

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)****(11) 공개번호** 10-2024-0122419  
**(43) 공개일자** 2024년08월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B29D 99/00* (2010.01) *B29B 11/16* (2006.01)  
*B29C 55/00* (2006.01) *B29C 55/18* (2006.01)  
*F16J 15/10* (2006.01) *B29K 105/06* (2006.01)  
*B29K 27/12* (2006.01) *B29L 31/26* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B29D 99/0053* (2013.01)  
*B29B 11/16* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7007324  
(22) 출원일자(국제) 2022년12월21일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2024년03월04일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/047091  
(87) 국제공개번호 WO 2023/120571  
국제공개일자 2023년06월29일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2021-210666 2021년12월24일 일본(JP)
- (71) 출원인  
**주식회사 발카**  
일본 도쿄 시나가와쿠 오사키 2초메 1-1
- (72) 발명자  
**도다 사야카**  
일본 나라켄 고조시 스가와쵸 테쿠노파쿠 나라 교단치 5-2 주식회사 발카 나이
- 구로카와 신야**  
일본 나라켄 고조시 스가와쵸 테쿠노파쿠 나라 교단치 5-2 주식회사 발카 나이
- (74) 대리인  
**특허법인코리아나**

전체 청구항 수 : 총 3 항

**(54) 발명의 명칭 불소 수지계 개스킷 및 그 제조 방법****(57) 요약**

개스킷의 두께가 0.8 mm 이하이면서 플랜지와 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷으로서, 불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 0.8 mm 이하인 불소 수지계 개스킷으로서, 표면 조도 Ra가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상인 불소 수지계 개스킷.

(52) CPC특허분류

*B29C 55/005* (2013.01)

*B29C 55/18* (2013.01)

*F16J 15/10* (2013.01)

*B29K 2027/12* (2019.01)

*B29K 2105/06* (2013.01)

*B29L 2031/265* (2013.01)

*Y02P 70/50* (2020.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 0.8 mm 이하인 불소 수지제 개스킷으로서, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상인 것을 특징으로 하는 불소 수지제 개스킷.

#### 청구항 2

제 1 항에 기재된 불소 수지제 개스킷을 제조하는 방법으로서, 불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 20 ~ 200 mm 인 프리폼을 사용하여, 두께가 0.8 mm 이하, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 치밀도가 0.920 이상이 될 때까지 당해 프리폼의 압연을 반복하는 것을 특징으로 하는 불소 수지제 개스킷의 제조 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

프리폼을 압연할 때의 압연 물의 표면 온도가 40 ~ 80  $^{\circ}\text{C}$  인 불소 수지제 개스킷의 제조 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 불소 수지제 개스킷 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 예를 들어, 펌프, 밸브 등의 기기에 있어서, 두께가 얇은 개스킷이 필요해지는 용도에 바람직하게 사용할 수 있는 불소 수지제 개스킷 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 불소 수지제 개스킷은, 내약품성, 내열성, 비점착성 및 저마모성을 가지므로, 플랜지 등에 사용되고 있다.

[0003] 최근, 불소 수지의 충전율이 낮고, 충전재의 충전율이 높아도 높은 응력 완화성 및 높은 기밀성(시일성)을 갖는 불소 수지 시트를 제조하는 방법으로서, 불소 수지, 충전재 및 가공 보조제를 함유하는 시트 형성용 수지 조성물을 물 온도가 40 ~ 80  $^{\circ}\text{C}$  인 압연 물을 사용하여 압연할 때에, 상기 가공 보조제로서 분별 종류 온도가 120  $^{\circ}\text{C}$  이하인 석유계 탄화수소 용제를 30 질량% 이상 함유하는 가공 보조제를 사용하는 충전재가 함유된 불소 수지 시트의 제조 방법(예를 들어, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조), 및 불소 수지, 분말 충전재 A, 분말 충전재 B 및 가공 보조제를 혼합하여 시트 형성용 수지 조성물을 조제하는 공정, 및 물 온도가 40 ~ 80  $^{\circ}\text{C}$  인 압연 물로 상기 시트 형성용 수지 조성물을 압연할 때에, 분말 충전재 A의 입도 분포에 있어서의 누적 개수가 50% 일 때의 입경  $D_A(50)$  및 분말 충전재 B의 입도 분포에 있어서의 누적 개수가 50% 일 때의 입경  $D_B(50)$  이, 식 (1) :

