



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0122850  
(43) 공개일자 2011년11월11일

(51) Int. Cl.

B32B 25/20 (2006.01) B32B 17/10 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01) B32B 15/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7021665

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년02월17일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년09월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2010/024365

(87) 국제공개번호 WO 2010/096412

국제공개일자 2010년08월26일

(30) 우선권주장

61/153,097 2009년02월17일 미국(US)

(71) 출원인

다우 코닝 코퍼레이션

미국 미시간주 48686 미드랜드 웨스트 살츠버그  
로드 2200

(72) 발명자

카바리, 로렌스

미국 48642 미시건 미들랜드 이스트 존스 레인  
3960

자스제노빅스, 아그네스

미국 94560 캘리포니아 뉴와크 뉴캐슬 코트 35306

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남상선

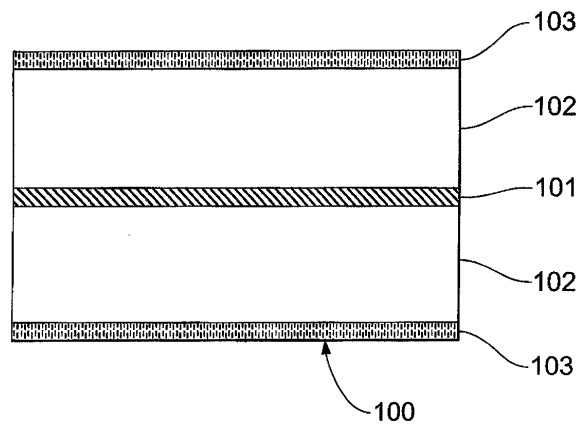
전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 실리콘 겔 밀봉제 및 이를 제조하는 방법 및 이의 용도

(57) 요약

형태 안정성 겔이 공기와 수분 투과를 최소화하기 위해서 기재들 사이에 밀봉부를 형성시키는데 사용될 수 있다. 형태 안정성 겔은 건축 산업 애플리케이션(application)들에, 예컨대, 창틀 부재들을 밀봉하는데, 개조 및 교체 창을 밀봉하는데, 및 실내 적용에, 예컨대, 욕조, 싱크 및 샤워실 주변을 밀봉하는데 유용하다. 형태 안정성 겔은 또한 보트 선체내의 애플리케이션들을 밀봉하는데 유용하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**마흐모우드, 허스니**

미국 94536 캘리포니아 프레몬트 더닝 플레이스  
35753

**오세구에라, 펠릭스**

미국 94560 캘리포니아 뉴와크 베튼코트 스트리트  
36182

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- i) 형태 안정성 겔을 제 1 기재에 적용시키는데, 형태 안정성 겔이 경화 가능한 실리콘 조성물의 반응 생성물을 포함하고, 형태 안정성 겔이 제 1 기재에 적용되는 경우에 제 2 기재가 제 1 기재에 고정될 때까지 접착하기에 충분한 점착성을 갖도록 하여, 형태 안정성 겔을 제 1 기재에 적용시키고,
- ii) 제 1 기재와 제 2 기재를 연결시키고;
- iii) 그리하여, 제 1 기재와 제 2 기재 사이에 밀봉부를 형성시킴을 포함하는 방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 조성물이

- (A') 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 폴리디오가노실록산,
- (B') 분자당 평균 둘 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 가교제, 및
- (C') 하이드로실릴화 촉매를 포함하는 방법.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 조성물이

- (A') 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 폴리디오가노실록산,
- 임의의 (B') 가교제, 및
- (C') 퍼옥사이드 촉매를 포함하는 방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 조성물이 (D) 증량 충전제(extending filler), (E) 충전제 처리제, (F) 안정화제, (G) 가소제, (H) 사슬 연장제, (I) 접착 촉진제, (J) 살균제, (K) 유변학적 첨가제(rheological additive), (L) 난연제(flame retardant), (M) 안료, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 추가의 성분을 더 포함하는 방법.

### 청구항 5

제 4항에 있어서, 성분(D)가 조성물 100중량부를 기준으로 하여 20중량부 내지 90중량부 범위의 양으로 존재하는 방법.

### 청구항 6

제 5항에 있어서, 성분(D)가 카올린 점토, 중질 탄산칼슘(ground calcium carbonate), 황산바륨, 벤토나이트, 규조토, 탈크 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

### 청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 형태 안정성 겔이 쇼어 00 스케일(Shore 00 scale)에 대해서 30 내지 70 범위의 경도를 지니는 방법.

### 청구항 8

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 형태 안정성 겔이 형태 안정성 겔 상으로 내려가고, 0.2 mm/sec의 속도로 2mm를 누르고, 그 후에, 겔로부터 들어올리는데 요구된 힘을 측정하는 프로브를 지닌 물성 분석기(texture analyzer)로 측정하는 경우, 30g 이상의 점착력을 지니는 방법.

### 청구항 9

제 1항에 있어서, 조성물이 지지체에 적용되고 단계 i) 전에 경화되어 형태 안정성 겔을 형성하는 방법.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서, 지지체가 발포체, 고무, 또는 메쉬(mesh)로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

#### 청구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 지지체가 유리섬유, 면화 및 스테인리스 스틸로 이루어진 군으로부터 선택된 메쉬를 포함하는 방법.

#### 청구항 12

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 조성물이 지지체의 두 면에 적용되고 단계 i) 전에 경화되는 방법.

#### 청구항 13

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 조성물이 수직 지지체에 적용되고 단계 i) 전에 경화되는 방법.

#### 청구항 14

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 형태 안정성 겔이 0.25 mm 내지 6 mm 범위의 두께를 지니는 방법.

#### 청구항 15

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 기재가 창틀의 제 1 부분이고, 제 2 기재가 창틀의 제 2 부분인 방법.

#### 청구항 16

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 하나의 기재가 샤워실(shower stall), 욕조 및 싱크(sink)로 이루어진 군으로부터 선택되는 고정체인 방법.

#### 청구항 17

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 하나의 기재가 벽이고, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 다른 하나의 기재가 창틀인 방법.

#### 청구항 18

제 1항에 있어서, iii) 형태 안정성 겔을 성형함을 더 포함하는 방법.

#### 청구항 19

i) 제 1 기재,

ii) 제 1 기재상에 장착된 제 2 기재 및

iii) 제 1 기재와 제 2 기재 사이에 삽입된 형태 안정성 겔을 포함하는 물품으로서,

형태 안정성 겔이 제 1 기재와 제 2 기재 사이의 밀봉부를 형성하고,

형태 안정성 겔이 경화 가능한 실리콘 조성물의 반응 생성물을 포함하고,

제 2 기재가 제 1 기재에 고정될 때까지 형태 안정성 겔이 제 1 기재에 적용될 때에 접착하기에 충분한 점착성을 지니는 물품.

#### 청구항 20

제 19항에 있어서, 조성물이

(A') 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 폴리디오가노실록산,

(B') 분자당 평균 둘 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 가교제, 및

(C') 하이드로실릴화 측매를 포함하는 물품.

#### 청구항 21

제 19항에 있어서, 조성물이

(A') 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 폴리디오가노실록산,

임의의 (B') 가교제, 및

(C') 퍼옥사이드 측매를 포함하는 물품.

#### 청구항 22

제 19항에 있어서, 조성물이 (D) 증량 충전제, (E) 충전제 처리제, (F) 안정화제, (G) 가소제, (H) 사슬 연장제, (I) 접착 촉진제, (J) 살균제, (K) 유변학적 첨가제, (L) 난연제, (M) 안료, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 추가의 성분을 더 포함하는 물품.

#### 청구항 23

제 19항에 있어서, 성분(D)가 조성물 100중량부를 기준으로 하여 20중량부 내지 90중량부 범위의 양으로 존재하는 물품.

#### 청구항 24

제 23항에 있어서, 성분(D)가 카올린 점토, 중질 탄산칼슘(ground calcium carbonate), 황산바륨, 벤토나이트, 규조토, 탈크 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 물품.

#### 청구항 25

제 19항에 있어서, 형태 안정성 겔이 쇼어 00 스케일(Shore 00 scale)에 대해서 30 내지 70 범위의 경도를 지니는 물품.

#### 청구항 26

제 19항에 있어서, 형태 안정성 겔이, 형태 안정성 겔 상으로 내려가고, 0.2 mm/sec의 속도로 2mm를 누르고, 그 후에, 겔로부터 들어올리는데 요구된 힘을 측정하는 프로브를 지닌 물성 분석기(texture analyzer)로 측정하는 경우, 30g 이상의 점착력을 지니는 물품.

#### 청구항 27

제 19항에 있어서, 조성물이 지지체에 적용되고 단계 i) 전에 경화되어 형태 안정성 겔을 형성하는 물품.

#### 청구항 28

제 27항에 있어서, 지지체가 발포체, 고무, 또는 메쉬(mesh)로 이루어진 군으로부터 선택되는 물품.

#### 청구항 29

제 27항에 있어서, 지지체가 유리섬유, 면화 및 스테인리스 스틸로 이루어진 군으로부터 선택된 메쉬를 포함하는 물품.

#### 청구항 30

제 27항에 있어서, 조성물이 지지체의 두 면에 적용되고 단계 i) 전에 경화되는 물품.

#### 청구항 31

제 27항에 있어서, 조성물이 수직 지지체에 적용되고 단계 i) 전에 경화되는 물품.

#### 청구항 32

제 19항에 있어서, 형태 안정성 겔이 0.25 mm 내지 6 mm 범위의 두께를 지니는 물품.

