

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B29C 45/16

(45) 공고일자 1992년03월23일
(11) 공고번호 특1992-0002358

(21) 출원번호	특1985-0008905	(65) 공개번호	특1986-0003894
(22) 출원일자	1985년11월28일	(43) 공개일자	1986년06월13일
(30) 우선권주장	252591/84 1984년11월29일 일본(JP)		
(71) 출원인	도레이 실리콘 캄파니, 리미티드 존 월터 웨스트코트 일본국 도오교 주오-구 니혼바시 무로마찌 2-8		
(72) 발명자	시미즈 고지 일본국 지바켄 이찌하라-시 아오바다이 4-25-14 하마다 미쓰오 일본국 지바켄 기사라쯔-시 오쿠보 3-5-17		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 정낙승 (특자공보 제2705호)

(54) 실리콘 고무 단일체 제품의 사출성형방법

요약

내용 없음

명세서

[발명의 명칭]

실리콘 고무 단일체 제품의 사출성형방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 실리콘 고무 제품의 성형가공방법에 관한 것이다. 좀 더 상세히 설명하면, 본 발명은 상이한 액상 실리콘 고무 조성물로부터 형성된 두 개 이상의 응집 결합된 단면(cohesively bonded section)을 갖는 실리콘 고무 단일체 제품을 성형가공하는 방법에 관한 것이다.

전자 탁상 계산기 또는 컴퓨터의 건반(keyboard)과 같은 전자 장치의 접촉 부위는, 통상적으로 서로 결합하여 단일체(single body)를 형성하는 절연용 고무 및 전도성 고무와 같은 상이한 실리콘 고무로 이루어진다.

선행기술에서는, 우선 각각의 상이한 실리콘 고무 조성물을 프레스 성형시키고 이들을 최종적으로 결합시킴으로써 언급된 형태의 단일체 성형품을 제조하는 방법을 소개하고 있다. 이와같은 방법에서는, 생성되는 성형품을 접착제로 함께 결합시켜 하나의 단일체를 수득한다. 다른 방법으로는, 전술한 프레스-성형된 실리콘 고무 및 비경화 실리콘 고무를 모두 동일 금형내에 도입시킨다음, 생성 복합재를 프레스-성형시키는 단일체를 수득한다.

전술한 첫 번째 선행 방법의 단점은, 상이한 고무를 함께 결합시키는데 장시간이 소요되며, 최종 제품의 접착 강도 및 치수 정밀도(dimensional accuracy)가 낮다는 것이다. 이러한 결과로서, 성형 불량품의 비율은 높으며, 따라서 생산성이 낮아지게 된다. 전술한 두 번째 방법을 사용하여 제조된 생성물은, 이의 치수 정밀도는 우수한 반면, 접착 강도는 필요한 만큼 높지 않으므로, 허용가능한 생성물의 저 생산성을 초래한다.

본 발명의 목적은, 다수의 실리콘 고무 조성물을 사출 성형 및 동시 결합시켜 단일체 제품을 제조하는 방법을 제공함으로써, 전술한 단점을 제거하는 것이다. 본 발명에 따라 생성된 성형품은 불량품 생성율이 낮으며 고-접착 강도를 나타내고, 고-생산물로 제조될 수 있다.

본 발명의 방법에 따라서, 본 발명의 단일체 성형품은, 두 개 이상의 액상 실리콘 고무 조성물을 금형 캐비티(cavity)의 인접 부위내로 연속 사출시킴으로써 성형가공된다. 연속 사출된 조성물의 점도는 특정 범위내이다. 조성물 각각은 최종 경화 제품의 분리 단면을 형성하고, 인접 단면은 서로 응집 결합된다.

본 발명은 1. 제1액상 실리콘 고무 조성물[이의 외관 점도(V^1)는, 10sec^{-1} 의 전단 속도 및 25°C 의 온도에서 10 내지 10^7 Pa.s이다]을 금형 캐비티내로 사출시키고; 2. 제2액상 실리콘 고무 조성물[이의 외관 점도(V^2)는, 10sec^{-1} 의 전단 속도 및 25°C 의 온도에서 9.1 내지 9.1×10^6 Pas.s이다]을 언급된 제1조성물에 의해 부분적으로 채워진 금형 캐비티내로, 언급된 제1 및 제2조성물의 실질적인

상호 혼합을 피하면서 사출시키고(여기서 $V^1 : V^2$ 비는 1.1:1 이상이다); 3. 언급된 제1 및 제2조성물을 경화시켜 실리콘 고무제품을 제조하는 연속 단계를 필수적으로 포함함을 특징으로 하는, 두 개 이상의 분리된, 응집 결합된 단면을 갖는 실리콘 고무 제품의 사출성형 방법을 제공한다.

