



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0052680
 (43) 공개일자 2016년05월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 83/04 (2006.01) *C08G 77/20* (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01) *C08K 9/06* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C08L 83/04 (2013.01)
A61L 29/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7008911
- (22) 출원일자(국제) 2014년09월26일
 심사청구일자 2016년04월05일
- (85) 번역문제출일자 2016년04월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/057734
- (87) 국제공개번호 WO 2015/048455
 국제공개일자 2015년04월02일
- (30) 우선권주장
 61/883,404 2013년09월27일 미국(US)

- (71) 출원인
생-고뱅 퍼포먼스 플라스틱스 코포레이션
 미국 오하이오주 44202 오로라 사우쓰 칠리코트
 로드 1199
- (72) 발명자
왈드, 브라이언 제이.
 미국, 매사추세츠 02780, 톤턴, 노턴 애비뉴 1292
당, 란
 미국, 매사추세츠 01740, 볼턴, 덴포스 라인 14
주, 아이준
 미국, 매사추세츠 01720, 액톤, 와추셋 드라이브
 12
- (74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **실리콘 물품, 튜브 및 물품 형성 방법**

(57) 요약

본 개시내용은 실리콘 물품에 관한 것이다. 실리콘 물품은 실리콘 조성물을 포함하고, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제; 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함하고, 실리콘 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만이다. 본 개시내용은 또한 튜브 및 물품 형성 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

C08G 77/20 (2013.01)

C08K 3/36 (2013.01)

C08K 9/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

실리콘 조성물을 포함하는 실리콘 물품으로서, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 성분; 건식 실리카 충전제; 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함하고, 실리콘 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만인, 실리콘 물품.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 실리콘 기질 성분의 점도는 약 50,000 센티포아즈 이상, 예컨대 약 50,000 센티포아즈 내지 약 100,000,000 센티포아즈인, 실리콘 물품.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 실리콘 기질 성분은 비닐-함유 폴리알킬실록산인, 실리콘 물품.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 건식 실리카 충전제는 환형 실록산, 폴리디메틸 실록산, 또는 이들의 조합으로 처리되는, 실리콘 물품.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 건식 실리카 충전제의 표면적은 약 120 미터²/그램 내지 약 350 미터²/그램인, 실리콘 물품.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 비닐-말단 실리콘 고분자는 총 비닐 함량이 약 1.5 중량%까지, 예컨대 약 0.008 중량% 내지 약 0.2 중량%인, 실리콘 물품.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 실리콘 기질 성분은 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 50 중량% 이상, 예컨대 약 60 중량% 내지 약 80 중량% 존재하는, 실리콘 물품.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 건식 실리카 충전제는 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 15 중량% 내지 약 35 중량% 존재하는, 실리콘 물품.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 비닐-말단 실리콘 고분자는 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 15 중량%까지, 예컨대 약 2.0 중량% 내지 약 13.0 중량% 존재하는, 실리콘 물품.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 실리콘 조성물은 수소화물 유체, 억제제, 실리콘 검, 또는 이들의 조합을 더욱 포함하는, 실리콘 물품.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 실리콘 조성물의 쇼어 A 경도는 약 20 내지 약 80인, 실리콘 물품.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 물품은 튜브인, 실리콘 물품.

청구항 13

물품 형성 방법으로서, 실리콘 조성물을 형성하기 위하여 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제, 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자의 혼련 단계; 및 실리콘 조성물을 물품으로 형성하는 단계를 포함하고, 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만인, 물품 형성 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 실리콘 조성물을 열적 경화, 복사 경화, 또는 이들의 조합으로 경화하는 단계를 더욱 포함하는, 방법.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 약 100° C 내지 약 250° C 에서 약 1 시간 내지 10 시간 동안 실리콘 조성물 후 경화하는 단계를 더욱 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시 내용은, 포괄적으로, 실리콘 물품, 튜브, 및 물품 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 경화성 실리콘 조성물은 자동차 산업에서 의료 장비에 이르기까지 다양한 분야에서 사용된다. 전형적인 상업적 실리콘 조성물의 제제 (formulation)는 폴리디오르가노실록산, 촉매, 및 충전제의 다중-성분 혼합물을 포함한다. 때로, 상업적 제제는 사용 전에 함께 혼합되는 2-부 (two-part) 제제이다. 상업적 제제가 일단 혼합되면, 실리콘 조성물은 계속하여 성형 또는 압출되고 경화된다 (vulcanized).

[0003] 많은 경우에, 실리콘 조성물로부터 형성되는 물품이 여러 분야에서 필요하다. 그러나, 전형적인 상업적 제제는 저분자량 성분들을 포함할 수 있다. 불행하게도, 실리콘 조성물이 열 및 용제에 노출되면 실리콘 조성물로부터 저분자량 성분들의 침출, 즉 부산물이 발생될 수 있다. 탁도는 용제에서 침출된 부산물에 의해 유도되는 유체의 혼탁 또는 흐릿함의 측정값이다. 따라서, 부산물 함량이 높을수록, 탁도 값은 커진다. 상업적으로 입수되는 제제는 유럽 약전 (EP) 3.1.9로 측정될 때 전형적으로 탁도가 약 0.4 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 이상이다. 일부 분야에서, 탁도 값이 약 0.3 NTU 이하인 실리콘 물품을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 개선된 실리콘 물품 및 실리콘 물품 형성 방법이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0005] 특정 실시태양에서, 실리콘 물품이 제공된다. 실리콘 물품은 실리콘 조성물을 포함하고, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 (matrix) 성분, 건식 실리카 (fumed silica) 충전제; 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함하고, 실리콘 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만이다.

[0006] 또 다른 실시태양에서, 튜브가 제공된다. 튜브는 실리콘 조성물을 포함하고, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 (matrix) 성분, 건식 실리카 (fumed silica) 충전제; 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함하고, 튜브의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만이다.

[0007] 또 다른 예시적 실시태양에서, 물품 형성 방법이 제공된다. 방법은 실리콘 조성물을 형성하기 위한 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제, 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자의 혼련 단계를 포함한다. 방법은 실리콘 조성물을 물품으로 형성하는 단계를 더욱 포함하고, 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만이다.