### 청구항 33

제 19항에 있어서, 제 1 기재가 창틀의 제 1 부분이고, 제 2 기재가 창틀의 제 2 부분인 물품.

### 청구항 34

제 19항에 있어서, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 하나의 기재가 샤워실, 욕조 및 싱크로 이루어진 군으로부터 선택되는 고정체인 물품.

### 청구항 35

제 19항에 있어서, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 하나의 기재가 벽이고, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 다른 하나의 기재가 창틀인 물품.

### 청구항 36

제 19항에 있어서, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 하나의 기재가 보트 선체(boat hull)인 물품.

### 청구항 37

제 1항에 있어서, 제 1 기재와 제 2 기재 중의 하나의 기재가 보트 선체인 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 관련 출원에 대한 참조

[0002] 무

[0003] 연방정부 연구 및 개발에 관한 설명

[0004] 무

[0005] 실리콘 겔("겔")은 가스(예컨대, 공기) 및 증기(예컨대, 수분) 투과에 대해서 기재를 밀봉하기 위해서 사용된다. 겔은 형태 안정성으로 제조되며, 제 1 기재에 적용되는 때에 제 2 기재가 제 1 기재에 고정될 때까지 접촉하기에 충분한 점착성을 지니도록 제조된다. 겔은 건축 애플리케이션(application)들, 예컨대, 윈도우 프레임 및 플래싱(window framing and flashing), 및 실내 밀봉 애플리케이션, 예컨대, 욕조, 샤워 인클로저, 및 싱크대의 주변의 밀봉에 유용하다. 겔은 해양 애플리케이션, 예컨대, 보트 선체내의 창 및/또는 관통홀(through hole)을 밀봉하는데 유용하다.

### 배경 기술

[0006] 가스 및 증기 투과를 최소화 하기 위한 프레임 부재를 밀봉하기 위한 다양한 제품 및 방법이 기술분야에서 공지되어 있다. 과거에는 습식 밀봉제가 사용되었다. 그러나, 습식 밀봉제는 적용하기가 어려운 단점이 있다. 또한 프레임 애플리케이션들에서, 밀봉제는 프레임 부재들 사이에 적용되고 이어서 압축될 수 있다. 이러한 압축 동안, 과량이 방출되어 제거되고 버려져야 한다. 또한 휘발성 유기 화합물(volatile organic compounds (VOC))이 습식 밀봉제의 경화 동안 대기중으로 방출될 수 있다.

[0007] 대안적으로, 실리콘 고무 또는 발포체의 시트가 절단될 수 있고, 이어서, 생성되는 조각이 프레임 부재 사이에 놓이고, 부재들이 함께 고정된 후에 압축될 수 있다. 이러한 방법은 VOC 방출을 방지하는데, 그 이유는 실리콘 고무가 기재에의 적용 전에 경화되기 때문이다. 그러나, 실리콘 고무는, 예를 들어, 실리콘 고무가 기재에 수직으로 놓이는 경우에, 고정 공정 동안 제 1 기재상에 유지되도록 하기에 충분한 점착성이 없는 단점이 있을 수 있다.

[0008] 측면에 접착제가 있는 실리콘 발포체의 시트 또는 테이프가 또한 제안되었다. 그러나, 이러한 제품은 기재에 적용된 후에 트리밍(trimming)될 수 없는 단점이 있다. 트리밍하는 경우, 발포체가 접착체로부터 박리되어서, 기재상에 접착체 잔류물 또는 막을 남길 수 있으며, 이는 더트 픽업(dirt pick up) 및 불량한 외관을 유발시킬 수 있다.

[0009] 건축 산업에서 심미감이 우수하고, 폐기물이 감소되고, VOC 방출이 감소된 제품을 생산하는 것이 여전히 요구되고 있다.

### 발명의 내용

[0010] 발명의 간단한 요약

[0011] 기재들 사이에 가스 및 증기 내성 밀봉부를 형성시키는 방법이 개시된다. 그러한 방법은 i) 형태 안정성 겔을 제 1 기재에 적용시키고, ii) 제 1 기재와 제 2 기재를 연결시켜서, 제 1 기재와 제 2 기재 사이에 밀봉부를 형성시킴을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 표면에 이형 라이너(release liner)가 있는 형태 안정성 겔의 예이다.

도 2는 형태 안정성 겔을 제조하는 공정 흐름도이다.

도 3은 알루미늄 프레임에 밀봉하기 위해서 형태 안정한 겔을 사용하는 방법의 사진을 나타낸다.

도 4는 도 3의 방법을 위한 추가의 방법 단계의 사진을 나타낸다.

### 도면 부호

100 형태 안정성 겔

101 지지체

102 겔의 층

103 이형 라이너

201 유리섬유 메쉬 페이오프(Fiberglass Mesh Payoff)

202 일차 코터(Primary Coater)

203 베이스 드럼(Drum of Base)

204 경화제 드럼

205 드럼 펌프

206 고정식 혼합기

207 혼합기

208 저장 탱크

209 유리섬유 메쉬

210 일차 히터

211 형태 안정성 겔

212 이형 라이너 공급 롤

213 제품 테이크 업

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 발명의 상세한 설명

[0014] 모든 양, 비율 및 백분율은 달리 명시하지 않는 한 중량을 기준으로 한다. 단수 표현은 달리 명시하지 않는 한 하나 또는 그 이상을 나타낸다. 모든 점도 측정은 달리 명시되지 않는 한 25℃에서 수행되었다.

[0015] 겔

[0016] 상기 기재된 방법에서 사용된 경화 가능한 실리콘 조성물은 경화되어 형태 안정성인 겔을 형성한다. 경화 가능

한 실리콘 조성물의 경화 메카니즘은 겔이 사이에 위치하는 기재들을 오염시키는 부산물을 남기지 않는 어떠한 경화 메카니즘일 수 있다. 예를 들어, 경화 가능한 실리콘 조성물은 주위 온도 또는 상승된 온도에서 경화하는 첨가 반응 경화 가능한, 예컨대, 열 경화 가능한 한 부분 조성물 또는 두 부분 조성물, 과산화물 경화 가능한 실리콘 조성물, 방사선 경화 가능한 실리콘 조성물, 또는 이들의 조합물일 수 있다.

[0017] 본원에서 기재된 방법 및 물품에 사용되는 겔은 형태 안정하다. 이러한 적용의 목적을 위해서, 용어 "겔"은 약간 가교된 폴리머 네트워크를 의미한다. 겔은 겔보다 더 높은 가교 밀도를 지니는 실리콘 고무와 전형적으로 연관된 정도보다 더 낮은 정도 값을 지닌다. 겔은, 정도계를 사용하여 ASTM Standard D 2240- 05에 따라서 측정하는 경우, 쇼어 00 스케일(Shore 00 scale)에 대해서 30 내지 70 범위의 정도를 지닐 수 있다. 대안적으로, 겔은, 참조예 2의 방법에 의해서 측정되는 경우, 50g 내지 300g, 대안적으로는 100g 내지 200g 범위의 정도를 지닐 수 있다.

[0018] 이러한 적용 목적의 경우에, 용어 "형태 안정성"은 겔이 기재에 수작업으로 적용되는 때에, 겔이 제 2 기재 제 1 기재에 부착시키기에 충분한 시간 동안 그 모양을 유지함을 의미한다. 겔은 항상 형태 안정성이지는 않지만, 겔은 경화 가능한 실리콘 조성물에 증량 충전재를 첨가함으로써, 지지체를 사용함으로써 또는 이들의 조합에 의해서 형태 안정하게 될 수 있다. 겔은 시중 구입 가능한 실리콘 겔, 예컨대, 미국 캘리포니아 뉴어크 소재의 다우 코닝 코포레이션(Dow Corning Corporation)으로부터의 GT-1700일 수 있다.

[0019] 대안적으로, 겔은 경화 가능한 실리콘 조성물로부터 제조될 수 있다. 경화 가능한 실리콘 조성물은 (A) 베이스 폴리머, 임의로 (B) 가교제, 및 (C) 조성물의 경화를 촉진하기에 충분한 양의 촉매를 포함할 수 있으며, 여기서, 성분들 및 그 양은 경화 가능한 실리콘 조성물의 경화된 생성물이 겔이 되도록 선택된다.

[0020] 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물

[0021] 상기 기재된 겔을 형성시키기 위해서 사용된 경화 가능한 실리콘 조성물은 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물을 포함한다. 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물은 (A') 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 베이스 폴리머, (B') 분자당 평균 둘 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 가교제, 및 (C) 하이드로실릴화 촉매를 포함하며, 여기서, 성분들 및 그 양은 조성물을 경화시킴으로써 제조된 생성물이 겔이 되도록 선택된다.

[0022] 성분 (A') 베이스 폴리머

[0023] 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물의 성분(A')은 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 폴리오가노실록산을 포함할 수 있다. 성분(A')은 선형 또는 분지형 구조를 가질 수 있다. 대안적으로, 성분(A')은 선형 구조를 가질 수 있다. 성분(A')은 호모폴리머 또는 코폴리머일 수 있다. 지방족 불포화 유기 기는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 비닐, 알릴, 부테닐, 및 헥세닐로 예시되는 알케닐일 수 있다. 불포화 유기 기는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 에틸닐, 프로피닐, 및 부티닐로 예시되는 알킬닐일 수 있다. 성분(A') 중의 지방족 불포화 유기 기는 말단에, 펜던트에, 또는 말단 및 펜던트 둘 모두에 위치할 수 있다. 대안적으로, 성분(A') 중의 지방족 불포화 유기 기는 말단 위치에 자리할 수 있다.

