포산, n-데실포스포산, n-운데실포스포산, n-트리데실포스포산, n-테트라데실포스포산, n-펜타데실포스포산, 프로필렌 디포스포산, N,N-비스(포스포노메틸)글리신, 1,2-에틸렌디포스포산, 메틸렌디포스포산, 1,1'-에틸렌디포스포산, 디메틸메틸렌디포스포산, 니트릴로트리스(메틸렌)트리포스포산, 에틸렌디아민테트라(메틸렌트리포스포산), 헥사메틸렌디아민테트라(메틸렌트리포스포산), 디에틸렌트리아민펜타(메틸렌트리포스포산), 이노시톨헥사포스포산, 및 칼슘, 마그네슘 이노시톨헥사포스페이트 염을 포함한다.

[0036] 본 발명의 한 구체예에서, 인산염처리 시약 및 실란 커플링제의 혼합물은 적어도 하나의 페놀 수지의 첨가를 더 포함한다. 페놀 수지는 레졸 수지, 노볼락 수지, 또는 그것들의 조합이 될 수 있다.

[0037] 한 구체예에서, 혼합물은 혼합물 총중량을 기준으로, 1 wt% 내지 40 wt% 페놀 수지의 첨가로부터 형성된다. 바람직하게는, 혼합물은 혼합물 총중량을 기준으로, 5 wt% 내지 40 wt%, 더 바람직하게는 20 wt% 내지 40 wt%의 페놀 수지의 첨가로부터 형성된다.

[0038] 일반적으로, 레졸 수지는 페놀 화합물을 알칼리 촉매의 존재하에 화학양론적 과량의 알데히드 화합물과 반응시킴으로써 제조된다. 노볼락 수지는 일반적으로 알데히드 화합물을 산 촉매의 존재하에 화학양론적 과량의 페놀 화합물과 반응시킴으로써 제조된다.

[0039] 본 발명에서 사용된 페놀 수지의 제조에 사용된 페놀 화합물은, 제한은 아니나, 모노페놀(예를 들면, 페놀, 트리메틸페놀, 에틸페놀, m-프로필페놀, 부틸페놀, m-sec-부틸페놀, m-이소부틸페놀, m-tert-부틸페놀, m-브로모페놀, m-클로로페놀, m-페닐페놀, m-벤질페놀, 옥틸페놀, m-세틸페놀, m-쿠밀페놀, m-히드록시아세토펜페놀, m-히드록시벤조페논, m-d-리모넨페놀, o-크레졸, m-크레졸, p-크레졸, 2,3-크실레놀, 2,4-크실레놀, 2,5-크실레놀, 2,6-크실레놀, 3,4-크실레놀, 3,5-크실레놀, 등) 및 바이페놀 (예를 들면, 카테콜, 레조르시놀, 히드로퀴논, 비스페놀 A, 등)을 포함한다.

[0040] 본 발명에서 사용된 페놀 수지의 제조에 사용된 알데히드 화합물은, 제한은 아니나, 포름알데히드 및 그의 개질된 형태, 예를 들면, 37% 이상 포르말린, 파라알데히드, 아세트알데히드, 프로피온알데히드 및 이소부틸알데히드, 및 이소펜틸알데히드를 포함한다. 포름알데히드는 바람직한 예이다. 포름알데히드는 수용액(37중량% 이상)으로서 사용될 수 있고 또는 파라포름알데히드 또는 트리옥산과 같은 저분자량 중합체의 형태로 사용될 수

있다. 알데히드의 다른 비제한적 예는 푸르푸랄, 2-에틸헥사날, 에틸부틸알데히드, 헵타알데히드, 벤즈알데히드 및 크로톤알데히드를 포함한다.