발명의 효과

[0008] 하기 상세한 설명은 본원의 교시의 이해를 위하여 제공된다. 하기 논의는 본 발명의 특정 구현예들 및 실시태양들에 집중될 것이다. 이러한 논의는 본 교시를 설명하기 위한 것이고 본 발명의 범위 또는 적용 가능성을 제한하는 것으로 해석되어서는 아니된다. 그러나, 다른 교시들이 본원에서 적용될 수 있는 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본원에서 사용되는 용어 "구성한다(comprises)", "구성하는(comprising)", "포함한다(includes)", "포함하는(including)", "가진다(has)", "가지는(having)" 또는 이들의 임의의 다른 변형은 비배타적인 포함을 커버하기 위한 것이다. 예를들면, 특징부들의 목록을 포함하는 공정, 방법, 물품, 또는 장치는 반드시 이러한 특징부들에만 한정될 필요는 없으며 명시적으로 열거되지 않거나 이와 같은 공정, 방법, 물품, 또는 장치에 고유한 다른 특징부들을 포함할 수 있다. 게다가, 명시적으로 반대로 기술되지 않는다면, "또는"은 포괄적인 의미의 "또는"을 가리키며 배타적인 의미의 "또는"을 가리키지 않는다. 예를들면, 조건 A 또는 B는 다음 중의 어느 하나에 의해 만족된다: A가 참이고 (또는 존재하고) B는 거짓이며 (또는 존재하지 않으며), A가 거짓이고 (또는 존재하지 않고) B는 참이며 (또는 존재하며), A와 B 모두가 참 (또는 존재한다)이다.

[0010] 또한, "하나의 (a)" 또는 "하나의 (an)"은 여기에서 설명되는 요소들과 구성요소들을 설명하는데 사용된다. 이는 단지 편의성을 위해 그리고 본 발명의 범위의 일반적인 의미를 부여하기 위해 행해진다. 이 설명은 하나 또는 적어도 하나를 포함하는 것으로 읽혀져야 하며, 다르게 의미한다는 것이 명백하지 않다면 단수는 또한 복수를 포함한다. 예를들면, 단일 사항이 본원에 기재되면, 하나 이상의 사항이 단일 사항을 대신하여 적용될 수 있다. 유사하게, 하나 이상의 사항이 본원에서 기재되면, 단일 사항이 하나 이상의 사항을 대신할 수 있는 것이다.

[0011] 달리 정의되지 않는 한, 본원에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속하는 분야의 통상의 기술자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 재료, 방법 및 실시예들은 예시적인 것일 뿐이고 제한적이지 않다. 본원에 기재되지 않는 한, 특정 재료 및 공정과 관련된 많은 상세 사항들은 통상적이고 참고 서적들 및 구조 분야 및 상응하는 제조 분야의 기타 자료들에서 발견될 수 있다. 달리 표기되지 않는 한, 모든 측정은 약 25° C에서 이루어진다. 예로써, 달리 표기되지 않는 한 점도는 25° C에서의 값이다.

[0012] 본 발명은 포괄적으로 실리콘 조성물로 형성되는 실리콘 물품에 관한 것이다. 실시태양에서, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제; 및 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함한다. 특정 실시태양에서, 실리콘 조성물은 임의의 적합한 물품, 예컨대 튜브를 형성하기 위하여 사용된다. 특정 실시태양에서, 실리콘 조성물은 개선된 물성, 예컨대 낮은 용출도의 실리콘 물품을 제공한다. 예로써, 실리콘 물품의 탁도는 실리콘 조성물을 유럽 약전 (EP) 3.1.9에 기재된 용제 조건들에서 시험하고 끓는 물에서 5 시간 용출 (extraction)하여 Hach 2100N 탁도계로 시험할 때 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만이다. 또한, 실리콘 물품 형성 방법이 제공된다.

[0013] 전형적인 실리콘 조성물은 실리콘 기질 성분을 포함한다. 예시적 실리콘 기질 성분은 폴리알킬실록산을 포함한다. 임의의 적합한 폴리알킬실록산이 고려될 수 있다. 폴리알킬실록산은, 예를들면, 전구체, 예컨대 디메틸실록산, 디에틸실록산, 디프로필실록산, 메틸에틸실록산, 메틸프로필실록산, 또는 이들의 조합에서 형성되는 실리콘 고분자를 포함한다. 특정 실시태양에서, 폴리알킬실록산은 폴리디알킬실록산, 예컨대 폴리디메틸실록산 (PDMS)을 포함한다. 특정 실시태양에서, 폴리알킬실록산은 실리콘 하이드라이드-함유 폴리알킬실록산, 예컨대 실리콘 하이드라이드-함유 폴리디메틸실록산이다. 추가 실시태양에서, 폴리알킬실록산은 비닐-함유 폴리알킬실록산, 예컨대 비닐-함유 폴리디메틸실록산이다. 비닐기는 폴리알킬실록산의 말단 블록, 폴리알킬실록산의 사슬 중, 또는 임의의 이들의 조합일 수 있다. 실시태양에서, 실리콘 기질 성분 중 임의의 비닐 함량이 고려될 수 있다. 예로써, 실리콘 기질 성분에서 비닐 함량은 전형적으로 비닐-함유 폴리알킬실록산 기준으로 약 0.006 중량% 내지 약 0.2 중량%, 비닐-함유 폴리알킬실록산 기준으로 약 1.6 중량%까지, 예컨대 비닐-함유 폴리알킬실록산 기준으로 약 0.006 중량% 내지 약 1.6 중량%이다. 또 다른 실시태양에서, 실리콘 기질 성분은 하이드라이드-함유 폴리알킬실록산 및 비닐-함유 폴리알킬실록산의 조합이다. 실시예에서, 폴리알킬실록산은 비-극성이고 할로젠 관능기, 예컨대 염소 및 불소, 및 페닐 관능기가 부재이다. 대안으로, 폴리알킬실록산은 할로젠 관능기 또는 페닐 관능기를 포함한다.