[0024] 성분(A') 중의 나머지 규소-결합된 유기 기는 지방족 불포화가 없는 일가 유기기일 수 있다. 이들 일가 유기기는 1 내지 20개의 탄소원자, 대안적으로는 1 내지 10개의 탄소원자를 지닐 수 있으며, 이로 한정되는 것은 아니지만, 알킬기, 예컨대, 메틸, 에틸, 프로필, 펜틸, 옥틸, 운데실, 및 옥타데실; 시클로알킬기, 예컨대, 시클로펜틸 및 시클로헥실; 및 방향족 기, 예컨대, 페닐, 톨릴, 자일릴(xyllyl), 벤질 및 2-페닐에틸을 포함하는 탄화수소 기로 예시된다.

[0025] 성분(A')는 하기 화학식의 폴리디오가노실록산을 포함한다.

[0026] 화학식 (I):  $R^1_2R^2SiO(R^1_2SiO)_a(R^1R^2SiO)_bSiR^1_2R^2$ ,

[0027] 화학식 (II):  $R^1_3SiO(R^1_2SiO)_c(R^1R^2SiO)_dSiR^1_3$ ,

[0028] 또는 이들의 조합물.

[0029] 화학식(I) 및 화학식(II)에서, 각각의  $R^1$ 은 독립적으로 지방족 불포화가 없는 일가 유기 기이고, 각각의  $R^2$ 는 독립적으로 지방족 불포화 유기 기이다. 하첨자 a, b, c, 및 d는 5rpm에서 Brookfield RVT CP-52 점도계에 의해서 측정하는 경우 100 내지 20,000mPa·s 범위의 점도를 폴리디오가노실록산에 부여하기에 충분한 값을 지닌다.

- [0030] 대안적으로, 하첨자 a는 2 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 b는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 c는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 d는 2 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있다.  $R^1$ 에 적합한 일가 유기 기는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 알킬, 예컨대, 메틸, 에틸, 프로필, 펜틸, 옥틸, 운데실, 및 옥타데실; 시클로알킬 예컨대, 시클로헥실; 및 아릴 예컨대, 페닐, 톨릴, 자일릴, 벤질, 및 2-페닐에틸을 포함한다. 각각의  $R^2$ 는 독립적으로 지방족 불포화 일가 유기 기이다.  $R^2$ 는 알케닐 기, 예컨대, 비닐, 알릴, 및 부테닐 및 알키닐 기, 예컨대, 에티닐 및 프로피닐로 예시된다.
- [0031] 성분(A')은 폴리디오가노실록산, 예컨대,
- [0032] i) 디메틸비닐실록시-말단 폴리디메틸실록산,
- [0033] ii) 디메틸비닐실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸비닐실록산),
- [0034] iii) 디메틸비닐실록시-말단 폴리메틸비닐실록산,
- [0035] iv) 트리메틸실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸비닐실록산),
- [0036] v) 트리메틸실록시-말단 폴리메틸비닐실록산,
- [0037] vi) 디메틸비닐실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸페닐실록산),
- [0038] vii) 디메틸비닐실록시-말단 폴리(디메틸실록산/디페닐실록산),
- [0039] viii) 페닐, 메틸, 비닐-실록시-말단 폴리디메틸실록산,
- [0040] ix) 디메틸헥세닐실록시-말단 폴리디메틸실록산,
- [0041] x) 디메틸헥세닐실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸헥세닐실록산),
- [0042] xi) 디메틸헥세닐실록시-말단 폴리메틸헥세닐실록산,
- [0043] xii) 트리메틸실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸헥세닐실록산),
- [0044] xiii) 이들의 조합물을 포함한다.
- [0045] 성분(A')로서 사용하기에 적합한 폴리디오가노실록산 유체를 제조하는 방법, 예컨대, 사이클릭 폴리디오가노실록산의 평형화 또는 상응하는 오가노할로실란의 가수분해 및 축합이 본 기술분야에 공지되어 있다.
- [0046] 성분(A')은 단일 베이스 폴리머 또는 다음 성질, 즉, 구조, 점도, 평균 분자량, 실록산 단위 및 순서 중 하나 이상이 상이한 둘 이상의 베이스 폴리머를 포함하는 조성물일 수 있다.
- [0047] **성분(B') 가교제**
- [0048] 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물중의 성분(B')은 분자당 평균 둘 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 가교제이다. 하이드로실릴화 경화 패키지중의 성분(B')의 양은, 상기 기재된 바와 같이, 조성물을 가교시켜 겔을 형성시키기에 충분한 양이다. 성분(B')의 양은 성분(A')의 구조 및 비닐 함량 및 성분(B')의 구조 및 SiH 함량에 따라서 다양할 수 있지만, 그러한 양은 성분(A') 100중량부 당 0.5 중량부 내지 15 중량부, 대안적으로는 1 중량부 내지 5 중량부 범위일 수 있다. 성분(B')은 호모폴리머 또는 코폴리머일 수 있다. 성분(B')는 선형, 분지형 또는 사이클릭 구조를 지닐 수 있다. 성분(B') 중의 규소-결합된 수소 원자는 말단에, 펜던트에 또는 말단 및 펜던트 위치 둘 모두에 위치할 수 있다.
- [0049] 성분(B')은, 이로 한정되는 것은 아니지만,  $HR^3_2SiO_{1/2}$ ,  $R^3_3SiO_{1/2}$ ,  $HR^3SiO_{2/2}$ ,  $R^3_2SiO_{2/2}$ ,  $R^3SiO_{3/2}$ , 및  $SiO_{4/2}$  단위를 포함하는 실록산 단위를 포함할 수 있다. 상기 식에서, 각각의  $R^3$ 은 독립적으로 일가 유기 기, 예컨대, 상기 기재된 것들로부터 선택된다.
- [0050] 성분(B')은 하기 화학식의 폴리디오가노하이드로젠실록산을 포함할 수 있다:
- [0051] (VI)  $R^4_3SiO(R^4_2SiO)_e(R^4HSiO)_fSiR^4_3$ ,
- [0052] (VII)  $R^4_2HSiO(R^4_2SiO)_g(R^4HSiO)_hSiR^4_2H$ , 또는

- [0053] (VIII) 이들의 조합물.
- [0054] 상기 화학식에서, 하첨자 e, f, g, 및 h는 10 mPa·s 내지 500 mPa·s 범위의 점도를 폴리디오가노하이드로젠실록산에 부여하기에 충분한 값을 지닌다. 대안적으로, 하첨자 e는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 f는 2 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 g는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 h는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있다. 각각의 R<sup>4</sup>는 독립적으로 일가 유기 기이다. 적합한 일가 유기 기는 알킬 예컨대, 메틸, 에틸, 프로필, 펜틸, 옥틸, 운데실, 및 옥타데실; 시클로알킬, 예컨대, 시클로헥실; 알케닐 예컨대, 비닐, 알릴, 부테닐, 및 헥세닐; 알키닐 예컨대, 에티닐, 프로피닐, 및 부티닐; 및 아릴, 예컨대, 페닐, 톨릴, 자일릴, 벤질, 및 2-페닐에틸을 포함한다.
- [0055] 성분(B')은
- [0056] a) 디메틸하이드로젠실록시-말단 폴리디메틸실록산,
- [0057] b) 디메틸하이드로젠실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸하이드로젠실록산),
- [0058] c) 디메틸하이드로젠실록시-말단 폴리메틸하이드로젠실록산,
- [0059] d) 트리메틸실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸하이드로젠실록산),
- [0060] e) 트리메틸실록시-말단 폴리메틸하이드로젠실록산, 및
- [0061] f) 이들의 조합물로 예시된다.
- [0062] 성분(B')은 다음 성질, 즉, 구조, 평균 분자량, 점도, 실록산 단위 및 순서중 하나 이상이 상이한 둘 이상의 SiH 작용성 가교제의 조합일 수 있다. 성분(B')로서 사용하기에 적합한 선형, 분지형 및 사이클릭 오가노하이드로젠폴리실록산을 제조하는 방법, 예컨대, 오가노할로실록산의 가수분해 및 축합은 본 기술분야에 공지되어 있다. 성분(B')으로서 사용하기에 적합한 오가노하이드로젠폴리실록산 수지를 제조하는 방법은 또한 미국특허 제5,310,843호; 제4,370,358호; 및 제4,707,531호에 예시된 바와 같이 공지되어 있다.
- [0063] **성분(C') 하이드로실릴화 촉매**
- [0064] 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물의 성분(C')은 하이드로실릴화 촉매이다. 성분(C')은, 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물의 중량을 기준으로 하여, 0.1ppm 내지 1000ppm의 백금족 금속, 대안적으로 1ppm 내지 500ppm, 대안적으로 2ppm 내지 200ppm, 대안적으로 5ppm 내지 150ppm 범위의 양으로 첨가된다.
- [0065] 적합한 하이드로실릴화 촉매는 본 기술분야에 공지되어 있고, 시중 구입 가능하다. 성분(C')은 백금, 로듐, 루테튬, 팔라듐, 오스뮴 또는 이리듐 금속으로부터 선택된 백금족 금속 또는 이들의 유기금속 화합물, 또는 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 성분(C')은 화합물, 예컨대, 클로로백금산(chloroplatinic acid), 클로로백금산 헥사하이드레이트, 이염화백금(platinum dichloride), 및 이러한 화합물과 저분자량 오가노폴리실록산의 착물 또는 매트릭스 또는 코어셸(coreshell) 타입 구조물에 미세캡슐화된 백금 화합물로 예시된다. 백금과 저분자량 오가노폴리실록산의 착물은 백금을 함유한 1,3-디에테닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산 착물을 포함한다. 이들 착물은 수지 매트릭스에 미세캡슐화될 수 있다. 촉매가 저분자량 오가노폴리실록산과의 백금 착물인 경우, 촉매의 양은 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물의 중량을 기준으로 하여 0.01 % 내지 0.4 % 범위일 수 있다.
- [0066] 성분(C')에 적합한 하이드로실릴화 촉매는, 예를 들어, 미국특허 제3,159,601호; 제3,220,972호; 제3,296,291호; 제3,419,593호; 제3,516,946호; 제3,814,730호; 제3,989,668호; 제4,784,879호; 제5,036,117호; 및 제5,175,325호 및 EP 0 347 895 B에 기재되어 있다. 미세캡슐화된 하이드로실릴화 촉매 및 이들을 제조하는 방법은, 미국특허 제4,766,176호 및 제5,017,654호에 예시된 바와 같이, 본 기술분야에 공지되어 있다.
- [0067] 퍼옥사이드 경화 패키지
- [0068] 대안적으로, 경화 가능한 실리콘 조성물은 퍼옥사이드 경화 가능한 조성물을 포함할 수 있다. 퍼옥사이드 경화 가능한 조성물은 (A") 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 갖는 베이스 폴리머, 임의로, (B") 가교제, 및 (C") 촉매를 포함할 수 있으며, 여기서, 성분 및 양은 조성물의 경화된 생성물이 겔이 되도록 선택된다.
- [0069] 성분(A") 베이스 폴리머
- [0070] 퍼옥사이드 경화 패키지의 성분(A")은 분자당 평균 둘 이상의 지방족 불포화 유기 기를 지닌 폴리디오가노실록