- [0041] 본 발명의 특정 구체예에서, 혼합물은 적어도 하나의 인산염처리 시약 및 아미노-실란 및 비닐-실란으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 실란 커플링제로부터 형성된다. 바람직하게는, 한 구체예에서, 혼합물은 혼합물을 제조하기 위해 페놀 수지를 첨가하지 않고 적어도 하나의 인산염처리 시약 및 아미노-실란 및 비닐-실란으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 실란 커플링제로부터 형성된다.
- [0042] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 기관은 본 발명에서 사용된 혼합물로 처리될 수 있고 그 다음 고무 조성물이 부착될 수 있는 어떤 적당한 기관도 포함한다. 금속, 세라믹 화합물, 또는 열가소성 중합체가 기관으로서 사용될 수 있다. 한 구체예에서, 기관은 금속, 금속 표면을 갖는 세라믹 화합물, 또는 금속 표면을 갖는 열가소성 중합체이다. 본 발명에서 사용될 수 있는 금속의 예들은, 제한은 아니나, 탄소강, 스테인레스강, 알루미늄, 알루미늄 합금, 티타늄, 티타늄 합금, 마그네슘, 마그네슘 합금, 및 한가지 이상의 다른 금속 또는 유기 층들로 코팅된 금속을 포함한다.
- [0043] 본 발명의 한 관점에서, 기관은 본 발명의 혼합물로 처리된다. 한 구체예에서, 기관은 150°F(66°C) 이하의 온도에서 혼합물로 처리된다. 바람직하게는, 기관은 40°F(4°C) 내지 150°F(66°C), 더 바람직하게는 50°F(4°C) 내지 120°F(49°C), 및 가장 바람직하게는 60°F(16°C) 내지 100°F(38°C)의 온도에서 혼합물로 처리된다.
- [0044] 기관의 처리에 이어서, 처리된 기관은 건조시킨다. 바람직하게는, 기관은 158°F(70°C) 내지 248°F(120°C), 더 바람직하게는 176°F(80°C) 내지 230°F(110°C), 및 가장 바람직하게는 194°F(90°C) 내지 221°F(105°C)의 온도에서 건조시킨다.
- [0045] 본 발명에서 사용된 처리된 기관에 부착되는 고무 조성물은 경화된 것이거나 미경화된 것일 수 있는데, 경화된 고무가 바람직하다. 경화 공정의 예들은, 제한은 아니나 비누, 황(예를 들면, 가황), 디아민, 오늄염, 퍼옥사이드 및 비스페놀을 포함한다.
- [0046] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 고무 유형의 예들은, 제한은 아니나, 디엔계 고무, 올레핀 고무, 아크릴 고무, 플루오르-함유 고무, 실리콘계 고무(예를 들면, 실리콘 고무), 우레탄계 고무, 에피클로로히드린 고무(예를 들면, 에피클로로히드린의 단일중합체(CO), 에피클로로히드린과 에틸렌 옥사이드의 공중합체(ECO), 알릴 글리시딜 에테르와 더 공중합된 공중합체), 클로로술폰화 폴리에틸렌, 프로필렌 옥사이드 고무(GPO), 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체(EAM), 폴리노르보르넨 고무, 및 그것의 개질 고무(예를 들면, 산-도입된(또는 산-개질된) 고무)를 포함한다. 이들 고무는 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다.
- [0047] 디엔계 고무의 예들은, 제한은 아니나, 천연 고무(NR); 이소프렌 고무(IR)와 같은 디엔계 단량체의 중합체, 이소부틸렌-이소프렌 고무(부틸 고무)(IIR), 부타디엔 고무(BR), 클로로프렌 고무(CR); 아크릴로니트릴-부타디엔 고무(니트릴 고무) (NBR)와 같은 아크릴로니트릴-디엔 공중합된 고무, 니트릴-클로로프렌 고무(NCR), 니트릴-이소프렌 고무 (NIR), 또는 아크릴로니트릴-이소프렌-부타디엔 고무(NBIR); 스티렌-부타디엔 고무(SBR, 예를 들면, 스티렌과 부타디엔의 랜덤 공중합체, 스티렌 블록 및 부타디엔 블록으로 구성된 SB-블록 공중합체)와 같은 스티렌-디엔 공중합된 고무, 스티렌-클로로프렌 고무(SCR), 및 스티렌-이소프렌 고무(SIR)를 포함한다.
- [0048] 디엔계 고무는 할로젠화 고무, 예를 들면, 할로젠화 니트릴 고무(HNBR)를 더 포함할 수 있다. 스티렌-디엔 공중합된 고무에서 스티렌 성분의 비율은 공중합체를 구성하는 단량체들에 대해 약 10 내지 80 mol%, 바람직하게는 약 20 내지 70 mol % 및 더 바람직하게는 약 30 내지 60 mol%일 수 있다.
- [0049] 올레핀 고무의 예들은, 제한은 아니나, 에틸렌-프로필렌 고무(EPM), 및 에틸렌-프로필렌-디엔 고무(EPDM)를 포함한다.
- [0050] 아크릴 고무의 예들은 알킬 아크릴레이트와 염소-함유 가교결합성 단량체(ACM)의 공중합체, 알킬 아크릴레이트와 아크릴로니트릴(ANM)의 공중합체, 알킬 아크릴레이트와 카르복실기- 및/또는 에폭시기-함유 단량체, 및 에틸렌-아크릴 고무의 공중합체와 같은, 주성분으로서 알킬 아크릴레이트로 구성된 고무를 포함한다.
- [0051] 플루오르-함유 고무의 예들은, 제한은 아니나, 플루오르-함유 단량체를 사용함으로써 얻어진 고무, 예를 들면, 비닐리덴 플루오라이드와 퍼플루오로프로펜, 및 선택적으로, 테트라플루오로에틸렌(FKM)의 공중합체; 테트라플루오로에틸렌과 프로필렌의 공중합체; 테트라플루오로에틸렌과 퍼플루오로메틸 비닐 에테르(FFKM)의 공중합체를 포함한다.