[0014] 실리콘 기질 성분은 촉매를 더욱 포함한다. 실시태양에서, 실리콘 기질 성분 경화를 개시하는 임의의 촉매가 고려될 수 있다. 복사원에 노출될 때 가교를 개시하는 임의의 적합한 촉매가 고려될 수 있다. 특정 실시태양에서, 촉매 반응은 지방족 불포화 그룹과 Si-결합된 수소와의 반응을 포함하고 네트워크 형성에 의해 부가-가교성 실

리콘 제제를 탄성 상태로 전환시킨다. 촉매는 복사원에 의해 활성화되어 가교 과정을 개시한다. 실시태양에서, 수소규소화 반응 촉매가 사용된다. 예로써, 예시적 수소규소화 촉매는 전이금속의 유기금속 착체 화합물이다. 실시태양에서, 촉매는 백금, 로듐, 루테튬, 및 기타 등, 또는 이들의 조합을 포함한다. 특정 실시태양에서, 촉매는 백금을 포함한다. 다른 예시적 촉매는 과산화물, 주석, 또는 이들의 조합을 포함한다. 실리콘 기질 성분 및 공정 조건들에 대한 촉매 영향에 따라 임의의 촉매 또는 이들의 조합이 고려될 수 있고 임의의 함량의 촉매가 고려될 수 있다. 예로써, 촉매 또는 이들의 조합은 함량, 선택된 촉매, 또는 이들의 조합을 변경시켜 실리콘 기질 성분의 반응 속도를 조정하도록 조작될 수 있다.

[0015] 경화 전, 실리콘 기질 성분의 점도는 약 50,000 센티포아즈 이상, 예컨대 약 50,000 센티포아즈 (cPs) 내지 약 100,000,000 cPs 이다. 실시태양에서 및 경화 전, 실리콘 기질 성분의 점도는 약 200,000 cPs 내지 약 2,000,000 cPs, 예컨대 약 300,000 cPs 내지 약 1,000,000 cPs 이다. 실시태양에서 및 경화 전, 실리콘 기질 성분의 점도는 약 2,000,000 이상, 예컨대 약 2,000,000 센티포아즈 내지 약 100,000,000 센티포아즈, 예컨대 약 2,000,000 센티포아즈 내지 약 60,000,000 센티포아즈, 예컨대 약 8,000,000 센티포아즈 내지 약 45,000,000 센티포아즈이다. 실리콘 기질 성분은 실온 경화 (RTV) 체제 또는 겔, 고무 (HCR), 액상 실리콘 고무 (LSR), 또는 이들의 조합일 수 있다. 실시예에서, 실리콘 기질 성분은 HCR, 예컨대 Momentive 에서 입수되는 SE6035, SE6075, Bluestar 실리콘 에서 입수되는 MF135, 및 Dow Corning 에서 입수되는 Silastic® Q7-4535, Silastic® Q7-4550이다.

[0016] 특정 실시태양에서, 실리콘 기질 성분은 액상 실리콘 고무 (LSR)이다. 추가 실시태양에서, 실리콘 기질 성분은 2-부 반응계에서 형성되는 LSR이다. 실리콘 기질 성분은 통상적인, 상업적으로 제조되는 실리콘계 고분자일 수 있다. 상업적으로 제조되는 실리콘계 고분자는 전형적으로 폴리알킬실록산, 촉매, 충전제, 및 임의선택적인 첨가제를 포함한다. 통상적인, 상업적으로 제조되는 LSR의 특정 실시태양은 Wacker Silicone of Adrian, MI의 Wacker Elastosil® LR 3003/50 및 Bluestar Silicones of Ventura, CA 의 Silbione® LSR 4340을 포함한다.

[0017] 예시적 실시태양에서, 실리콘 기질 성분으로 사용되는 상업적으로 제조되는 실리콘계 고분자는 1-부 또는 2-부 반응계로 입수된다. 2-부 반응계에서, 1 부는 전형적으로 비닐-함유 폴리디알킬실록산, 충전제, 및 촉매를 포함한다. 2 부는 전형적으로 하이드라이드-함유 폴리디알킬실록산 및 임의선택적으로, 비닐-함유 폴리디알킬실록산 및 기타 첨가제를 포함한다. 반응 억제제는 1 부 또는 2 부에 포함된다. 1 부 및 2 부를 임의의 적합한 혼합 방법으로 혼합하여 실리콘 기질 성분을 생성한다. 1-부 계 또는 2-부 계에서, 건식 실리카 충전제 및 비닐-말단 실리콘 고분자는 전형적으로 상업적으로 제조되는 실리콘 기질 성분에 첨가된 후 경화되어 개선했던 실리콘 조성물이 형성된다. 실시태양에서, 건식 실리카 충전제 및 비닐-말단 실리콘 고분자는 경화 전 혼합된 2-부 계에 또는 2-부 계 혼합 공정 과정에서 첨가된다.

[0018] 실리콘 조성물을 위한 임의의 적합한 함량의 실리콘 기질 성분이 고려될 수 있다. 실리콘 기질 성분은 실리콘 조성물에 대한 베이스 재료를 제공한다. 실시태양에서, 실리콘 기질 성분은 실리콘 조성물의 주요 성분이고, 예컨대 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 50 중량% 이상이다. 특정 실시태양에서, 실리콘 기질 성분은 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 80 중량%까지, 예컨대 약 50 중량% 내지 약 80 중량%, 예컨대 약 60 중량% 내지 약 80 중량%로 존재할 수 있다.

[0019] 실리콘 조성물에 건식 실리카 충전제가 더욱 포함된다. 더욱 특정한 실시태양에서, 건식 실리카 충전제는 표면-처리된 건식 실리카를 포함한다. 예를들면, 접착성 증가, 균질성 증가, 실리콘 조성물과의 수소 결합 감소, 또는 임의의 이들의 조합의 적어도 하나의 이점을 제공하는 임의의 표면 처리가 고려될 수 있다. 실시태양에서, 실리카 표면 처리는 실록산, 예컨대 환형 실록산, 선형 실록산, 또는 이들의 조합으로의 처리를 포함한다. 특정 실시태양에서, 예컨대 옥타메틸실클로테트라실록산 (당업자에서 “D4” 로 알려짐)와 같은 임의의 환형 실록산이 고려될 수 있다. 실시태양에서, 예컨대 폴리디메틸 실록산과 같은 임의의 선형 실록산이 고려될 수 있다. 실시태양에서, 실리카 충전제는 실리콘 조성물 내부에서 균일한 분포에 유리한 표면적을 가진다. 특정 실시태양에서, 건식 실리카 충전제의 표면적은 약 90 미터²/그램 내지 약 400 미터²/그램, 예컨대 약 120 미터²/그램 내지 약 350 미터²/그램, 예컨대 약 150 미터²/그램 내지 약 320 미터²/그램이다.