산을 포함한다. 성분(A")은 호모폴리머 또는 코폴리머일 수 있다. 지방족 불포화 유기 기는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 비닐, 알릴, 부테닐, 및 헥세닐로 예시되는 알케닐일 수 있다. 지방족 불포화 유기 기는 이로 한정되는 것은 아니지만, 에티닐, 프로피닐, 및 부티닐로 예시되는 알키닐 기일 수 있다. 성분(A") 중의 불포화 유기 기는 말단에, 펜던트에 또는 말단 및 펜던트 둘 모두의 위치에 위치할 수 있다. 대안적으로, 성분(A") 중의 지방족 불포화 유기 기는 말단 위치에 위치할 수 있다.

[0071] 성분(A")중의 나머지 규소-결합된 유기 기는 지방족 불포화가 없는 일가 유기 기일 수 있다. 이들 일가 유기 기는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 알킬 기, 예컨대, 메틸, 에틸, 프로필, 펜틸, 옥틸, 운데실, 및 옥타데실; 시클로알킬 기, 예컨대, 시클로헥실; 및 방향족 기, 예컨대, 페닐, 톨릴, 자일릴, 벤질, 및 2-페닐에틸에 의해서 예시된다.

[0072] 성분(A")은 하기 화학식의 폴리디오가노실록산을 포함한다:

[0073] 화학식(IX):  $R_2^5R^6SiO(R_2^5SiO)_i(R^5R^6SiO)_jSiR_2^5R^6$ ,

[0074] 화학식(X):  $R_3^5SiO(R_2^5SiO)_k(R^5R^6SiO)_mSiR_3^5$ , 또는

[0075] 이들의 조합물.

[0076] 화학식(IX) 및 화학식(X)에서, 각각의  $R^5$ 는 독립적으로 지방족 불포화가 없는 일가 유기 기이고, 각각의  $R^6$ 은 독립적으로 지방족 불포화 유기 기이다. 상기 화학식에서, 하첨자, i, j, k, 및 m은 100 mPa·s 내지 15,000 mPa·s 범위의 점도를 폴리디오가노하이드로젠실록산에 부여하기에 충분한 값을 지닌다. 대안적으로, 하첨자 i는 2 이상의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 j는 0 또는 양의 수일 수 있고, 하첨자 k는 0 또는 양의 수일 수 있고, 하첨자 m은 2 이상의 평균 값을 지닐 수 있다.  $R^5$ 에 적합한 일가 유기 기는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 알킬 예컨대, 메틸, 에틸, 프로필, 펜틸, 옥틸, 운데실, 및 옥타데실; 시클로알킬 예컨대, 시클로헥실; 및 아릴 예컨대, 페닐, 톨릴, 자일릴, 벤질, 및 2-페닐에틸을 포함한다. 각각의  $R^6$ 은 독립적으로 지방족 불포화 일가 유기 기이다.  $R^6$ 은 알케닐 기, 예컨대, 비닐, 알릴, 및 부테닐 및 알키닐 기, 예컨대, 에티닐 및 프로피닐로 예시된다.

[0077] 성분(A")로서 사용하기에 적합한 폴리디오가노실록산 유체를 제조하는 방법, 예컨대, 사이클릭 폴리디오가노실록산의 평형화 또는 상응하는 오가노할로실란의 가수분해 및 축합이 본 기술분야에 공지되어 있다. 성분(A")은 다음 성질, 즉, 구조, 평균 분자량, 점도, 실록산 단위 및 순서 중 하나 이상이 상이한 둘 이상의 폴리디오가노실록산의 조합물일 수 있다.

[0078] 임의의 성분(B") 가교제

[0079] 성분(B")은 피옥사이드 경화 가능한 조성물에 임의로 첨가될 수 있는 가교제이다. 조성물중의 성분(B")의 양은 성분(A") 100중량부당 0 내지 15중량부 범위일 수 있다. 성분(B")은 분자당 평균 둘 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 폴리디오가노하이드로젠실록산을 포함할 수 있다.

[0080] 성분(B")은 하기 화학식의 폴리디오가노하이드로젠실록산을 포함할 수 있다:

[0081] (XI)  $R_3^7SiO(R_2^7SiO)_n(R^7HSiO)_oSiR_3^7$ ,

[0082] (XII)  $R_2^7HSiO(R_2^7SiO)_p(R^7HSiO)_qSiR_2^7H$ , 또는

[0083] (XIII) 이들의 조합물.

[0084] 상기 화학식에서, 하첨자 n, o, p, 및 q는 10 mPa·s 내지 500 mPa·s 범위의 점도를 폴리디오가노하이드로젠실록산에 부여하기에 충분한 값을 지닌다. 대안적으로, 하첨자 n은 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 o는 2 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 p는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 하첨자 q는 0 내지 2000 범위의 평균 값을 지닐 수 있고, 단,  $(n + o) < 2000$  및  $(p + q) < 2000$ 이다. 각각의  $R^7$ 은 독립적으로 일가 유기 기이다. 적합한 일가 유기 기는 알킬, 예컨대, 메틸, 에틸, 프로필, 펜틸, 옥틸, 운데실, 및 옥타데실; 시클로알킬, 예컨대, 시클로헥실; 알케닐, 예컨대, 비닐, 알릴, 부테닐, 및 헥세닐; 알키닐 예컨대, 에티닐, 프로피닐, 및 부티닐; 및 아릴, 예컨대, 페닐, 톨릴, 자일릴, 벤질, 및 2-페닐에틸을

포함한다.

[0085]

성분(B")은

[0086]

i) 디메틸하이드로젠실록시-말단 폴리디메틸실록산,

[0087]

ii) 디메틸하이드로젠실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸하이드로젠실록산),

[0088]

iii) 디메틸하이드로젠실록시-말단 폴리메틸하이드로젠실록산,

[0089]

iv) 트리메틸실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸하이드로젠실록산),

[0090]

v) 트리메틸실록시-말단 폴리메틸하이드로젠실록산,

[0091]

vi) 이들의 조합물로 예시된다.

[0092]

성분(B")으로서 사용하기에 적합한 선형, 분지형 및 사이클릭오가노하이드로젠폴리실록산을 제조하는 방법, 예컨대, 오가노할로실란의 가수분해 및 축합이 본 기술분야에 공지되어 있다. 성분(B")은 다음 성질, 즉, 구조, 평균 분자량, 점도, 실록산 단위 및 순서중 하나 이상이 상이한 둘 이상의 폴리디오가노하이드로젠실록산의 조합물일 수 있다.

[0093]

#### 성분(C") 축매

[0094]

퍼옥사이드 경화 가능한 조성물 중의 성분(C")은 퍼옥사이드 화합물을 포함한다. 조성물에 첨가된 성분(C")의 양은 성분(C")에 대해서 선택된 특성의 퍼옥사이드 화합물에 좌우되지만, 그 양은 성분(A") 100중량부 당 0.2 내지 5중량부 범위일 수 있다. 성분(C")에 적합한 퍼옥사이드 화합물의 예는, 이로 한정되는 것은 아니지만, 2,4-디클로로벤조일 퍼옥사이드, 디큐밀 퍼옥사이드(dicumyl peroxide) 및 이들의 조합물; 및 그러한 퍼옥사이드와 벤조에이트, 예컨대, 3차-부틸 퍼벤조에이트의 조합물을 포함한다. 적합한 퍼옥사이드 경화 가능한 조성물은 본 기술분야에 공지되어 있으며, 미국특허 제4,774,281호에 개시되어 있다.