[0004]  $D_B(50) \leq 0.73D_A(50)$  (1)

[0005] 로 나타내는 관계를 만족시키고, 분말 충전재 A의 체적  $V_A$  및 분말 충전재 B의 체적  $V_B$  가 식 (2) :

[0006]  $1 \leq V_A/V_B \leq 3$  (2)

[0007] 로 나타내는 관계를 만족시키고, 상기 가공 보조제로서 분별 종류 온도가 120  $^{\circ}\text{C}$  이하인 석유계 탄화수소 용제를 30 질량% 이상 포함하는 가공 보조제를 사용하는 충전재가 함유된 불소 수지 시트의 제조 방법(예를 들어, 특허문헌 3 참조)이 제안되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 특허공보 제4213167호

(특허문헌 0002) 일본 특허공보 제4777389호

(특허문헌 0003) 일본 특허공보 제5226938호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 상기 충전재가 함유된 불소 수지 시트의 제조 방법에 따르면, 충전재의 충전율이 높아도 응력 완화성 및 기밀성(시일성)이 우수한 불소 수지 시트를 제조할 수 있다고 알려져 있다.
- [0010] 그러나, 최근, 펌프의 케이싱 등의 기기에 두께가 1 mm 이하인 불소 수지계 개스킷이 사용되고 있다. 당해 개스킷이 플랜지 사이에서 압축되었을 때, 당해 개스킷의 두께가 얇으므로 당해 개스킷의 압축률이 낮아진다. 따라서, 당해 개스킷과 플랜지의 계면에 있어서의 기밀성(시일성)을 충분히 확보할 수 없다.
- [0011] 본 발명은, 펌프의 케이싱 등의 기기에 있어서, 두께가 얇은 개스킷이 필요해지는 용도에 바람직하게 사용할 수 있는 불소 수지계 개스킷으로서, 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 제공하는 것을 과제로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명은,
- [0013] (1) 불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 0.8 mm 이하인 불소 수지계 개스킷으로서, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상인 것을 특징으로 하는 불소 수지계 개스킷,
- [0014] (2) 상기 (1) 에 기재된 불소 수지계 개스킷을 제조하는 방법으로서, 불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 20 ~ 200 mm 인 프리폼을 사용하여, 두께가 0.8 mm 이하, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 치밀도가 0.920 이상 이 될 때까지 당해 프리폼의 압연을 반복하는 것을 특징으로 하는 불소 수지계 개스킷의 제조 방법, 및
- [0015] (3) 프리폼을 압연할 때의 압연 롤의 표면 온도가 40 ~ 80  $^{\circ}\text{C}$  인 상기 (2) 에 기재된 불소 수지계 개스킷의 제조 방법
- [0016] 에 관한 것이다.

### 발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따르면, 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷이 제공된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 불소 수지계 개스킷은, 상기한 바와 같이, 불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 0.8 mm 이하인 불소 수지계 개스킷이고, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상인 것을 특징으로 한다. 본 발명의 불소 수지계 개스킷에 따르면, 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하이면서 플랜지와 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있다.
- [0019] 불소 수지계 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하인 경우, 당해 개스킷을 플랜지 사이에 설치하여 플랜지를 조였을 때, 당해 개스킷의 두께가 얇으므로 당해 개스킷의 압축률이 낮기 때문에, 당해 개스킷과 플랜지의 계면에 있어서의 기밀성(시일성)이, 두께가 0.8 mm 보다 큰 개스킷과 대비하여 필연적으로 저하된다.
- [0020] 이에 반해, 본 발명의 불소 수지계 개스킷에 따르면, 이와 같이 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하임에도 불구하고, 높은 기밀성(시일성)을 갖는 것은, 주로 당해 개스킷의 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하임과 함께, 당해 개스킷의 치밀도가 0.920 이상이라는 구성 요건을 갖는 것에 근거한다.
- [0021] 본 발명의 불소 수지계 개스킷은, 불소 수지계 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하임에도 불구하고, 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있으므로, 예를 들어, 펌프, 밸브 등의 기기에 있어서, 두께가 얇은 개스킷이 필요해지는 용도에 바람직하게 사용할 수 있다.