[0020] 또한, 건식 실리카 충전제는 임의의 적합한 함량으로 존재한다. 예로써, 건식 실리카 충전제는 실리콘 조성물 총 중량의 약 50중량%까지, 예컨대 약 10중량% 내지 약 50중량%, 예컨대 약 10중량% 내지 약 40중량%, 또는 약 15중량% 내지 약 35중량% 존재한다. 실시태양에서, 건식 실리카 충전제는 실리콘 조성물에 조합된다. 실리콘 조성물로 건식 실리카 충전제를 조합하는 임의의 방법이 고려될 수 있다. 실시태양에서, 건식 실리카 충전제는 임의

의 분량의 실리콘 조성물에 분산된다. 예시적 실시태양에서, 건식 실리카 충전제는 전형적으로 실리콘 기질 성분 내부에 분산되고, 전형적으로 실질적으로 응집체가 부재한 단-분산된다. 또 다른 실시태양에서, 건식 실리카 충전제는 응고체 및 응집체로서 실리콘 기질 성분 내부로 분산된다. 예시적으로 처리된 건식 실리카 충전제는 Evonik Corporation 에서 입수된다.

[0021] 예시적 실시태양에서, 실리콘 조성물은 비닐-말단 실리콘 고분자를 더욱 포함한다. 본원에서 사용되는 “비닐-말단 실리콘 고분자”란 실리콘 고분자의 말단-블록에 비닐 관능기를 가지는 실리콘 고분자를 의미한다. 실시태양에서, 또한 비닐 관능기는 실리콘 고분자의 측쇄, 즉 “사슬-중”에 존재할 수 있다. 임의의 함량의 비닐, 예컨대 비닐-말단 실리콘 고분자 총 중량 기준으로 총 비닐 함량은 약 1.5 중량%까지, 예컨대 약 0.006 중량% 내지 약 1.5 중량%, 예컨대 약 0.006 중량% 내지 약 0.5 중량%, 예컨대 약 0.008 중량% 내지 약 0.25 중량%, 또는 약 0.08 중량% 내지 약 0.20 중량%로 존재한다. 실시태양에서, 비닐-말단 실리콘 고분자는 실리콘 고분자의 말단-블록에 적어도 하나의 비닐 관능기를 가지는 폴리알킬실록산이다. 특정 실시태양에서, 비닐-말단 실리콘 고분자는 실리콘 고분자의 말단-블록에 적어도 2개의 비닐 관능기를 가지는 폴리알킬실록산이다. 실시태양에서, 비닐-말단 실리콘 고분자의 점도로 인하여 실리콘 조성물이 통상의 생산 설비에서 처리될 수 있다면 비닐-말단 실리콘 고분자는 비닐 말단-블록화 및 비닐 사슬-중 고분자 모두를 이용한 실리콘 고분자의 혼합물을 포함할 수 있다. 특정 실시태양에서, 비닐-말단 실리콘 고분자의 점도는 약 5000 센티포아즈 이하, 예컨대 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈이다. 임의의 적합한 함량의 비닐-말단 실리콘 고분자가 고려될 수 있다. 예로써, 비닐-말단 실리콘 고분자는 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 15 중량%까지, 예컨대 약 2.0 중량% 내지 약 15 중량%, 예컨대 약 2.0 중량% 내지 약 13.0 중량%로 존재할 수 있다.

[0022] 실리콘 조성물은 첨가제를 더욱 포함한다. 임의의 적합한 첨가제가 고려될 수 있다. 예시적 첨가제는, 개별적 또는 조합적으로, 실리콘 검, 수소화물, 충전제, 개시제, 억제제, 착색제, 안료, 캐리어 재료, 또는 임의의 이들의 조합을 포함한다. 실시태양에서, 억제제는 1-에티닐시클로헥사놀 (ETCH)일 수 있다. 실시태양에서, 첨가제는 실리콘 검을 포함한다. 특정 실시태양에서, 실리콘 검은 비닐-함유 실리콘 고분자 검으로 비닐 함량은 비닐-함유 실리콘 고분자 검 총 중량 기준으로 약 2.5 중량% 내지 약 14 중량%이다. 예로써, 실리콘 검은 폴리알킬실록산 기반의 실리콘 고분자 검으로 점도는 약 250,000 센티포아즈 내지 약 2,000,000 센티포아즈이다. 특정 실시태양에서, 추가 실리콘 검 부재의 경화된 실리콘 물품과 비교할 때 추가 실리콘 검이 경화된 최종 실리콘 물품의 물성 개질, 예컨대 경화된, 최종 실리콘 물품의 인열 및 경도를 증가에 사용될 수 있다. 임의의 함량, 예컨대 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 15 중량%까지, 예컨대 약 0 중량% 내지 약 15 중량%, 또는 약 2 중량% 내지 약 15 중량%의 실리콘 검이 고려될 수 있다.

[0023] 실시태양에서, 실리콘 물품의 재료 함량은 본질적으로 100% 실리콘 조성물이다. 일부 실시태양들에서, 실리콘 조성물은 실질적으로 상기된 각자의 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제, 및 비닐-말단 실리콘 고분자로 이루어진다. 실리콘 조성물과 관련하여 본원에서 사용되는, 문구 “실질적으로 이루어진다”란 통상 사용되는 가공 조제 및 첨가제가 실리콘 조성물에 사용되지만 실리콘 조성물의 기본적인 새로운 특성에 영향을 줄 수 있는 비-실리콘 고분자들의 존재를 배제하는 것이다.

[0024] 실시태양에서, 실리콘 조성물은 최종 실리콘 물품에서 용출되어 실리콘 물품과 접촉되는 임의의 용제, 예컨대 극성 용제, 예를들면, 물의 탁도 측정값을 높이는 성분들이 실질적으로 부재이다. 예로써, 실리콘 조성물은 실질적으로 헥사메틸디실라잔으로 처리되는 충전제가 부재이다. 또한, 실리콘 조성물은 실질적으로 저분자량 실리콘, 예컨대 분자량이 약 1,200 g/mol 미만인 실라놀이 부재이다. 본원에서 사용되는 “실질적으로 부재”란 실리콘 조성물 총 중량의 약 1.0중량% 미만을 가지는 실리콘 조성물을 의미한다.