[0095]

#### 임의 성분

[0096]

경화 가능한 실리콘 조성물은 추가로 상기 기재된 성분(A), 성분(B), 및 성분(C) 외에 하나 이상의 추가의 성분을 포함할 수 있다. 조성물은 추가로 (D) 증량 충전제(extending filler), (E) 충전제 처리제, (F) 안정화제(예, 하이드로실릴화 경화 안정화제, 열 안정화제, 또는 UV 안정화제), (G) 가소제, (H) 사슬 연장제, (I) 접착 촉진제, (J) 살균제, (K) 유변학적 첨가제(rheological additive), (L) 난연제(flame retardant), (M) 안료, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 추가의 성분을 포함할 수 있다.

[0097]

#### 임의 성분(D) 증량 충전제

[0098]

경화 가능한 실리콘 조성물은 임의로 성분(D) 증량 충전제를 더 포함할 수 있다. 증량 충전제의 양은 증량 충전제의 유형 및 양, 충전제 처리제(존재하는 경우), 및 형태 안정성 겔에서 요구되는 점착성의 양을 포함한 다양한 인자에 좌우된다. 일반적으로, 증량 충전제의 양이 증가함에 따라서, 형태 안정성 겔의 점착성은 감소된다. 요구되는 점착성의 양은 고객의 요구를 포함한 다양한 인자에 좌우되지만, 형태 안정성 겔이 알루미늄 창 프레임 적용에 사용되는 경우에는, 점착성의 양은 제 2 기재를 제 1 기재에 부착시키는 공정 동안 형태 안정성 겔이 제 1 기재에 들러붙기에 충분해야 한다. 그러나, 존재하는 경우, 증량 충전제는 경화 가능한 조성물의 중량을 기준으로 하여 20 중량% 내지 90중량%, 대안적으로는 40 중량% 내지 70 중량%, 대안적으로는 45중량% 내지 70 중량%, 대안적으로는 45중량% 내지 55중량% 범위의 양으로 존재할 수 있다.

[0099]

증량 충전제의 예는 황산바륨(barium sulfate), 벤토나이트, 카본 블랙, 점토, 예컨대, 카올린 점토, 분쇄된 석영, 규조토, 그라파이트, 중질 탄산칼슘(ground calcium carbonate), 규석(ground silica), 산화철(iron oxide), 산화마그네슘, 샌드(sand), 탈크(talc), 이산화티탄, 산화아연(zinc oxide), 지르코니아, 또는 이들의 조합물을 포함한다. 대안적으로, 증량 충전제는 황산바륨, 벤토나이트, 규조토, 중질 탄산칼슘, 카올린 점토, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 증량 충전제는 본 기술분야에 공지되어 있으며, 시중 구입 가능한 충전제, 예컨대, 미국 웨스트버지니아 버클리 스프링스 소재의 U.S. Silica에 의해서 제품명 MIN-U-SIL로 판매되는 규석이다. 중질 탄산칼슘이 성분(D)으로서 사용되는 경우, 중질 탄산칼슘의 양은 경화 가능한 실리콘 조성물의 중량을 기준으로 하여 20 중량% 내지 80 중량%, 대안적으로는 45 중량% 내지 55 중량% 범위일 수 있다.

[0100]

증량 충전제는 겔의 비용을 감소시키기 위해서, 겔의 점착성을 제어하기 위해서 또는 이들 둘 모두를 위해서 경

화 가능한 실리콘 조성물에 첨가될 수 있다. 증량 충전제는 충분한 양의 증량 충전제가 페이스트를 형성시키지 않으면서 경화 가능한 실리콘 조성물에 첨가될 수 있도록 선택되어야 한다. 침강성 탄산칼슘(Precipitated calcium carbonate)은 바람직하지 않다. 이론으로 한정하고자 하는 것은 아니지만, 침강성 탄산 칼슘은 점착성을 감소시키기에 충분한 양의 충전제가 경화 가능한 실리콘 조성물에 첨가되는 경우에 페이스트의 형성을 유발시키는 양으로 물을 함유할 수 있으며, 처리된 침강성 탄산칼슘도 페이스트의 형성을 유발시킬 수 있는 것으로 생각된다. 당업자라면 과도한 실험 없이도 적합한 증량 충전제를 선택할 수 있을 것이다.

[0101] 임의 성분(E) 충전제 처리제

[0102] 경화 가능한 실리콘 조성물은 임의로 조성물의 중량을 기준으로 하여 0.1중량% 내지 15중량%, 대안적으로는 0.5중량% 내지 5중량% 범위의 양으로 성분(E), 즉, 충전제 처리제를 더 포함할 수 있다. 성분(D)은 조성물에 첨가되기 전에 또는 인-시튜(in situ)로 임의로 성분(E)으로 표면 처리될 수 있다. 성분(E)은 알콕시실란, 알콕시-작용성 올리고 실록산, 사이클로 폴리오가노실록산, 히드록실-작용성 올리고실록산, 예컨대, 디메틸 실록산 또는 메틸 페닐 실록산, 또는 지방산, 예컨대, 스테아르산을 포함할 수 있다. 스테아레이트의 예는 칼슘 스테아레이트를 포함한다. 충전제 처리제 및 이를 사용하는 방법의 예가, 예를 들어, EP 1 101 167 A2 및 미국특허 제5,051,455호; 제5,053,442호; 및 제6,169,142호(컬럼 4, 라인 42 내지 컬럼 5, 라인 2)에 개시되어 있다.

[0103] 임의 성분(F) 안정화제

[0104] 성분(F)은 안정화제이다. 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물을 위한 안정화제는 아세틸레닉 알콜, 예컨대, 메틸 부티놀, 에틸닐 사이클로헥사놀, 디메틸 헥시놀, 및 3,5-디메틸-1-헥신-3-올, 1,1-디메틸-2-프로피닐옥시) 트리메틸실란, 메틸(트리스(1,1-디메틸-2-프로피닐옥시))실란 및 이들의 조합물; 사이클로알케닐실록산, 예컨대, 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라비닐사이클로테트라실록산, 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라헥세닐사이클로테트라실록산, 및 이들의 조합물로 예시되는 메틸 비닐사이클로실록산; 엔-인 화합물, 예컨대, 3-메틸-3-펜텐-1-인, 3,5-디메틸-3-헥센-1-인; 트리아졸, 예컨대, 벤조트리아졸; 포스핀(phosphine); 메르캡탄(mercaptan); 하이드라진(hydrazine); 아민, 예컨대, 테트라메틸 에틸렌디아민, 디알킬 푸마레이트, 디알케닐 푸마레이트, 디알콕시알킬 푸마레이트, 말레이트(maleate), 예컨대, 디알릴 말레이트, 및 이들의 조합물로 예시된다. 대안적으로, 안정화제는 아세틸레닉 알콜을 포함할 수 있다. 적합한 하이드로실릴화 경화 패키지 안정화제는, 예를 들어, 미국특허 제3,445,420호; 제3,989,667호; 제4,584,361호; 및 제5,036,117호에 개시되어 있다.

[0105] 경화 가능한 실리콘 조성물에 첨가되는 안정화제의 양은 사용된 특성의 안정화제 및 조성물 및 가교제의 양에 좌우될 것이다. 그러나, 하이드로실릴화 경화 안정화제의 양은 하이드로실릴화 경화 가능한 조성물의 중량을 기준으로 하여 0.0025중량% 내지 0.025중량% 범위일 수 있다.

[0106] 임의 성분(G) 가소제

[0107] 가소제가 임의로 경화 가능한 실리콘 조성물에 첨가되어 유연학적 특성을 개선시킬 수 있다. 가소제는 0.5 cSt 내지 20 cSt 범위의 점도를 지닌 비작용성 폴리오가노실록산, 예컨대, 폴리디메틸실록산일 수 있다. 적합한 가소제는 미국 미시간 미들랜드 소재의 다우 코닝 코포레이션으로부터의 DOW CORNING® 200 Fluid로서 시판되고 있다.

[0108] 임의 성분(H) 사슬 연장제

[0109] 사슬 연장제가 임의로 경화 가능한 실리콘 조성물에 첨가되어 경화 가능한 실리콘 조성물을 경화시킴으로써 형성된 겔의 물리적인 성질을 개선시킬 수 있다. 사슬 연장제는 디메틸하이드로젠실록시기가 말단인 폴리디오가노실록산일 수 있다. 사슬 연장제는 3 내지 100 범위, 대안적으로는 3 내지 10 범위의 중합도(Dp)를 지닐 수 있다. 사슬 연장제의 양은 가교제에 추가로 첨가되며, 경화 가능한 조성물의 0 내지 5% 범위, 대안적으로는 0.25% 내지 2.5% 범위일 수 있다.

[0110] 본 기술분야의 전문가라면, 경화 가능한 실리콘 조성물이 하나 이상의 경화 메커니즘을 포함할 수 있다는 것을 인지할 것이다. 예를 들어, 방사선 경화 가능한 및 하이드로실릴화 경화 가능한 이중 경화 조성물이 본 발명의 범위내에 있다. 본 기술분야의 전문가라면, 각각의 경화 가능한 실리콘 조성물에서 성분들 및 그 양을 선택하여 겔로서 요구되는 일관성을 지니는 경화된 제품을 제조할 수 있을 것이다.