- [0022] 본 발명의 불소 수지계 개스킷은, 예를 들어, 불소 수지 및 충전재를 함유하고, 두께가 20 ~ 200 mm 인 프리폼을 사용하여, 두께가 0.8 mm 이하, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 치밀도가 0.920 이상이 될 때까지 당해 프리폼의 압연을 반복함으로써 제조할 수 있다.
- [0023] 불소 수지계 개스킷의 원료로서 불소 수지 및 충전재를 함유하는 개스킷 형성용 수지 조성물을 사용할 수 있다.
- [0024] 불소 수지로서는, 예를 들어, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE), 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체 (PFA), 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체 (FEP), 테트라플루오로에틸렌-에틸렌 공중합체 (ETFE), 폴리불화비닐리덴 (PVDF), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (PCTFE), 칼로로트리플루오로에틸렌-에틸렌 공중합체 (ECTFE) 등을 들 수 있지만, 본 발명은 이러한 예시에만 한정되는 것은 아니다. 이들의 불소 수지는, 각각 단독으로 사용해도 되고, 2 종류 이상을 병용해도 된다. 이들의 불소 수지 중에서는, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE) 은, 성형성 및 가공성을 향상시키는 관점에서 바람직하다.
- [0025] 불소 수지는, 통상적으로 분말상으로 사용할 수 있지만, 불소 수지를 분산매에 분산시킨 불소 수지 분말의 분산액의 형태로 사용할 수도 있다. 불소 수지 분말의 분산액은, 충전재 등의 성분을 당해 분산액에 용이하게 균일하게 분산시킬 수 있다는 이점을 갖는다.
- [0026] 충전재로서는, 예를 들어, 흑연, 카본 블랙, 팽창 흑연, 활성탄, 카본 나노 튜브 등의 탄소계 충전재, 탄화규소, 텔크, 마이카, 클레이, 탄산칼슘, 산화마그네슘 등의 무기 분말, 폴리페닐렌술폰과이드 등의 수지 분말 등의 분말, 유리 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 로크 울 등의 단섬유 등을 들 수 있지만, 본 발명은 이러한 예시에만 한정되는 것은 아니다. 이들 충전재는, 각각 단독으로 사용해도 되고, 2 종류 이상을 병용해도 된다.
- [0027] 분말상의 충전재의 입자경은, 특별히 한정되지 않지만, 불소 수지계 개스킷의 기계적 강도를 향상시키는 관점에서, 바람직하게는 1  $\mu\text{m}$  이상, 보다 바람직하게는 2  $\mu\text{m}$  이상, 더욱 바람직하게는 3  $\mu\text{m}$  이상이고, 불소 수지계 개스킷의 표면의 평활성을 향상시키는 관점에서, 바람직하게는 100  $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 80  $\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는 30  $\mu\text{m}$  이하이다. 