[0025] 실시태양에서, 물품 제조방법이 포함된다. 방법은 물품을 출, 성형, 적층, 또는 코팅하는 임의의 적합한 방법을 포함한다. 방법은 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제, 및 비닐-말단 실리콘 고분자를 혼련하여 실리콘 조성물을 형성하는 단계를 포함한다. 실리콘 조성물의 성분들을 혼련하는 임의의 방법이 고려될 수 있다. 실시예에서, 혼합 장치는 사출 성형기에서의 혼합기이다. 또 다른 실시예에서, 혼합 장치는 믹서, 예컨대 반죽 믹서, Ross 믹서, 투-롤 밀, 또는 내부 믹서, 반바리 (banbary) 믹서, 또는 Brabender 믹서이다. 믹서는 실리콘 조성물의 성분들을 용해 및/또는 혼합한다. 실시태양에서, 실리콘 조성물의 성분들은 믹서에 액상, 고형, 예컨대 펠렛, 스트립, 분말, 및 기타, 또는 임의의 이들의 조합 형태로 제공된다. 실리콘 조성물의 성분들이 일단 혼합되면, 실리콘 조성물은 물품 성형을 위한 임의의 적합한 장치, 예컨대 사출 성형 장치로 이송된다. 전형적인 성형 장치는 최종 사출 성형 물품에 바람직한 임의의 형상으로 구성되는 캐비티가 있는 몰드를 포함한다. 이후 실리콘 조성물은 경화되고 임의의 적합한 방법 및 장치에 의해 후-처리된다.

- [0026] 실시태양에서, 혼합 장치는 압출 장치용 믹서이다. 전형적으로, 압출 장치용 혼합 장치는 펌핑 시스템을 포함한다. 펌핑 시스템은 실리콘 물품 형성에 적용될 수 있는 다수의 장치들을 포함한다. 예를들면, 펌핑 시스템은 펌핑 장치 예컨대 기어 펌프, 고정식 혼합기, 압출 장치, 경화 장치, 후-공정 장치, 또는 임의의 이들의 조합을 포함한다. 펌핑 시스템은 예컨대 공압, 유압, 중력, 기계적, 및 기타 등, 또는 이들의 조합으로 실리콘 조성물의 성분들을 이송하는 임의의 적합한 수단을 포함한다. 실시태양에서, 압출 장치는 압출기, 예컨대 단일 스크류 압출기 또는 이중 스크류 압출기를 포함한다. 압출기는 실리콘 조성물의 성분들을 용해 및/또는 혼합한다. 실시태양에서, 실리콘 조성물 성분들은 압출기에 액상, 고형, 예컨대 펠렛, 스트립, 분말 및 기타 등, 또는 임의의 이들의 조합의 형상으로 공급될 수 있다. 일단 혼합되고 압출된 후, 실리콘 조성물은 임의의 적합한 방법 및 장치에 의해 더욱 경화되고 후-처리될 수 있다.
- [0027] 예시적 실시태양에서, 압출 장치는 시스템의 하나 이상의 요소들이 수직으로 배열되도록 구성된다. 예를들면, 압출기, 다이, 및 실리콘 조성물을 경화하는 에너지원 요소들은 수직으로 실리콘 물품을 압출하도록 배열된다. 특정 실시태양에서, 실리콘 물품은 실리콘 조성물을 상향 하향 압출함으로써 형성된다. 더욱 특정한 실시태양에서, 실리콘 물품은 실리콘 조성물을 상향 압출하여 형성된다. 실시예에서, 수직 상향 압출로 최종 실리콘 물품의 치수 안정성이 증가된다. 대안적 실시태양에서, 압출 장치는 수평 구성으로 배열될 수 있다.
- [0028] 실시태양에서, 실리콘 조성물은 임의의 에너지원에 노출되고 실리콘 조성물을 경화하여 실리콘 물품을 형성한다. 실리콘 조성물의 성분들이 혼합된 후 경화는 임의의 공정 단계에서 진행될 수 있다. 에너지원은 임의의 적합한 에너지원 예컨대 열, 복사, 또는 이들의 조합을 포함한다. 에너지원은 임의의 적합한 조건들에서 실리콘 조성물을 가교하여 실질적으로 실리콘 조성물을 경화시킨다. 본원에서 사용되는 “실질적으로 경화”란 예로써 유동계 데이터로 결정되는 최종 가교 밀도의 > 90%를 의미한다 (90% 경화란 ASTM D5289에 의해 측정될 때 재료가 최대 토크의 90%에 이르는 것을 의미한다). 예로써, 경화 수준은 바람직한 쇼어 A 경도를 가지는 실리콘 물품을 제공한다. 임의의 쇼어 A 정도, 예컨대 약 80 미만, 예컨대 약 10 내지 약 80, 예컨대 약 20 내지 약 80, 예컨대 약 20 내지 70, 또는 약 40 내지 약 70이 고려될 수 있다. 실시태양에서, 경화 조건들은 경화 소스 및 실리콘 조성물 성분들에 따라 달라진다.
- [0029] 에너지원이 열인 경우, 경화는 임의의 적합한 온도에서 임의의 적합한 시간 동안 진행된다. 열적 경화는 전형적으로 약 125°C 내지 약 200°C에서 진행된다. 실시태양에서, 열적 처리는 약 150°C 내지 약 200°C이다. 전형적으로, 열적 처리는 임의의 시간 동안, 예컨대 약 2 초 내지 약 15 분, 예컨대 약 10 초 내지 약 10 분, 또는 약 10 초 내지 약 5 분 동안 진행된다. 예로써, 실리콘 조성물의 경화, 즉 가교 (vulcanization)는 약 125°C 내지 약 200°C에서 약 3 초 내지 약 15 분 동안의 가열을 포함한다.
- [0030] 에너지원이 복사에너지를 포함하는 경우, 임의의 적합한 방사 에너지원, 예컨대 화학 방사선이 고려될 수 있다. 특정 실시태양에서, 복사원은 자외선이다. 실시예에서, 복사원은 실질적으로 실리콘 물품을 경화시키기에 충분하다. 임의의 적합한 파장의 자외선이 고려될 수 있다. 특정 실시태양에서, 자외선 파장은 약 10 나노미터 내지 약 500 나노미터, 예컨대 약 200 나노미터 내지 약 400 나노미터이다. 경화 조건들은 실리콘 조성물 성분들에 따라 달라진다. 또한, 예컨대 동일하거나 상이한 파장의 하나 이상의 자외선 인가와 같은 임의의 파장 조합들이 고려될 수 있다.
- [0031] 경화된 실리콘 물품은 후 처리가 진행될 수 있다. 임의의 후 처리 공정이 고려될 수 있다. 실시태양에서, 후 처리 공정은 가열담을 포함한다. 예로써, 실리콘 물품은 가열 처리되고, 예컨대 경화-후 가열 처리된다. 임의의 경화-후 가열 처리가 고려될 수 있다. 전형적인 경화-후 가열 처리는 임의의 적합한 시간 동안, 예컨대 약 1 시간 내지 10 시간 동안 온도는 약 100°C 이상, 예컨대 약 100°C 내지 약 250°C, 예컨대 약 100°C 내지 약 220°C, 예컨대 약 100°C 내지 약 200°C를 포함한다. 대안적 실시예에서, 실리콘 물품은 경화-후 가열 처리를 받지 않는다. 실시예에서, 실리콘 물품은 실리콘 튜브 구조체를 포함하고 이는 실리콘 튜브를 특정 길이를 가지는 다수의 실리콘 튜브로 절단하는 후 처리를 포함한다. 전형적인 압출 장치, 사출 성형 장치, 경화, 및 공정이 기술되지만, 실리콘 조성물 성분들을 혼련하고 실리콘 조성물을 에너지원으로 경화하는 임의의 변형이 고려될 수 있다.
- [0032] 임의의 적합한 실리콘 물품이 실리콘 조성물로 형성될 수 있다. 예로써, 임의의 실리콘 물품이 고려될 수 있다. 특정 실시태양에서, 실리콘 물품은 필름, 블록, 환형 튜브, 사각 튜브, 개방되거나 폐쇄된 기하 구조의 형상화 프로파일, 및 기타 등이다. 예시적 프로파일은 제한되지는 않지만 가스켓, 실 (seal), 의료 요소, 실험실 격막 및 다중 내강들을 포함한다. 실시태양에서, 실리콘 물품은 튜브이다. 튜브는 전형적으로 근위단, 원위단, 및 관통 내강을 포함한다. 근위단에서 원위단까지 튜브 길이를 형성한다. 튜브는 튜브 내면을 형성하는 내경 및 튜브