[0111] 경화 가능한 실리콘 조성물을 제조하는 방법

[0112] 경화 가능한 실리콘 조성물은, 예를 들어, 어떠한 통상의 수단, 예컨대, 혼합에 의해서 모든 성분을 조합함으로써, 한 부분 조성물로서 제조될 수 있다. 대안적으로, 경화 가능한 조성물은 다수 부분 조성물로서 제조될 수 있으며, 그러한 다수 부분 조성물에서, 가교제와 촉매가 별도의 부분에 저장되고, 그러한 부분들이 경화 가능한 실리콘 조성물의 사용 직전에 조합된다. 예를 들어, 두 부분 경화 가능한 실리콘 조성물은 어떠한 통상의 수단, 예컨대, 혼합에 의해서 베이스 부분으로 성분 (A), 성분(C) 및 어떠한 임의 성분을 포함하는 성분들을 조합함으로써 제조될 수 있다. 경화제 부분은 어떠한 통상의 수단, 예컨대, 혼합에 의해서 성분 (A), 성분(B) 및 어떠한 임의 성분을 포함하는 성분들을 조합함으로써 제조될 수 있다. 성분(D)은 베이스 부분, 경화제 부분, 또는 이들 둘 모두에 첨가될 수 있다. 성분들은 선택된 경화 메커니즘에 따라서 주위 온도 또는 상승된 온도에서 조합될 수 있다. 두 부분 경화 가능한 실리콘 조성물이 사용되는 때에, 베이스 대 경화제의 양적 비는 1:1 내지 10:1 범위일 수 있다. 본 기술분야의 전문가들은 과도한 실험없이 경화 가능한 실리콘 조성물을 제조할 수 있을 것이다.

# [0113] 지지체

[0114] 지지체가 사용되어 상기 기재된 겔에 형태 안정성을 부여하는 것을 도울 수 있다. 지지체는 발포체, 메쉬, 예컨대, 실리콘 발포체, 또는 면화, 유리섬유, 또는 금속 메쉬일 수 있다. 적합한 메쉬가 본 기술분야에 공지되어 있으며, 시중 구입 가능하다. 면화 메쉬는 치즈클로스(cheesecloth)로 예시된다. 미국 노쓰 캐롤라이나 그린스보로 소재의 BGF Industries, Inc.는 이하 표 1에 메쉬들에 의해서 예시되는 다양한 등급의 유리섬유 메쉬를 제조하고 있다. 표 1에서, LOI%는 성분들의 손실율을 의미한다.

[0115] 표 1-유리섬유 메쉬

스타일/피니시(finish)	평균 두께(인치)	중량 피니시 (LOI%)
1084/A57C	0.0025" (.06mm)	2.20%
1080/642	0.0022" (.05mm)	0.22%
2112/642	0.0032" (.08mm)	0.14%
2116/642	0.0036" (.09mm)	0.11%

[0116]

[0117] 형태 안정성 겔은 표면에 이형 라이너를 지니서, 예를 들어, 제조 후 및 사용 전에 겔을 보호할 수 있다. 이형 라이너는 중요하지 않으며 겔의 표면을 보호할 수 있는 어떠한 시중 구입 가능한 이형 라이너일 수 있다. 적합한 이형 라이너의 예는 실리콘 코팅된 이형지, 플라스틱 시트, 예컨대, 폴리에스테르, 예컨대, LOPAREX로부터의 MYLAR®, XPEDX로부터의 인쇄된 이형지, 미국 미시간 미들랜드 소재의 더 다우 케미칼 컴퍼니로부터의 상품명 FILCON으로 시판되는 MATTE-FINISH- POLY-21-INCH; 및 미국 노쓰 캐롤라이나 그린스보로 소재의 BGF Industries, Inc.로부터 구입 가능한 OS-GEL-1084-A57C-TB-20W(유리섬유)를 포함한다.

[0118] 도 1은 본원에서 기재된 바와 같이 유용한 형태 안정성 겔(100)의 예를 나타내고 있다. 형태 안정한 겔(100)은 지지체(101)를 지니고 있으며, 겔의 층들(102)이 지지체(101)의 양면에 배치되어 있다. 겔의 층들(102)은 표면을 보호하는 이형 라이너(103)를 지니고 있다. 이형 라이너(103)는 기재와의 형태 안정성 겔(100)의 접촉 직전에 제거될 수 있다.

[0119] 지지체가 있거나 없는(및 이형 라이너가 있거나 없는) 형태 안정성 겔은 기재들 사이에 밀봉부를 형성시키기에 충분한 두께를 지닌다. 두께는 기재 구성 재료, 표면 조도 및 (예를 들어, 가스 투과, 예컨대, 공기, 증기 투과, 예컨대, 수분, 또는 이들 둘 모두)에 대해서 밀봉되는 재료를 포함한 다양한 인자에 좌우된다. 그러나, 형태 안정성 겔(100)은 0.25mm 내지 6mm, 대안적으로는 0.5mm 내지 1.5mm 범위의 두께를 지닐 수 있다. 형태 안정성 겔이 알루미늄 창틀을 밀봉하기 위해서 사용될 때에, 형태 안정성 겔은 3인치의 물이 18분 이상 동안 형태 안정성 겔에 의해서 밀봉되는 누수 방지 시험을 통과하도록 물의 투과에 대해서 충분한 내성을 지닐 수 있다.

[0120] 형태 안정성 겔은 쇼어 00 스케일에 대해서 30 내지 70 범위의 경도를 지닐 수 있다. 형태 안정성 겔은, 이하 참조예 1에서 기재된 바와 같이, 형태 안정성 겔 상으로 내려가고, 0.2 mm/sec의 속도로 2mm를 누르고, 겔로부터 들어올리는데 요구된 힘을 측정하는 프로브를 지닌 물성 분석기(texture analyzer)로 측정하는 경우, 30g 이상의 점착력을 지닐 수 있다. 대안적으로, 참조예 1에 기재된 방법에 의해서 측정하는 경우, 점착력은 30g 내지 200g 범위일 수 있다.

# [0121] 방법

- [0122] 형태 안정성 겔을 제조하는 방법이 도 2에 예시되어 있다. 유리섬유 메쉬는 페이오프(payload: 201)로부터 일차 코터(202)로 공급된다. 경화 가능한 실리콘 조성물은 상기 기재된 바와 같은, 예를 들어, 베이스 부분과 경화제 부분을 혼합함으로써 제조된다. 베이스는 드럼(203)에 저장될 수 있고, 경화제는 또 다른 드럼(204)에 저장될 수 있으며, 베이스와 경화제가 드럼 펌프(205)에 의해서 고정식 혼합기(206)에 펌핑될 수 있다. 대안적으로, 경화 가능한 실리콘 조성물은 혼합기(207)에서 제조되고 저장 탱크(208)에 공급될 수 있다.
- [0123] 경화 가능한 실리콘 조성물은 일차 코터(202)에 공급될 수 있으며, 그러한 코터는 유리섬유 메쉬(209)의 한 면을 코팅한다. 코팅된 메쉬(209)는 이어서 일차 히터(210)를 통해서 공급되어 경화 가능한 실리콘 조성물을 경화시키고, 형태 안정성 겔(211)을 형성시킨다. 생성되는 형태 안정성 겔(211)은 공급 롤(212)에 의해서 겔의 표면에 놓이는 이형 라이너(예, 폴리에스테르, 매트 피니시 페이퍼(matte finish paper), 또는 상기 기재된 폴리에틸렌)를 지닐 수 있다. 표면에 이형 라이너를 지닌 생성되는 형태 안정성 겔(211)은 제품 테이크업(213)의 롤상에 수집된다.
- [0124] 본 기술분야의 전문가들은 상기 기재된 방법이 예시적인 것이며 제한하는 것이 아니라는 것을 인식할 것이다. 예를 들어, 상이한 유형의 코터가 사용되어 기재상에 경화 가능한 실리콘 조성물을 코팅시킬 수 있다. 대안적으로, 겔 층(102)의 두께가 1.5mm를 초과하는 경우에는, 하나 초과의 코터가, 예를 들어, 직렬로 사용될 수 있다.
- [0125] **사용 방법**
- [0126] 상기 기재된 형태 안정성 겔은 제 1 기재와 제 2 기재 사이에 밀봉부를 제공하기 위해서 사용될 수 있다. 형태 안정성 겔을 사용하는 방법은 i) 상기 기재된 형태 안정성 겔을 제 1 기재에 적용시키고, ii) 제 1 기재와 제 2 기재를 기재들 사이의 형태 안정성 겔에 의해서 연결시킴을 포함한다. 그러한 방법은 임의로 iii) 형태 안정성 겔을, 예를 들어, 단계 ii) 후에 형태 안정성 겔을 트리밍함으로써 또는 단계 i) 전에 형태 안정성 겔을 다이 커팅(die cutting)함으로써, 기재에 맞게 성형함을 더 포함할 수 있다.
- [0127] 기재는 건축 산업에서 통상적으로 사용하는 어떠한 기재, 예컨대, 목재, 금속(예, 알루미늄 또는 스틸), 유리, 유리섬유, 플라스틱(예, 압출된 폴리비닐클로라이드), 또는 이들의 조합물일 수 있다. 예를 들어, 한 가지 적용에서, 형태 안정성 겔은 창틀의 두 부재에 수분이 유입되는 것을 방지하는 밀봉부를 제공하도록 사용될 수 있다. 제 1 기재는 프레임 부재, 예컨대, 알루미늄 멀리언(aluminum mullion)이고, 제 2 기재는 제 2 알루미늄 프레임 부재일 수 있다. 멀리언은 화스너(fastener), 예컨대, 스크류 또는 볼트에 의해서 프레임 부재에 고정될 수 있다. 형태 안정성 겔은 화스너가 겔을 통해 통과한 후에도 멀리언과 프레임 부재 사이에 밀봉부를 형성시킨다.
- [0128] 형태 안정성 겔을 사용하는 방법이 도 3 및 도 4에 예시되어 있다. 도 3에서, 불규칙적인 모양을 지닌 알루미늄 멀리언(3a)과 형태 안정성 겔(3b)이 제공된다. 형태 안정성 겔(3b)은 알루미늄 멀리언(3c)의 단부에 수작업으로 적용된다. 형태 안정성 겔은 (3d)로 이동되는 경우에 멀리언의 단부에 접촉된다. 알루미늄 멀리언은 스크류(3e)(정면도), (3f)(후면도)에 의해서 알루미늄 프레임 부재에 고정된다. 도 4는 형태 안정성 겔을 트리밍하는 단계를 나타낸다. 과도한 형태 안정성 겔은 나이프(knife)에 의한 수작업 절단에 의해서 제거될 수 있다. 대안적으로, 형태 안정성 겔은 더욱 정밀한 맞춤을 위해서 멀리언의 모양으로 다이 커터에 의해서 미리 절단될 수 있다.
- [0129] 대안적으로, 형태 안정성 겔은 창 교체 애플리케이션 및 창 개보수 애플리케이션에서 밀봉을 위해서 사용될 수 있다. 예를 들어, 교체 창을 설치하기 위해서, 방법은 i) 노후된 창을 제거하고, ii) 새로운 창을 외부로부터 노후된 창이 있던 공간내로 슬라이딩시킴을 포함한다. 형태 안정성 겔은 그러한 공간 둘레의 벽에 또는 단계 ii) 전의 새로운 창 둘레의 프레임에 적용될 수 있다. 그러한 방법은 추가로, 예를들어, 내부로부터 스크류를 설치함으로써, 새로운 창을 제자리에 고정함을 포함한다.
- [0130] 대안적으로, 형태 안정성 겔은 욕실 또는 주방 고정체를 마운팅(mounting)에 밀봉하기 위해서 사용될 수 있다. 제 1 기재와 제 2 기재 중 하나 이상은 샤워 엔클로저, 욕조, 및 싱크(sink)로 이루어진 군으로부터 선택된 고정체일 수 있다. 예를 들어, 형태 안정성 겔은 싱크(예, 주방 또는 욕실 싱크)에 적용될 수 있으며, 이어서, 그러한 싱크가 캐비닛에 장착될 수 있다.
- [0131] 대안적으로, 형태 안정성 겔은 보트 내의 애플리케이션들을 밀봉하기 위해서 사용될 수 있다. 제 1 기재와 제 2 기재 중 하나는 보트 선체일 수 있다. 제 1 기재와 제 2 기재중 다른 하나는 보트 창 또는 파이프, 예컨대, 정화조 라인일 수 있다.