본 방법에 따라 사용된 액상 실리콘 고무 조성물은, 반응성 기를 함유하는 액상 폴리오르가노실록산, 충전제 및 가교결합제 및/또는 경화 촉매를 필수적으로 함유한다. 생성 조성물을 실온에서 펌프시킬 수 있으며, 실온에 방치하거나 가열함으로써 고무로 경화시킬 수 있다. 조성물은 "슬럼핑(slumping)" 또는 "비-슬럼핑(non-slumping)"의 특성을 갖는 것일 수 있다.

조성물의 경화 메카니즘은, 부가반응, 오르가노퍼옥사이드 촉매처리된 자유 라디칼 반응 또는 촉합 반응 일 수 있다. 부가 반응 및 자유 라디칼 반응은 경화 속도 및 경화 균일성의 관점에서 바람직하다. 가장 바람직하게는, 제1 및 제2실리콘 고무 조성물은, 디메틸-비닐실록시 말단기 차단된 폴리디메틸실록산 및 디메틸-비닐실록시 말단기 차단된 디메틸실록산/메틸비닐실록산 공중합체 중에서 선택된 비닐-함유 중합체, 폴리메틸히드로겐실록산 및 백금-함유 촉매를 함유한다.

본 방법에 따라 사출되는 제1조성물은 25°C에서의 외관 점도(이후에서는 V^1 으로 나타낸다)가 10 내지 10^7 Pa.s, 바람직하게는 10 내지 10^5 Pa.s를 나타낸다. 이들 수치는 10^{-1} sec의 전단속도에서 측정된다.

사출되는 제2액상 실리콘 고무 조성물의 25°C에서의 외관 점도(이후에서는 V^2 로 나타낸다)는, 10sec^{-1} 의 전단속도를 사용하여 측정된 것으로서, 9.1 내지 9.1×10^5 Pa.s, 바람직하게는 9.1 내지 9.1×10^4 Pa.s이어야 한다.

$V^1 : V^2$ 의 비는 1.1:1 이상이어야 하고, 바람직하게는 1.4:1 이상이다. $V^1 : V^2$ 가 1.1미만인 경우, 먼저 사출된 조성물은 두 번째 사출된 액상 실리콘 고무 조성물에 의해 격렬하게 방해 받으며, 이 결과로서 두 조성물 사이의 계면은 불투명하게 된다.

본 발명의 방법에서는 각각의 성형품을 제조하기 위해 두 개 이상의 조성물을 사출시키는 것이 필요하지만, 셋 이상의 사출공정을 수행할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 "제1조성물" 및 "제2조성물"은 두 개의 연속 사출 공정 사이의 연속적 관계를 단순히 나타낸다.

본 발명이 수행되는 금형은 적어도 상부 및 하부 격실로 분할된다. 성형품을 제조하기 위해 사용되는 제1 및 제2사출을 동일한 금형을 사용한 동일 캐비티내에서 수행할 수 있다. 다른 방법으로는, 제2사출을, 제1사출후 제1사출 단계에서 사용된 금형 캐비티의 단면 한 개 이상을 대치시킴으로써 새로 형성된 캐비티내에서 수행한다. 새로 형성된 금형 캐비티는 제1사출 단계에서 사용된 금형 캐비티의 잔존 부분에 연결되며, 제1조성물에 의해 부분적으로 채워진다.

제1또는 제2사출 단계중에는 승온에서의 경화가 반드시 필요하지는 않지만, 적어도 최종 사출후 각 성형에서는 승온에서의 경화를 수행해야 한다. 두 조성물 사이의 응집결합을 수득하기 위해, 먼저 사출된 조성물은 제2조성물이 사출될 때 비경화되거나 반경화되는 것이 바람직하다.

분배된 금형은 소규모 생산 가동의 경우에는 손으로 분리되고/되거나 맞추어지고 밀폐되지만, 대량 생산에서는 기계적으로 수행되는 것이 바람직하다.

[실시에]

본 발명은 하기 실시예를 사용하여 설명된다. 모든 부는 중량부이고 모든 점도는 25°C에서 측정된다.

[실시에 1]

0.5중량%의 비닐 기 함량 및 0.5Pa.s의 점도를 갖는 디메틸비닐실록시-말단기 차단된 폴리디메틸실록산 100부를, 라이온-아크조(Lion-AKZA0) 캄파니, 리미트로부터 제조된 전도성 퍼니스 블랙(furnace black)인, 케트젠블랙(ketjenblack) EC 10부 및 비표면적 $200\text{m}^2/\text{g}$ 의 퓨용 실리카 10부와 가열하면서 혼합한다. 실온으로 냉각시킨후, 생성 혼합물을, $10\text{m}^2/\text{sec}$ 의 점도를 갖는 트리메틸실록시-말단기 차단된 폴리메틸히드로겐실록산 3부, 클로로플라틴산의 3중량% 이소프로판올 용액 0.2부 및 메틸부틴올 0.01부와 균일하게 블랜드시켜, 10sec^{-1} 의 전단속도에서 500Pa.s의 점도를 나타내는 전도성 액상 실리콘 고무 조성물(I)을 수득한다.