외면을 형성하는 외경을 더욱 포함한다. 물품은 임의의 개수의 층들을 포함한다. 실시태양에서, 다층 물품이 예컨대 필름, 튜브 및 기타 등으로 형성된다. 실시태양에서, 실리콘 조성물은 추가 재료 예컨대 보강재, 타이 층들, 및 기타 등과 조합될 수 있다. 원하는 최종 물품에 따라 다층 물품용 임의의 재료가 고려될 수 있다. 물품은 발포 구조체를 더욱 포함한다.

- [0033] 실리콘 조성물 및 실리콘 물품 제조 방법은 바람직하게는 원하는 물성 및 기계적 특성을 가지는 낮은 정도의 실리콘 탄성체를 생성한다. 전형적으로, 실리콘 물품은 탄성체이다. 예를들면, 최종 실리콘 물품의 경도 (쇼어 A)는 약 80 미만, 예컨대 약 10 내지 약 80, 예컨대 약 20 내지 약 80, 예컨대 약 20 내지 70, 또는 약 40 내지 약 60이다. 또한 유리한 물성은 예를들면, 개선된 신장율, 인장강도, 또는 인열강도를 포함한다. 신장율 및 인장강도는 ASTM D-412 시험 방법에 따라 Instron 장비로 측정된다. 예를들면, 실리콘 물품의 신장율은 적어도 약 250%, 예컨대 적어도 약 350%이다. 실시태양에서, 실리콘 물품의 인장강도는 약 1000 psi 이상이다. 또한, 쇼어 A 경도가 약 25 내지 약 75인 실리콘 물품에 대하여 실리콘 물품의 인열강도는 약 150 ppi 이상이다.
- [0034] 실리콘 물품은 유리한 용출도를 가진다. 예로써, 실리콘 물품의 탁도는 실리콘 물품에 대한 임의의 후-경화 없이 약 0.30 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만, 예컨대 약 0.25 NTU 미만, 예컨대 약 0.20 NTU 미만이다. 실리콘 물품이 후-경화를 받으면, 탁도는 약 0.10 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만, 예컨대 약 0.08 NTU 미만, 예컨대 약 0.05 NTU 미만이다. 탁도 측정은 EP 3.1.9에 의거한다.
- [0035] 바람직하게는, 실리콘 조성물 처리와 연관되는 실리콘 조성물은 통상의 실리콘 조성물 및 제조 공정에 의해 달성될 수 없는 실리콘 물품을 제공한다. 특정 실시태양에서, 복사 경화 및 펌핑 시스템 요소들에 대한 작동 인자들의 적용이 연관되어 통상의 압출/열 경화 시스템이 재-생산할 수 없는 치수가 정밀한 튜브를 형성할 수 있다. 예로써, 통상의 열 경화 시스템과 비교할 때 복사원을 사용하면 전형적으로 실리콘 물품을 더욱 신속하게 경화한다. 본원에서 사용되는 “통상의 열 경화”란 약 120° C 이상의 가열을 통한 경화를 의미한다. 이론에 구속되지 않고, 복사 경화는 실리콘 조성물에 대한 순간적 방사 침투 및 실리콘 조성물의 동시적 경화를 제공하는 것으로 판단된다. 추가로, 튜브가 수직 방향으로 압출되도록 압출 장치를 배열하면 튜브 치수 변형을 줄일 수 있다.
- [0036] 실리콘 물품 적용 분야는 실시예로서, 제한되지 않지만, 낮은 용출성의 실리콘 물품이 바람직한 임의의 분야를 포함한다. 예로써, 적용 분야는 의료 산업, 제약 산업, 생물약학 산업, 건강 관리 산업, 음식 및 음료 산업, 전자 산업, 및 기타 등일 수 있다. 예시적 물품은 성형된 기구, 압출된 기구, 외과적 배출관, 피스톤 밸브, 정맥 분야, 카테터, 유연 튜브, 실란트, 및 기타 등을 포함한다.
- [0037] 많은 상이한 양태들 및 실시태양들이 가능하다. 이들 양태 및 실시태양 일부가 기술된다. 본 명세서를 독해한 후, 당업자는 이들 양태 및 실시태양은 단지 예시적인 것이고 본 발명의 범위를 제한하지 않는다는 것을 이해할 것이다. 실시태양들은 하기 나열된 사항들 중 임의의 하나 이상의 항목들에 따른다.
- [0038] 항목들
- [0039] 항목 1. 실리콘 조성물을 포함하는 실리콘 물품으로서, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 성분; 건식 실리카 충전제; 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함하고, 실리콘 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만인, 실리콘 물품.
- [0040] 항목 2. 실리콘 조성물을 포함하는 튜브로서, 실리콘 조성물은 실리콘 기질 성분; 건식 실리카 충전제; 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자를 포함하고, 튜브의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만인, 튜브.
- [0041] 항목 3. 물품 형성 방법으로서, 실리콘 조성물을 형성하기 위하여 실리콘 기질 성분, 건식 실리카 충전제, 및 약 500 센티포아즈 내지 약 5000 센티포아즈의 점도를 가지는 비닐-말단 실리콘 고분자의 혼련 단계; 및 실리콘 조성물을 물품으로 형성하는 단계를 포함하고, 물품의 탁도는 약 0.3 비탁 혼탁도 단위 (NTU) 미만인, 물품 형성 방법.
- [0042] 항목 4. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 기질 성분의 점도는 약 50,000 센티포아즈 이상, 예컨대 약 50,000 센티포아즈 내지 약 100,000,000 센티포아즈인, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0043] 항목 5. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 기질 성분은 비닐-함유 폴리알킬실록산인, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0044] 항목 6. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 기질 성분은 백금-촉매화 성분인, 실리콘 물품, 튜브 및