분말상의 충전재의 입자경은, 쿨터 카운터법으로 측정했을 때의 입자경을 의미한다. 상기 쿨터 카운터법은, 충전재를 현탁시킨 전해질을 세공 (애퍼처) 에 통과시키고, 그 때에 충전재의 체적에 비례해서 발생하는 전압 펄스의 변화를 판독하여 입자경을 측정하는 방법이다. 섬유상의 충전재의 섬유 길이는, 특별히 한정되지 않지만, 불소 수지계 개스킷의 기계적 강도 및 표면의 평활성을 향상시키는 관점에서, 바람직하게는 15  $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 3 ~ 15  $\mu\text{m}$ , 더욱 바람직하게는 3 ~ 10  $\mu\text{m}$  이다.
- [0028] 불소 수지 100 질량부 당의 충전재는, 불소 수지계 개스킷의 기계적 강도 및 불소 수지계 개스킷과 개스킷의 계면에 있어서의 기밀성 (시일성) 을 향상시키는 관점에서, 바람직하게는 10 ~ 200 질량부, 보다 바람직하게는 100 ~ 180 질량부이다.
- [0029] 개스킷 형성용 수지 조성물에는, 당해 개스킷 형성용 수지 조성물을 로드상 또는 리본상으로 성형함으로써 얻어진 프리폼을 압연시키는 초기 공정에서 불소 수지를 팽창시키는 관점에서, 가공 보조제가 포함되어 있는 것이 바람직하다.
- [0030] 가공 보조제로서는, 예를 들어, 파라핀계 탄화수소 화합물 등의 석유계 탄화수소 화합물 등을 들 수 있다. 가공 보조제의 분별 증류 온도는, 특별히 한정되지 않지만, 가공 보조제를 불소 수지계 개스킷에 충분히 잔존시키는 관점에서, 바람직하게는 200  $^{\circ}\text{C}$  이하, 보다 바람직하게는 180  $^{\circ}\text{C}$  이하이다. 가공 보조제의 분별 증류 온도가 200  $^{\circ}\text{C}$  이하인 석유계 탄화수소 화합물로는, 예를 들어, 가공 보조제의 분별 증류 온도가 200  $^{\circ}\text{C}$  이하인 파라핀계 탄화수소 화합물 등을 들 수 있지만, 본 발명은 이러한 예시에만 한정되는 것은 아니다. 분별 증류 온도가 200  $^{\circ}\text{C}$  이하인 가공 보조제는, 상업적으로 용이하게 입수할 수 있다. 상업적으로 용이하게 입수할 수 있는 가공 보조제로서는, 예를 들어, 엑손 모빌사 제조, 상품명 : 아이소파 C (분별 증류 온도 : 97 ~ 104  $^{\circ}\text{C}$ ), 아이소파 G (분별 증류 온도 : 158 ~ 175  $^{\circ}\text{C}$ ) 등을 들 수 있다.
- [0031] 불소 수지 및 충전재의 합계량 100 질량부 당의 가공 보조제의 양은, 프리폼을 압연시킬 때에 불소 수지를 적당하게 팽창시키는 관점에서, 바람직하게는 5 ~ 50 질량부, 보다 바람직하게는 10 ~ 30 질량부, 더욱 바람직하게는 15 ~ 30 질량부이다.
- [0032] 개스킷 형성용 수지 조성물에는, 본 발명의 목적이 저해되지 않는 범위 내에서, 예를 들어, 테르펜 수지, 테르펜-페놀 수지, 쿠마론 수지, 쿠마론-인덴 수지, 로진 등의 점착성 부여제, 자외선 흡수제, 산화 방지제, 중합금지제, 안료, 염료 등의 착색제 등이 적당량으로 포함되어 있어도 된다.