조성물이 케트젠블랙 EC를 함유하지 않고 퓨용 실리카 25부 및 미세 석영 분말 20부를 함유하는 것을 제외하고는 전술된 동일한 방법에 의해, 10sec^{-1} 의 전단속도에서 300Pa.s의 점도를 갖는 절연성 액상 실리콘 고무 조성물(II)을 제조한다.

연속 사출성형기는 제1하부 고정 금형 및 제2하부 고정 금형을 135°C로 가열하여 조립한다.

20°C로 냉각된 제1상부 가동 금형과 135°C로 가열된 제2상부 가동 금형을, 하부 금형과 함께 맞추어 밀폐시킬 수 있도록 두 개의 하부 고정 금형에 대해 위치시킨다. 두 개의 하부 고정 금형의 금형 캐비티는 동일한 배치를 갖는다. 제1상부 가동 금형은 러너(runner)와 게이트(gate)가 장치되어 있고, 제1하부 고정 금형과 결합하여 조성물 I을 위한 금형 캐비티를 형성하며, 조성물 I은 먼저 사출되어 최종 제품의 전도성 부분을 형성한다. 제2상부 가동 금형은 조성물 II를 위한 러너 및 게이트와 금형 콘캐비티(concavity)를 가지며, 하부 고정 금형과 결합하여 최종 제품의 배치를 갖는 캐비티를 형성한다.

본 기계를 사용하여, 액상 실리콘 고무 조성물 I을, 제1상부 가동 금형과 제1하부 고정 금형을 함께 맞추으로써 형성된 캐비티내로 먼저 사출시킨다. 사출 시간은 10초이고 금형내의 물질은 50초동안 가열된다. 다음에 제1상부 금형 단면을 제거하고 제2상부 금형 단면으로 대체한다. 다음에 액상 실리콘 고무 조성물(II)를, 제품의 절연성 부위를 성형시키기 위해 10초의 사출시간 및 50초의 가열

시간을 사용하여 캐비티내로 사출시킨다. 제1조성물(I)은 조성물(II)를 사출시킬 때 경화되지 않는다.

최종 생성물은 전도성 부분이 절연성 부분에 결합된 실리콘 고무 성형품이다. 두 부분 사이의 계면은 부드러우며, 치수는 규격내에 있고 생산률은 높다.

경화 제품을 이의 인장 강도를 측정하기 위해 인장 시험기의 클램프내에 삽입한다. 전도성 부분에서 파손이 생기지만, 경계면은 손상되지 않는다. 파면(fracture)에서의 인장강도는 4905kPa이다.

[실시예 2]

0.05중량%의 비닐 기 함량 및 5×10^4 Pa.s의 점도를 갖는 디메틸비닐실일-말단기 차단된 디메틸실록산-메틸비닐실록산 공중합체 100부를, 2,5-비스(3급-부틸퍼옥시)-2,5-디메틸헥산 0.5부 및 덴카 블랙(Denka Black) 10부와 균일하게 혼련(kneading)시켜 10sec^{-1} 의 전단속도에서 5×10^4 Pa.s의 점도를 갖는 전도성 액상 실리콘 고무 조성물(III)을 제조한다.

조성물(III)과 실시예1의 조성물(II)를 사용하여 단일체 제품을 성형한다. 실시예1의 방법을 다음과 같이 변형하여 사용한다; 실시예1의 조성물(I)대신에 조성물(III)을 사용하고, 제1하부 고정 금형과 제2하부 고정 금형 모두를 170°C로 가열시키고, 제1상부 가동 금형의 온도는 50°C이고, 제2상부 가동 금형의 온도는 160°C이고, 제1사출시간은 15초이고, 제1가열시간은 120초이고, 제2사출시간은 10초이고 제2가열시간은 120초이다. 조성물(III)으로부터 형성된 성형품은 조성물(II)를 사출시킬 때 경화되지 않는다.

생성 실리콘 고무 성형품은 절연성 부분에 결합된 전도성 부분을 함유한다. 이것은 부드러운 경계면, 높은 치수 정밀도, 및 고 생산률을 갖는다.

경화제품을 이의 인장강도를 측정하기 위해 인장 시험기의 클램프내에 삽입한다. 전도성 부분에서 파단이 생기지만, 경계면은 손상되지 않는다. 파면에서의 인장강도는 5297kPa이다.