방법.

- [0045] 항목 7. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 건식 실리카 충전제는 환형 실록산, 폴리디메틸 실록산, 또는 이들의 조합으로 처리되는, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0046] 항목 8. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 건식 실리카 충전제의 표면적은 약 120 미터²/그램 내지 약 350 미터²/그램인, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0047] 항목 9. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 비닐-말단 실리콘 고분자는 총 비닐 함량이 약 1.5 중량%까지, 예컨대 약 0.008 중량% 내지 약 0.2 중량%인, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0048] 항목 10. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 기질 성분은 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 50 중량% 이상, 예컨대 약 60 중량% 내지 약 80 중량% 존재하는, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0049] 항목 11. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 건식 실리카 충전제는 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 15 중량% 내지 약 35 중량% 존재하는, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0050] 항목 12. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 비닐-말단 실리콘 고분자는 실리콘 조성물 총 중량 기준으로 약 15 중량%까지, 예컨대 약 2.0 중량% 내지 약 13.0 중량% 존재하는, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0051] 항목 13. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 조성물은 수소화물 유체, 억제제, 실리콘 검, 또는 이들의 조합을 더욱 포함하는, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0052] 항목 14. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 조성물의 쇼어 A 경도는 약 20 내지 약 80인, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0053] 항목 15. 선행 항목들 중 어느 하나에 있어서, 실리콘 조성물은 의료 분야, 생물약학 분야, 약학 분야, 건강 관리 산업 또는 임의의 이들의 조합에 적용되는, 실리콘 물품, 튜브 및 방법.
- [0054] 항목 16. 항목 1 또는 3에 있어서, 물품은 튜브인, 실리콘 물품 또는 방법.
- [0055] 항목 17. 항목 3에 있어서, 실리콘 조성물을 열적 경화, 복사 경화, 또는 이들의 조합으로 경화하는 단계를 더욱 포함하는, 방법.
- [0056] 항목 18. 항목 17에 있어서, 실리콘 조성물을 열적 경화하는 단계는 약 125°C 내지 약 200°C에서 약 3 초 내지 약 15 분 경화되는, 방법.
- [0057] 항목 19. 항목 17에 있어서, 실리콘 조성물을 복사 경화하는 단계는 약 10 나노미터 내지 약 500 나노미터 파장의 자외선 경화인, 방법.
- [0058] 항목 20. 항목 17에 있어서, 약 100° C 내지 약 250° C 에서 약 1 시간 내지 10 시간 동안 실리콘 조성물 후 경화하는 단계를 더욱 포함하는, 방법.
- [0059] 항목 21. 항목 20에 있어서, 후-경화된 실리콘 조성물의 탁도는 약 0.1 NTU 미만인, 방법.
- [0060] 항목 22. 항목 3에 있어서, 조성물을 물품으로 형성하는 단계는 압출, 성형, 적층, 또는 코팅 단계를 포함하는, 방법.
- [0061] 하기 실시예들은 본 발명의 공정 및 조성물을 더욱 양호하게 개시하고 교시하도록 제공된다. 이들은 단지 예시적이고, 하기 청구범위에서 언급되는 사상 및 범위에 실질적으로 영향을 주지 않는 작은 변형들 및 변형들이 가능하다는 것을 이해하여야 한다.
- [0062] 실시예들
- [0063] 실시예 1:
- [0064] 표 1 및 2에 제시된 아래 성분들 (실리콘 조성물 총 중량 기준으로 중량%)을 이용하여 여러 체제를 혼합하여 실리콘 튜브를 형성하였다. 실리콘 기질 성분은 비닐 말단-블록화 폴리알킬실록산 (즉 비닐-말단 블록화 검 총 중량 기준으로 비닐 함량이 0.008wt%인 비닐 말단-블록화 검으로 표기), 비닐 사슬-중 (on-chain) 폴리알킬실록산 (즉 비닐 사슬-중 검 총 중량 기준으로 비닐 함량이 0.2wt%인 비닐 사슬-중 검으로 표기), 또는 이들의 조합을 포함한다. 실리콘 기질 성분의 점도는 1,000,000 cps 이상이다. 처리된 충전제는 환형 실록산, 폴리디메틸 실록산, 또는 이들의 조합으로 처리된 실리카 충전제이다. 비닐-말단 실리콘 고분자는 비닐 정지 유체 (stopped

fluid)로 표기되고, 점도가 표기된다. 임의선택적인 첨가제는 수소화물 유체 및 비닐-함유 실리콘 고분자 검 (즉 고도 비닐 검으로 표기)인 실리콘 검을 포함한다. 경화 조건들은 표 1 및 2에 표기된 10 분 및 350° F (177 ° C)이다. 신장율 및 인장강도는 ASTM D-412 시험방법에 의거 Instron 장비로 측정한다. 쇼어 A 경도 (hardness), 및 인열강도 또한 각자ASTM 2240 및 ASTM 412로 측정한다. 또한, 탁도를 EP 3.1.9에 따라 측정한다.