- [0033] 개스킷 형성용 수지 조성물은, 불소 수지, 충전재, 필요에 따라, 가공 보조제, 첨가제 등을 임의의 순서로 한번에, 또는 소량씩 복수 회로 나누어 균일한 조성을 갖도록 혼합함으로써 조제할 수 있다. 또한, 균일한 조성을 갖는 개스킷 형성용 수지 조성물을 얻기 위해서, 개스킷 형성용 수지 조성물에 가공 보조제를 과잉량으로 첨가하고, 충분히 교반한 후에, 당해 과잉량의 가공 보조제를, 예를 들어, 여과, 휘산 등의 수단에 의해 제거해도 된다.
- [0034] 다음으로, 개스킷 형성용 수지 조성물로부터 프리폼을 제조한다. 개스킷 형성용 수지 조성물로부터 프리폼을 제조하는 방법으로는, 예를 들어, 개스킷 형성용 수지 조성물을 압출 성형함으로써 프리폼을 제조하는 방법, 개스킷 형성용 수지 조성물을 압축 성형함으로써 프리폼을 제조하는 방법 등을 들 수 있지만, 본 발명은 이러한 예시에만 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 프리폼의 두께는, 개스킷의 두께는, 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 제작하는 관점에서, 20 ~ 200 mm 가 되도록 조정된다.
- [0036] 다음으로, 프리폼을 압연 롤로 압연한다. 본 발명에 있어서는, 불소 수지계 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 치밀도가 0.920 이상이 될 때까지 당해 프리폼의 압연을 반복한다는 조작이 채택되고 있는 점에 본 발명의 특징 중 하나가 있다. 본 발명에서는, 상기 조작이 채택되고 있으므로, 두께가 0.8 mm 이하임에도 불구하고, 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 얻을 수 있다.
- [0037] 두께가 0.8 mm 이하이고, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상인 불소 수지계 개스킷은, 프리폼을 압연할 때에, 불소 수지 시트의 압축 배율 및/또는 압축 횟수를 적절하게 조정함으로써 제작할 수 있다.
- [0038] 불소 수지 시트의 압연은, 2 축 롤 등의 압연 롤을 사용하여 실시할 수 있다. 압연 롤의 표면 온도는, 실온이어도 되고, 실온보다 고온이어도 되고, 혹은 실온보다 저온이어도 되지만, 두께가 0.8 mm 이하임에도 불구하고, 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 얻는 관점에서, 40 ~ 80  $^{\circ}\text{C}$  인 것이 바람직하다.
- [0039] 프리폼의 압연은, 복수 회 반복하며 실시된다. 프리폼의 압연을 반복하며 실시할 때, 당해 프리폼의 압연을 반복할 때마다 압연 롤의 롤 간격을 좁게 함으로써, 프리폼의 두께를 서서히 얇게 하고, 불소 수지 시트의 압축 배율 및 치밀도를 높일 수 있다.
- [0040] 프리폼을 압연할 때의 압연 롤의 롤 사이의 간격은, 압연 전의 불소 수지 시트의 두께, 압연 횟수 등에 따라 다르므로 일률적으로는 결정할 수 없지만, 통상적으로 압연 전의 불소 수지 시트의 두께의 40 ~ 60 % 정도이고, 롤 속도는 3 ~ 10 m/min 정도인 것이 바람직하다.
- [0041] 본 발명의 불소 수지계 개스킷은, 예를 들어, 프리폼을 압연 롤로 60 배 이상의 압축 배율로 압연하거나, 또는 프리폼을 압연 롤로 7 회 이상의 압연 횟수로 압연하고, 표면 조도 Ra 를 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 치밀도를 0.920 이상으로 조정함으로써 얻을 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서는, 상기 압축 배율 및 상기 압연 횟수 중, 어느 일방만을 채용해도 되고, 쌍방을 채용해도 된다.
- [0042] 불소 수지 시트의 압축 배율은, 식 :
- [0043] 
$$[\text{압축 배율 (배)}] = [\text{초기의 프리폼의 두께 (mm)}] / [\text{불소 수지계 개스킷의 두께 (mm)}]$$
- [0044] 에 의해 구해진다. 프리폼의 압축 배율은, 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 제작하는 관점에서, 60 배 이상인 것이 바람직하다. 프리폼의 압축 배율의 상한값은, 특별히 한정되지 않지만, 본 발명의 불소 수지계 개스킷을 효율적으로 제조하는 관점에서, 바람직하게는 500 배 이하, 보다 바람직하게는 400 배 이하이다. 따라서, 불소 수지 시트의 압축 배율은, 바람직하게는 60 배 이상, 보다 바람직하게는 60 ~ 500 배, 더욱 바람직하게는 60 ~ 400 배이다.
- [0045] 또한, 상기 프리폼의 압축 배율의 범위에 있어서, 소정의 표면 조도 Ra 및 소정의 치밀도를 갖는 불소 수지계 개스킷을 얻는 데에 압축 배율이 낮은 경우에는, 본 발명의 범위 내에서 프리폼의 압연 횟수를 증가시킴으로써, 소정의 표면 조도 Ra 및 소정의 치밀도를 갖는 불소 수지계 개스킷을 얻을 수 있다.
- [0046] 프리폼의 압연 횟수는, 프리폼의 압연을 실시하는 횟수를 의미한다. 프리폼의 압연 횟수는, 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 제작하는 관점에서, 6 회 이상인 것이 바람직하다. 프리폼의 압연 횟수의 상한값은, 특별히 한정되지 않지만, 본 발명의 불소 수지계 개스킷을 효율적으로 제조하는 관점에서, 바람직하게는 20 회 이하, 보다 바람직하게는 15 회