[실시예 3]

0.05중량%의 비닐 기 함량 및 3Pa.s의 점도를 갖는 디메틸비닐실록시-말단기 차단된 디메틸실록산-메틸비닐실록산 공중합체 100부를, 2,5-비스(3급-부틸-퍼옥시)-2,5-디메틸헥산 0.5부 및 250m²/g의 비표면적을 갖는 규소 실리카 30부와 균일하게 혼련시켜 10sec^{-1} 의 전단속도에서 2Pa.s의 점도를 갖는 절연성 액상 실리콘 고무 조성물(IV)을 제조한다.

제2사출에서 조성물(II) 대신에 조성물(IV)를 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 2에서 기술된 방법을 사용하여 단일체 성형품을 제조한다. 조성물(III)으로부터 제조된 성형품은 조성물(IV)를 사출시킬 때 경화되지 않는다.

최종 경화 제품은 절연성 부위에 결합된 전도성 부위를 함유한다. 이것은 부드러운 경계면, 매우 높은 치수 정밀도 및 고 생산률을 갖는다.

경화제품을 이의 인장강도를 측정하기 위해 인장 시험기의 클램프내에 삽입한다. 전도성 부위에서 파단이 생기지만, 계면은 손상되지 않는다. 파면에서의 인장 강도는 5297kPa이다.

[비교실시예 1]

0.23중량%의 비닐기 함량 및 2000cp의 점도를 갖는 디메틸비닐실록시-말단기 차단된 폴리디메틸실록산 100부를, 케트젠블랙 EC와 가열하면서 혼합시킨다. 다음에 생성 조성물을 실온으로 냉각시키고 $10 \text{m}^{-2} / \text{sec}$ 의 점도를 갖는 트래메틸실일-말단기 차단된 폴리메틸히드로겐실록산 1.5부, 클로로플라틴산의 3중량%이소프로판올 용액 0.2부 및 메틸부틴올 0.01부와 완전히 균일하게 혼합하여, 10sec^{-1} 의 전단속도에서 300Pa.s의 점도를 갖는 전도성 액상 실리콘 고무 조성물(V)을 제조한다.

조성물(I)대신에 조성물(V)를 사용하는 것을 제외하고는 실시예1에서 기술된 방법을 사용하여 단일체 제품을 사출성형시킨다.

최종 성형품의 전도성 및 절연성 단면은 상호 혼합되고 경계면은 부드럽지 않다.

본 발명의 사출성형 방법에 의해 제조된 실리콘 고무 성형 단일체 제품은, 높은 치수 정밀도 및 우수한 접착 강도를 가지며, 여러 가지 전기 및 전자부품, 예를들어 다색 건반, 건반 접촉부, 제브라-형(zebra-type)접속기 및 점화 케이블에서 극히 유용하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(1)제1액상 실리콘 고무 조성물[이의 외관 점도(V^1)는, 10sec^{-1} 의 전단 속도 및 25°C의 온도에서 10 내지 10^7 Pa.s이다]을 금형 캐비티내로 사출시키고; (2)제2액상 실리콘 고무 조성물[이의 외관 점도(V^2)는, 10sec^{-1} 의 전단 속도 및 25°C의 온도에서 9.1내지 9.1×10^6 Pa.s이다]을 언급된 제1조성물에 의해 부분적으로 채워진 금형 캐비티내로, 언급된 제1 및 제2조성물의 실질적인 상호 혼합을 피하면서 사출시키고 (여기서 $V^1 : V^2$ 의 비는 1.1:10이상이다); (3)언급된 제1 및 제2조성물을 경화시켜 실리콘 고무 제품을 제조하는 연속 단계를 필수적으로 포함함을 특징으로 하는, 두 개 이상의 분리된, 응집결합된 단면을 갖는 실리콘 고무 제품의 사출성형 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 언급된 V^1 이 10 내지 10^5 Pa.s이고 V^2 가 9.1내지 9.1×10^4 Pa.s인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 언급된 $V^1 : V^2$ 의 비가 1.4:1 이상인 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 언급된 제1 및 제2실리콘 고무 조성물을 부가 반응 또는 오르가노퍼옥사이드 촉매 처리된 자유라디칼 반응에 의해 경화시키는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 언급된 부가 반응이 백금 촉매처리된 히드로실화 반응인 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 언급된 제1 및 제2실리콘 고무 조성물이, 디메틸비닐실록시 말단기 차단된 폴리디메틸실록산 및 디메틸비닐실록시 말단기 차단된 디메틸실록산/메틸비닐실록산 공중합체중에서 선택된 비닐-함유 중합체, 폴리메틸히드로겐실록산, 백금-함유 촉매 및 충전제를 함유하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 언급된 제1실리콘 고무 조성물 중의 충전제는 전도성물질이고, 언급된 제2실리콘 고무 조성물중의 충전제는 절연물질인 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 언급된 제1실리콘 고무 조성물이, 언급된 제2실리콘 고무 조성물의 사출전에 부분적으로 경화되는 방법.