[0132] **실시예**

[0133] 하기 실시예는 본 기술분야의 전문가에게 본 발명을 입증해 보이기 위해서 포함된다. 그러나, 본 기술분야의 전문가는, 많은 변화가 본원에 개시된 특징의 구체예에서 이루어질 수 있으며 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 동일하거나 유사한 결과가 또한 얻어질 수 있다는 것을, 본 개시내용을 고려하여, 인식해야 한다. 모든 양, 비율 및 백분율은 달리 명시되지 않는 한 중량을 기준으로 한다.

[0134] 다음 성분들이 실시예에서 사용되었다.

[0135] 베이스 폴리머(A1)는 5,000 mPa·s의 점도(5rpm에서 Brookfield RVT CP-52 점도계를 이용하여 측정) 및 0.15% 내지 0.19% 범위의 비닐 함량(적외선 기술을 이용하여 측정)을 지닌 디메틸비닐실록시-말단 폴리디메틸실록산이었다.

[0136] 가교제(B1)는 표준 모세관 방법을 이용하여 측정된 141 cSt 내지 172 cSt 범위의 점도, 적외선 기술을 이용하여 측정된 0.112 % 내지 0.118 % 범위의 SiH 함량을 지닌 트리메틸실록시-말단 폴리(디메틸실록산/메틸하이드로젠실록산) 폴리머였다.

[0137] 촉매(C1)는 300 내지 700 cP (300 내지 700 mPa.s) 범위의 점도 및 2.2 % 내지 2.4 % 범위의 백금 금속의 양을 지니는, 디메틸비닐실록시-말단 폴리디메틸실록산 중의 5.5%의 1,3-디에테닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산 백금 착물의 혼합물이었다.

[0138] 사슬 연장제(1)는 표준 모세관 방법을 이용하여 측정된 9 내지 13 cSt 범위의 점도 및 적외선 기술을 이용하여 측정된 0.112 % 내지 0.119 % 범위의 SiH 함량을 지니는 수소 말단된 폴리디메틸실록산이었다.

[0139] 안정화제(1)는 미국 위스콘신 53201 밀워키 소재의 Sigma-Aldrich로부터 구입 가능한 3,5-디메틸-1-헥신-3-올이었다.

[0140] 탄산칼슘(D1)은 미국 일리노이즈 62305-9378 퀸시 소재의 Huber Engineered Materials, part of J.M. Huber Corporation으로부터의 Hubercarb Q이었다. 이러한 중질 탄산칼슘을 0.75 % 내지 1.5 % 스테아르산으로 처리하였다.

[0141] **실시예 1**

[0142] 두 부분 경화 가능한 실리콘 조성물을 제조하였다. 먼저, 탄산칼슘(D1)을 150℃의 오븐에서 4 시간 동안 가열함으로써 건조시켰다. 9중량부의 베이스 폴리머(A1)와 0.008중량부의 촉매(C1)을 5갈론(18.925L) 통에서 5분 동안 혼합함으로써 베이스를 제조하였다. 탄산칼슘(D1)을 11중량부의 양으로 첨가하고 5분 동안 또는 혼합이 원활해질 때까지 혼합하였다.

[0143] 8.25중량부의 베이스 폴리머(A1), 0.24중량부의 가교제(B1), 0.5중량부의 사슬 연장제(1) 및 0.008중량부의 안정화제(1)를 5갈론(18.925L) 통에서 3분 동안 혼합함으로써 경화제를 제조하였다. 탄산칼슘(D1)을 11중량부의 양으로 첨가하고 5분 동안 또는 혼합이 원활해질 때까지 혼합하였다.

[0144] 베이스와 경화제를 조합하고, 생성되는 경화 가능한 실리콘 조성물을 미국 노쓰 캐롤라이나 그린스보로 소재의 BGF Industries, Inc.로부터 구입 가능한 유리섬유 메쉬(1084/A57C)의 양면에 적용하였다. 경화 가능한 실리콘 조성물을 125℃에서 30분 동안 가열함으로써 경화시켰다. 도 2의 장치는 본 실시예에서의 형태 안정성 겔을 제조하기 위해서 사용하였다.

[0145] 유리섬유 페이오프(201)는 0 내지 15 psi (0 내지 1.05 kgcm<sup>-2</sup>)의 페이오프 장력 및 중앙 스핀들(spindle) 위치로 작동되었다. 유리섬유(209)의 롤 길이는 1000m이고, 중량은 55kg이었다. 일차 코터(202) 및 일차 히터(210)는 240 °F 내지 260 °F (115.56 내지 126.67℃) 범위의 개시 온도 및 260 °F 내지 360 °F (126.67 내지 182.2℃) 범위의 가동 온도에서 작동되었다. 구동 속도는 분당 1 내지 8피트(fpm)(분당 0.305 내지 2.44 미터)였고, 유리섬유에 적용된 경화 가능한 실리콘 조성물의 두께는 유리섬유로부터의 코터 블레이드(coater blade)의 블레이드 갭에 의해서 조절되었다. 이차 코터(211)와 이차 히터(212)는 260°F 내지 280 °F (126.67 내지 137.8℃) 범위의 개시 온도 및 260 °F 내지 360 °F (126.67 내지 342.2℃)의 가동 온도에서 작동되었다. 구동 속도는 분당 1 내지 8피트(fpm)(분당 0.305 내지 2.44 미터)였다. 두께는 롤의 갭에 의해서 조절되었다.

[0146] 제품 테이크 업(214)은 중앙 스핀들 위치로 작동되었다. 테이크 업 장력은 20 내지 40 psi (1.4 내지 2.8 kgcm<sup>-2</sup>)이었고, 페이오프 장력은 5 내지 15 psi (0.35 내지 1.05 kgcm<sup>-2</sup>)이었다. 형태 안정성 겔 제품의 롤 중

량은 25 내지 35 kg 범위이었으며, 그 길이는 다양하였다.

[0147] 실시에 2-성능

[0148] 실시예 1에서 제조된 형태 안정성 겔의 샘플을 수직 알루미늄 프레임 부재에 대해서 놓았다. 수평 알루미늄 프레임 부재를 스크류로 수직 알루미늄 프레임 부재에 고정하였다. 수직 알루미늄 프레임 부재는 중공 부재였으며, 18인치(45.72cm)의 물로 충전되었다. 프레임은 3분 후에 가시적인 누수가 없었으며, 이는 18분 후에 누수가 없는 3인치(7.62cm)의 물의 산업 표준 측정치를 초과하였다.

[0149] 참조예 1-접착성 측정

[0150] 1인치-6인치(15.24cm)의 치수를 지닌 형태 안정성 겔의 스트립을 도 2의 코팅 장치를 사용하여 제조하였다. 스트립을 구멍이 있는 플라스틱 플레이트들 사이에 중심을 통해서 놓아서, 에지에서 고정된 형태 안정성 겔의 1인치(2.54cm) 직경 스트레칭된 막을 노출시켰다. TA-XT2 물성 분석기를 사용하여 접착성을 측정하였다. 프로브를 겔상으로 내려 놓고, 0.2 mm/sec의 속도로 2mm를 누르고, 겔로부터 프로브를 들어올리는데 필요한 힘을 측정함으로써 접착성을 측정하였다.