- [0052] 실리콘계 고무(Q)는 식 $R_aSiO_{(4-a)/2}$ 으로 표시되는 단위를 포함하는 오가노폴리실록산을 언급한다. 상기 식에서, R은 메틸, 에틸, 프로필 또는 부틸과 같은 C_{1-10} 알킬; 3-클로로프로필 또는 3,3,3-트리플루오로프로필기와 같은 할로겐화 C_{1-10} 알킬; 비닐, 알릴 또는 부테닐과 같은 C_{2-10} 알케닐; 페닐, 톨릴 또는 나프틸과 같은 C_{6-12} 아릴; 시클로펜틸 또는 시클로헥실과 같은 C_{3-10} 시클로알킬; 벤질 또는 펜에틸과 같은 C_{6-12} 아릴- C_{1-4} 알킬을 나타내며, "a"는 약 1.9 내지 약 2.1이다. 바람직하게는, R은 메틸, 페닐, 알케닐(예를 들면, 비닐기), 또는 플루오로 C_{1-6} 알킬이다.
- [0053] 실리콘계 고무(Q)는, 예를 들면, 메틸실리콘 고무(MQ), 비닐실리콘 고무(VMQ), 페닐실리콘 고무(PMQ), 페닐비닐실리콘 고무(PVMQ), 플루오로실리콘 고무(FVMQ), 등을 포함한다. 또한, 이러한 실리콘계 고무는 고온 가황성(High Temperature Vulcanizable: HTV) 실리콘 고무의 고체 고무 뿐만 아니라 실온 가황성(Room Temperature Vulcanizable: RTV) 실리콘 고무 또는 저온 가황성(Low Temperature Vulcanizable: LTV) 실리콘 고무, 예를 들면 액체 또는 페이스트-유사 고무를 포함한다.
- [0054] 우레탄 고무(U)의 예들은, 제한은 아니나, 폴리에스테르계 우레탄 엘라스토머, 및 폴리에테르계 우레탄 엘라스토머를 포함한다.
- [0055] 개질 고무도 또한 사용될 수 있다. 예들은 카르복실- 또는 산 무수물-함유 고무와 같은 산-개질 고무, 예를 들면, 카르복실릭 스티렌-부타디엔 고무(X-SBR), 카르복실릭 니트릴 고무(X-NBR), 및 카르복실릭 에틸렌-프로필렌 고무(X-EP(D)M)를 포함하나 이에 제한되지 않는다.
- [0056] 처리된 기관에 고무 조성물을 부착하기에 적합한 어떤 방법 또는 기술도 사용될 수 있다. 적합한 부착 방법의 예들은 성형, 압축 성형, 사출-이송 성형, 이송 성형, 뿐만 아니라 성형 공정 동안 몰드에서 기관을 제자리에 유지되도록 허용하여 기관이 오버몰드되도록 허용하는 어떤 성형 공정도 포함하고, 이에 제한되지 않는다. 적합한 성형 방법 또는 기술의 더 구체적인 예들은 Baranwal, K.C. and Stephens, H.L., ed., *Basic Elastomer Technology*, The Rubber Division, American Chemical Society, Akron, 2001, pp. 132-141에 기술되어 있고, 그것의 부착 기술들은 여기에 참고로 포함된다.
- [0057] 본 발명에 따라 제조된 기관 및 부착된 고무 조성물은 많은 방법들로 사용될 수 있다. 바람직한 구체예에서, 제품은 시일로서 사용된다. 바람직하게는, 제품은 방사상 또는 방사상 샤프트 시일이다. 방사상 샤프트 시일은 샤프트 또는 회전 보어와 같은 회전식 요소들을 밀봉하기 위해 사용된다. 예들은 크랭크샤프트 시일, 트랜스미션 출력 시일, 스트러트 시일, 수압식 펌프 시일, 액슬 시일, 파워 스티어링 시일, 및 밸브 스템 시일을 포함하나 이에 제한되지 않는다.
- [0058] 본 발명의 원리 및 조작 방식은 여러가지 예시 및 바람직한 구체예를 참고하여 위에서 기술하였다. 당업자들에게 의해 이해되는 바와 같이, 특허청구범위에 의해 한정된 바와 같은 전체적인 발명은 여기서 구체적으로 열거되지 않은 다른 바람직한 구체예들을 포함한다.