이하이다. 따라서, 프리폼의 압연 횟수는, 바람직하게는 6 회 이상, 보다 바람직하게는 6 ~ 20 회, 더욱 바람직하게는 6 ~ 15 회이다.

[0047] 또한, 상기 프리폼의 압연 횟수의 범위에 있어서, 소정의 표면 조도 Ra 및 소정의 치밀도를 갖는 불소 수지계 개스킷을 얻는 데에 압연 횟수가 적은 경우에는, 본 발명의 범위 내에서 프리폼의 압축 배율을 높임으로써, 소정의 표면 조도 Ra 및 소정의 치밀도를 갖는 불소 수지계 개스킷을 얻을 수 있다.

[0048] 이상과 같이 하여 두께가 0.8 mm 이하, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 치밀도가 0.920 이상이 될 때까지 프리폼의 압연을 반복함으로써, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상인 불소 수지계 개스킷이 얻어진다. 또한, 불소 수지계 개스킷의 두께, 표면 조도 Ra 및 치밀도는, 모두 실온 (약 25 °C) 에 있어서의 값이다.

[0049] 불소 수지계 개스킷의 표면 조도 Ra 는, JIS B0601 (2013) 에 규정되어 있는 산술 평균 조도 Ra 를 의미한다. 불소 수지계 개스킷의 표면 조도 Ra 는, 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성 (시일성) 을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 얻는 관점에서, 2.1  $\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 2.09  $\mu\text{m}$  이하이다. 불소 수지계 개스킷의 표면 조도 Ra 의 하한값은, 특별히 한정되지 않지만, 작은 것이 바람직하다.

[0050] 불소 수지계 개스킷의 치밀도는, 식 :

[0051] [불소 수지계 개스킷의 치밀도 (-)]=[불소 수지계 개스킷의 실제 밀도 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )]/[불소 수지계 개스킷에 포함되는 각 불휘발 성분의 진밀도로부터 구해지는 불소 수지계 개스킷의 밀도]

[0052] 에 의해 구해진다.

[0053] 상기 「불소 수지계 개스킷에 포함되는 각 불휘발 성분의 진밀도로부터 구해지는 불소 수지계 개스킷의 밀도」는, 구체적으로는 불소 수지계 개스킷에 포함되어 있는 각 불휘발 성분의 진밀도와 불소 수지계 개스킷에 있어서의 당해 각 불휘발 성분의 함유율에 기초하여, 식 :

[0054] [불소 수지계 개스킷에 포함되는 각 불휘발 성분의 진밀도로부터 구해지는 불소 수지계 개스킷의 밀도]= $\Sigma(\text{Dm} \times \text{Cm})/100$

[0055] [식 중, Dm 은 불소 수지계 개스킷을 구성하고 있는 특정 불휘발 성분의 진밀도, Cm 은 불소 수지계 개스킷을 구성하고 있는 전체 불휘발 성분에서 특정 불휘발 성분의 함유율 (질량%) 을 나타낸다]

[0056] 로 나타내는 식에 의해 구해지는 값을 의미한다. 상기 특정 불휘발 성분의 진밀도는, 예를 들어, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE) 에서는 2.2  $\text{g}/\text{cm}^3$  이며, 미세 분말 클레이에서는 2.6  $\text{g}/\text{cm}^3$  이며, 탄화규소에서는 3.2  $\text{g}/\text{cm}^3$  이다.

[0057] 불소 수지계 개스킷의 치밀도는, 이상적으로는 불소 수지계 개스킷에 포함되는 각 불휘발 성분의 진밀도로부터 구해지는 불소 수지계 개스킷의 밀도와 동일하다. 그러나, 실제로는 불소 수지계 개스킷에 포함되어 있는 각 불휘발 성분 사이에 불가피적으로 간극이 존재하고 있거나, 가공 보조제 등의 불휘발 성분이 불소 수지계 개스킷에 포함되어 있거나 하므로, 불소 수지계 개스킷의 치밀도는, 통상적으로 불소 수지계 개스킷에 포함되는 각 불휘발 성분의 진밀도로부터 구해지는 불소 수지계 개스킷의 밀도보다 작은 값이 된다. 불소 수지계 개스킷의 치밀도는, 프리폼의 압축 배율 및 압축 횟수에 따라 변화하고, 프리폼의 압축 배율이 높아지고, 압축 횟수가 증가함에 따라 높아지는 경향이 있다.