표 1

	제제 1	제제 2
경화 조건들	10 분, 350F	10 분, 350F
0.008 % 비닐 말단 블록화 검	76.5	0
0.2 % 비닐 사슬-중 검	0	64
처리된 충전제	20	32
촉매	10 ppm 백금	10 ppm 백금
1,000 cps 비닐 정지 유체	3	3
수소화물 유체	0.5	1
인장 Psi	1690	1483
신장율 %	831	425
경도	36	59
다이 B 인열	150	140
NTU	0.21	0.23
NTU 후 경화 2 hrs @400F	0.08	0.05

[0065]

표 2

	제제 3	제제 4
경화 조건들	10 분, 350F	10 분, 350F 2hrs, 400F 후 경화
0.008 % 비닐 말단 블록화 검	16	16
0.2 % 비닐 사슬-중 검	48.75	48.75
처리된 충전제	29	29
축매	10 ppm 백금	10 ppm 백금
5,000 cps 비닐 정지 유체	3	3
수소화물 유체	1.25	1.25
고도 (High) 비닐 검	2	2
인장 psi	1342	1365
신장율 %	450	428
경도	62	65
다이 B 인열	250	201
NTU	0.18	0.09

[0066]

[0067]

확실히, 제제 1, 2, 및 3은 후 경화 존재 및 부재에서 탁도 값이 0.3 NTU 미만인 시편들을 제공하였다. 제제 4는 제제 3과 동일한 제제이되, 400° F (204° C)에서 2시간 후-경화가 추가되었다. 제제 후-경화에 의해 NTU 값이 개선되고, 후 경화 후 탁도 값은 0.1 NTU 미만으로 감소한다.

[0068]

실시예 2

[0069]

실시예 1의 실리콘 조성물과 비교하기 위하여 상업적 시편들을 시험하였다. 베이스 (Base)는 1 부의 수소화물 및 10 ppm 백금으로 경화되고 튜브 및 성형된 물품에 사용되는 공업용 및 의료 등급의 실리콘 조성물이다. 등급 및 공급업자는 탁도 결과와 함께 하기 나열된다. “후 경화”로 표기된 시편들은 400° F에서 2 시간 열에 노출된다.

표 3

	NTU 단위	
DC Q7-4750 A&B	0.56	Dow Corning
DC Q7-4750 A&B post 경화	0.38	Dow Corning
SE 94500 BASE	0.58	Momentive
ShinEtu 74000 U	0.72	ShinEtu
ShinEtu 45010 A&B	0.78	ShinEtu
Shin Etu 43010 A&B	0.59	ShinEtu
Wacker 401-40 BASE	0.77	Wacker
Wacker 401-60 BASE	0.68	Wacker
Wacker 4305-70 A&B	0.65	Wacker
DC Q7-4730 A&B	0.59	Dow Corning
DC Q7-4730 A&B 후 경화	0.46	Dow Corning

[0070]

[0071]

명백하게, 실시예 1의 제제 1, 2, 3, 및 4는 상업적으로 입수되는 제제와 비교하여 더욱 낮은 탁도 값들을 가진다. 특히, 실시예 1의 제제 1, 2, 3, 및 4의 탁도 값은 약 0.3 NTU 미만이지만, 상업적으로 입수되는 제제의 탁도 값은 0.38 NTU 이상이다. Dow Corning에서 입수되는 시편들이 각각 가장 낮은 탁도 값인 0.56 NTU 및 0.59 NTU를 가진다. 그러나, 시편들의 후 경화로도 본 제제가 제공하는 탁도 값들을 제공하지 못한다.

[0072]

포괄적인 설명 또는 실시예들에서 상기되는 모든 작용들이 요구되지는 않으며, 특정한 작용의 일부는 요구되지 않을 수 있으며, 하나 이상의 다른 작용이 기술된 것들에 추가하여 실행될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 게다가, 작용들이 나열되는 순서가 반드시 이들이 실행되는 순서일 필요는 없다.

[0073]

장점들, 다른 이점들, 및 문제점들에 대한 해결방안이 특정한 실시태양들과 관련하여 상기되었다. 그러나, 장점들, 이점들, 문제점에 대한 해결방안, 및 임의의 장점, 이점, 또는 해결방안을 발생하게 하거나 더 현저하게 할 수 있는 임의의 특징(들)이 청구항들의 일부 또는 전부의 중요하거나, 요구되거나, 또는 필수적인 특징으로 해석되지 말아야 한다.

[0074]

명세서 및 본원에 개시된 실시태양들은 다양한 실시태양들 구조에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위한 목적으로 제공된다. 명세서 및 설명들은 본원에 기재된 구조 또는 방법들을 이용하는 모든 요소들 및 장치 및 시스템의 특징부들에 대한 전적이고 종합적인 설명으로 기능하지 않을 수 있다. 개별 실시태양들은 단일 실시태양의 조합으로도 제공되고, 반대로, 간결성을 위하여 단일 실시태양에 기재된 다양한 특징부들은, 개별적 또는 임의의 부조합으로도 제공될 수 있다. 또한, 범위 값들에 대한 언급은 범위에 속하는 각각 및 모든 값들을 포함한다. 본 명세서를 읽은 후 당업자들에게 많은 기타 실시태양들이 명백할 수 있다. 기타 실시태양들이 적용될 수 있고 본 발명에서 유래될 수 있고, 따라서 구조적 치환, 논리적 치환, 또는 다른 변형은 본 발명의 범위를 일탈하지 않고 가능하다. 따라서, 본 발명은 제한적이 아닌 단지 예시적으로 간주된다.