[0151] 참조예 2-경도 측정

[0152] 겔 샘플(9mL)을 동일한 중량의 베이스와 경화제를 혼합하고, 혼합물을 2 내지 5분 동안 또는 버블이 사라질 때까지 진공에 가하고, 125℃에서 30분 동안 오븐에서 경화시키고, 이어서, 10분 동안 냉각시킴으로써 제조하였다.

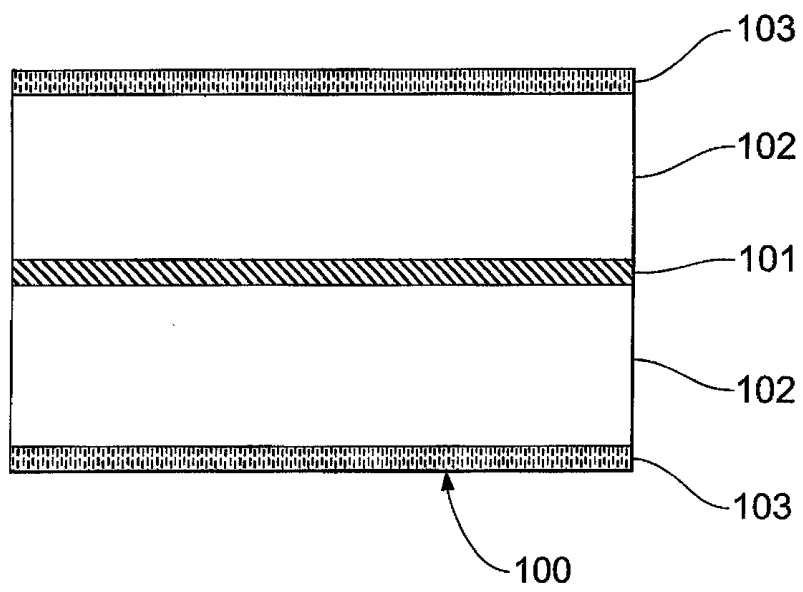
[0153] 1/4 인치(0.635cm) 스틸 볼 프로브가 결합된 물성 분석기를 시험을 위해서 사용하였다. 볼 프로브를 이소프로판올로 세정하고, 김와이프(kimwipe)로 닦았다. 경도를 볼 프로브에 의한 샘플의 만입에 의해서 측정하였다. 프로브 만입 거리는 0.2 mm/s의 속도에서 0.4mm였다.

[0154] 산업상 이용성

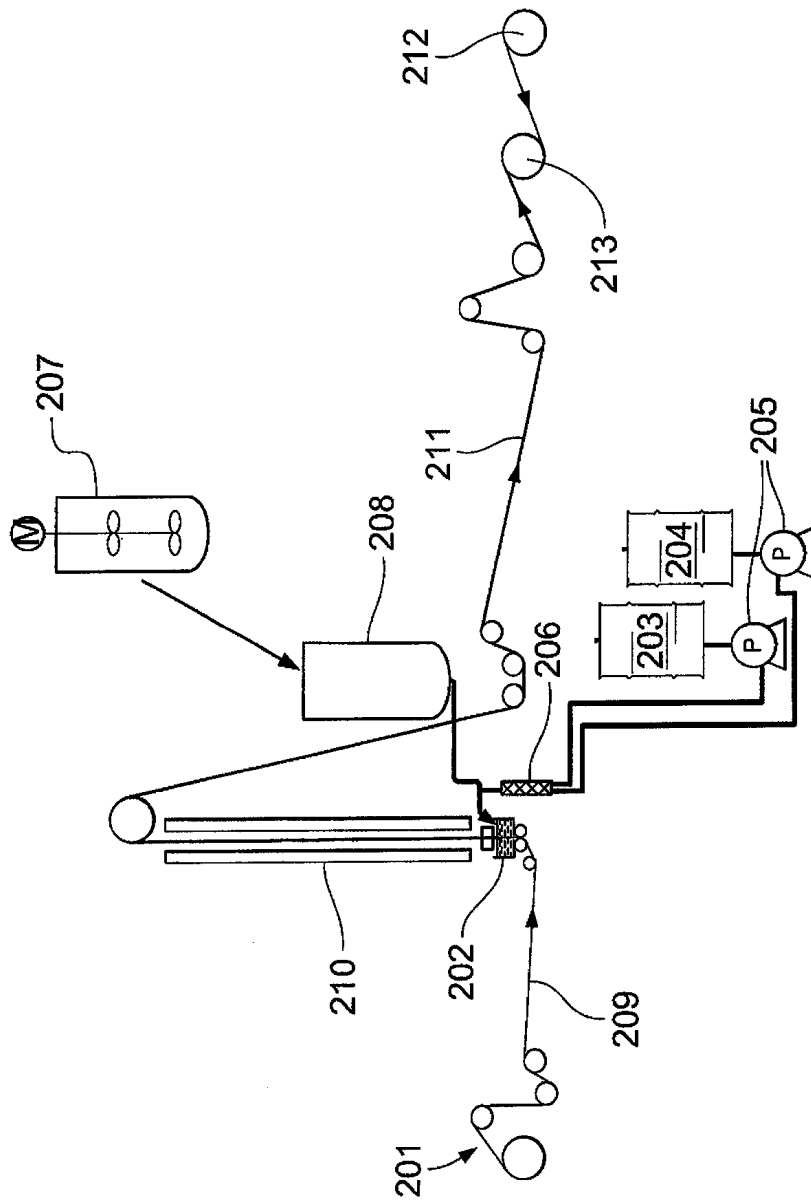
[0155] 본원에 기재된 형태 안정성 겔은 두 가지 효과를 조합하여 밀봉부를 생성시키고 있다. 첫째로, 압축하에, 겔은 다양한 대상물 또는 불규칙적인 표면 둘레와 조화되어서, 겔이 밀봉하고자 하는 대상물의 전체 표면과 접촉되게 할 수 있다. 대상물의 표면이 접촉되면, 시스템 역학(system dynamics)은 가스, 예컨대, 공기 또는 액체 또는 증기, 예컨대, 물에 대해서 겔에 의한 표면의 코팅에 유리할 수 있다. 겔에 의한 표면 습윤화 및 조화의 이러한 조합은 형태 안정성 겔이 공기 및 물에 대해서 밀봉하게 한다. 이러한 적용 목적을 위해서, 물에 대한 밀봉은 본원에 기재된 형태 안정한 겔에 의해서 제조된 밀봉부가 ASTM Standard E331의 물 투과 시험을 통과함을 의미한다. 형태 안정성 겔은 프레임(또는 그 밖의 기재)의 조립 동안 제위치에서 유지되기에 충분한 자체 지지성 및 자체 접착성이다. 형태 안정성 겔은, 통상의 발포 테이프가 할 수 있는 바와 같이, 트리밍되는 경우, 잔류물을 남기지 않는다. 따라서, 형태 안정성 겔은 건축 산업에서의 다양한 애플리케이션에 유용하다.

도면

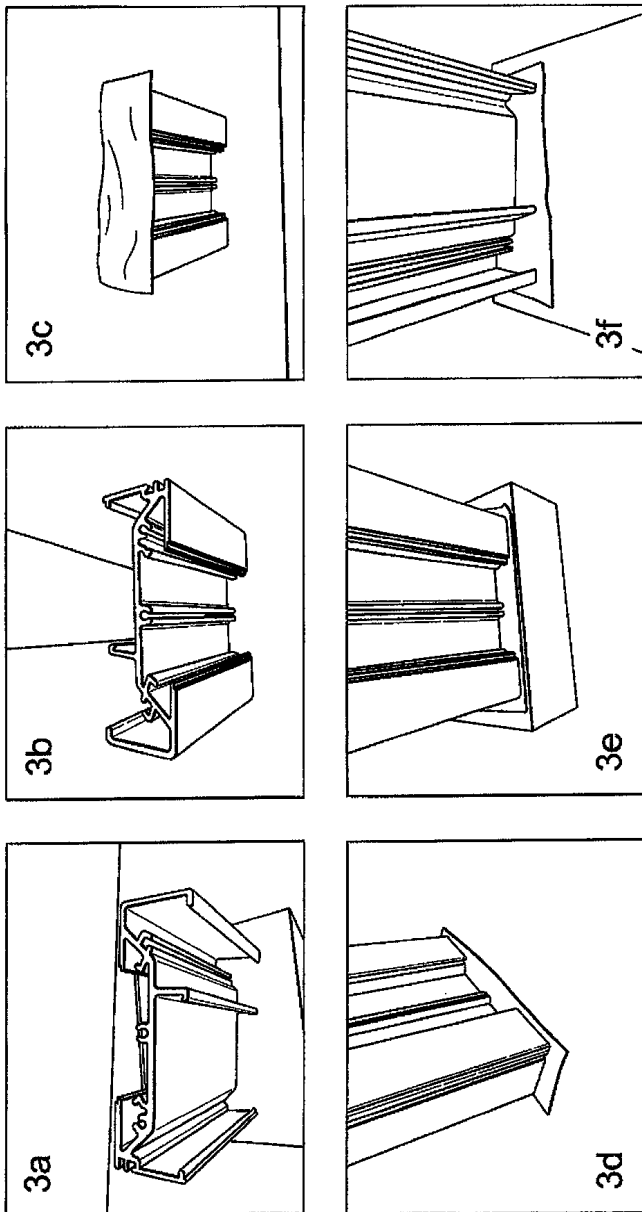
도면1



도면2



도면3



도면4