[0058] 불소 수지계 개스킷의 밀도는, 당해 불소 수지계 개스킷의 질량 및 체적을 측정함으로써 구할 수 있다. 불소 수지계 개스킷에 포함되어 있는 각 불휘발 성분의 진밀도로부터 구해지는 불소 수지계 개스킷의 밀도는, 불소 수지계 개스킷으로부터 각 불휘발 성분을 분리하고, 각 불휘발 성분의 진밀도 및 불소 수지계 개스킷에 있어서의 각 불휘발 성분의 함유율을 측정함으로써 구할 수 있다.

[0059] 불소 수지계 개스킷의 치밀도는, 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하이면서 개스킷과 플랜지의 사이에서 높은 기밀성 (시일성) 을 확보할 수 있는 불소 수지계 개스킷을 얻는 관점에서 0.920 이상이다. 불소 수지계 개스킷의 치밀도의 상한값은, 특별히 한정되지 않지만, 높을수록 바람직하다.

[0060] 상기에서 얻어진 불소 수지계 개스킷은, 필요에 따라 상온에서 방치하거나, 혹은 적절히 가열함으로써 적층 시트에 포함되어 있는 가공 보조제 등을 휘산 제거시켜도 된다.

- [0061] 또, 불소 수지계 개스킷은, 불소 수지의 용점 이상의 온도에서 가열함으로써 소성할 수 있다. 가열 온도는, 불소 수지의 종류에 따라 다르므로 일률적으로는 결정할 수 없지만, 불소 수지계 개스킷을 균일하게 소성하는 관점 및 불소 수지의 분해를 회피하는 관점에서, 통상적으로 340 ~ 370 °C 정도인 것이 바람직하다.
- [0062] 본 발명의 불소 수지계 개스킷은, 그대로의 상태에서 사용해도 되고, 혹은 원하는 형상 및 크기로 재단한 후에 사용해도 된다.
- [0063] 또한, 본 발명의 불소 수지계 개스킷의 두께는, 당해 불소 수지계 개스킷의 용도 등에 따라 다르지만, 본 발명의 불소 수지계 개스킷의 두께가 얇아도 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있다는 성질을 충분히 발휘시키는 관점에서, 0.8 mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0064] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 불소 수지계 개스킷은, 그 두께가 0.8 mm 이하임에도 불구하고, 높은 기밀성(시일성)을 확보할 수 있으므로, 예를 들어, 펌프, 밸브 등의 기기에 있어서, 두께가 얇은 개스킷이 필요해지는 용도에 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0065] 실시예
- [0066] 다음으로 본 발명을 실시예에 의거하여 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이러한 실시예에만 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 실시예 1 ~ 7 및 비교예 1 ~ 3
- [0068] 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 파인 파우더 [다이킨 공업(주) 제조, 품번:F104] 1000 g, 충전재로서 미세 분말의 클레이 [쇼와 KDE(주) 제조, 품번:NK-300] 1450 g (실시예 1 ~ 6 및 비교예 1 ~ 3 에서 사용) 또는 탄화규소 [쇼와덴코(주) 제조, 품번:#1200] 1450 g (실시예 7 에서 사용), 가공 보조제 [엑손 모빌사 제조, 상품명: 아이소파 C] 125 g 및 가공 보조제 [엑손 모빌사 제조, 상품명: 아이소파 G] 125 g 을 니더로 5 분간 혼합한 후, 얻어진 혼합물을 다이의 개구부의 크기가 300 mm × 20 mm 의 장방형인 압출기로 압출함으로써, 표 1 에 나타내는 두께를 갖는 프리폼을 제작하였다.
- [0069] 다음으로, 압연 롤로서 2 축 롤 (롤의 직경: 700 mm, 초기의 롤 사이의 간격: 20 mm, 롤의 표면 온도: 60 °C) 을 사용하며, 상기에서 얻어진 프리폼을 주행 속도 6 m/min 로 당해 2 축 롤의 롤 사이에 통과시키고, 계속해서 2 축 롤의 롤 사이의 간격을 서서히 좁혀진 2 축 롤의 롤 사이에 순차적으로 통과시켜 압연하고, 마지막에 표 1 에 나타내는 불소 수지계 개스킷의 두께에 대응하는 간격을 갖는 2 축 롤의 롤 사이에 통과시켜 압연함으로써, 불소 수지계 개스킷을 얻었다. 프리폼을 2 축 롤의 롤 사이에 통과시켜 압연시키는 횟수(압연 횟수) 및 프리폼의 압축 배율은, 표 1 에 기재된 제조 조건 란에 나타내는 바와 같다.
- [0070] 상기에서 얻어진 불소 수지계 개스킷의 두께, 표면 조도 및 치밀도를 표 1 에 기재된 개스킷의 성능 란에 나타낸다.
- [0071] 다음으로, 상기에서 얻어진 불소 수지계 개스킷의 기밀성(시일성)을 이하의 방법에 의거하여 조사하였다. 그 결과를 표 1 에 기재된 개스킷의 성능 란에 나타낸다.
- [0072] [기밀성(시일성)의 측정 방법]
- [0073] JIS B2490(2008)의 「관 플랜지용 개스킷의 밀봉 특성 시험 방법」의 부속서 C 에 준하며 기밀성(시일성)을 조사하였다. 또한, 시료로서 내경 48 mm, 외형 67 mm 의 치수로 편칭한 개스킷을 사용하며, 당해 개스킷을 직경이 100 mm, 높이가 50 mm, 표면 조도 Rz 가 3 μm 인 강 플랜지 사이에 장착하고, 압축 시험기에 의해 면압이 19.6 MPa 가 되도록 하중을 부하하였다. 플랜지에 형성된 압력 도입용의 관통 구멍으로부터 개스킷의 내경측에 질소 가스로 0.98 MPa 의 압력을 부여하고, 5 분간 방치한 후, 비누막 유량계를 사용하여 당해 질소 가스의 누출량을 구하였다.
- [0074] 상기 누출량이  $3.0 \times 10^{-4}$  Pa · m<sup>3</sup>/sec 이하일 때, 개스킷은 기밀성(시일성)의 합격 기준을 만족시킨다.

표 1

실시예· 비교예 번호	프리폼의 두께 (mm)	제조 조건			개스킷의 성능			
		압축 배율 (배)	암연 횟수 (회)	두께 (mm)	표면 조도 ( $\mu\text{m}$ )	치밀도 (-)	기밀성 (시일성)	
							누출량 ( $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ )	평가
실시예 1	50	100	8	0.5	1.50	0.967	$6.88 \times 10^{-5}$	합격
실시예 2	180	360	8	0.5	0.85	0.983	$3.44 \times 10^{-5}$	합격
실시예 3	50	100	6	0.5	2.09	0.944	$2.58 \times 10^{-4}$	합격
실시예 4	30	60	12	0.5	0.82	0.920	$8.83 \times 10^{-5}$	합격
실시예 5	30	100	8	0.3	1.48	0.970	$5.52 \times 10^{-5}$	합격
실시예 6	80	100	8	0.8	1.52	0.965	$7.68 \times 10^{-5}$	합격
실시예 7	50	100	8	0.5	1.46	0.978	$6.55 \times 10^{-5}$	합격
비교예 1	180	360	4	0.5	2.78	0.941	$4.82 \times 10^{-4}$	불합격
비교예 2	50	100	4	0.5	2.65	0.918	$6.50 \times 10^{-4}$	불합격
비교예 3	30	60	6	0.5	2.05	0.898	$7.00 \times 10^{-4}$	불합격

[0075]

[0076]

표 1 에 나타난 결과로부터, 각 실시예에서 얻어진 불소 수지계 개스킷은, 모두 충전재의 종류에 관계없이, 당해 불소 수지계 개스킷의 두께가 0.8 mm 이하임에도 불구하고, 표면 조도 Ra 가 2.1  $\mu\text{m}$  이하이고, 치밀도가 0.920 이상이므로, 기밀성 (시일성) 이 우수한 것을 알 수 있다.