



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0097730
(43) 공개일자 2017년08월28일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C08L 27/24</i> (2006.01) <i>C08F 14/06</i> (2006.01)
 <i>C08F 8/20</i> (2006.01) <i>F16L 9/12</i> (2006.01)
 <i>B29K 27/06</i> (2006.01) <i>B29L 23/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C08L 27/24</i> (2013.01)
 <i>C08F 14/06</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7020093
 (22) 출원일자(국제) 2015년12월17일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2016년07월18일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2015/066280
 (87) 국제공개번호 WO 2016/100614
 국제공개일자 2016년06월23일
 (30) 우선권주장
 62/094,308 2014년12월19일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 루브리졸 어드밴스드 머티어리얼스, 인코포레이티드
 미국 오하이오 클리브랜드 블랙스빌 로드 9911 (우:44141-3247)</p> <p>(72) 발명자
 주크, 크리스토퍼 디.
 미국 오하이오 클리브랜드 블랙스빌 로드 9911 (우:44141-3247)
 주리우스, 마크 디.
 미국 오하이오 클리브랜드 블랙스빌 로드 9911 (우:44141-3247)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인 남앤드남</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **환경적 응력 균열에 대한 개선된 저항성을 지니는 CPVC 파이프 피팅**

(57) 요약

본원에 개시된 기술은, 우수한 물리적 특성, 예컨대, 충격 강도, 및 환경적 응력 균열(ESC)에 대한 저항성을 지니는, 파이프 피팅 및 밸브와 같은 물품에 적합한 플라스틱 화합물에 관한 것이다. 특히, 본 기술은 염소화된 폴리비닐 클로라이드("CPVC") 호모폴리머를 포함하는 비닐 클로라이드 수지에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 비닐 클로라이드 호모폴리머 수지를 함유하는 비닐 클로라이드 호모폴리머 화합물, 및 그러한 화합물로부터 제조된 물품에 관한 것이고, 상기 화합물은 ASTM D1784하에 23447 셀 분류를 충족시킨다.

(52) CPC특허분류

C08F 8/20 (2013.01)

F16L 9/12 (2013.01)

B29K 2027/06 (2013.01)

B29L 2023/22 (2013.01)

C08F 2500/17 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

염소화된 비닐 클로라이드(CPVC) 화합물로부터 제조된 파이프 섹션(pipe section) 접합용 피팅(fitting)으로서, CPVC 화합물이 (A) 하나 이상의 고분자량 염소화된 비닐 클로라이드 폴리머 수지(CPVC resin)를 포함하고, 상기 고분자량 CPVC 수지가 약 0.79 이상의 고유 점도(inherent viscosity)를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화 시킴으로써 제조되는 피팅.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 CPVC 화합물이 (B) 하나 이상의 표준 분자량 CPVC 수지를 추가로 포함하고, 상기 표준 분자량 CPVC가 0.68 미만의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조되는 피팅.

청구항 3

제 2항에 있어서, 고분자량 CPVC 수지 대 저분자량 CPVC 수지의 비가 1:1 이상인 피팅.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고분자량 CPVC 수지가 67 wt.% 미만의 염소 함량을 포함하는 피팅.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저분자량 CPVC 수지가 67 wt.% 미만의 염소 함량을 포함하는 피팅.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 CPVC 화합물이 (C) 다른 첨가제를 추가로 포함하는 피팅.

청구항 7

제 6항에 있어서, 다른 첨가제가 (1) 안정화제, (2) 충격 개질제, (3) 윤활제, (4) 충전제, (5) 착색제, 및 (6) 이들의 조합물 중 하나 이상을 포함하는 피팅.

청구항 8

제 7항에 있어서, CPVC 화합물이 (i) 금속 함유 안정화제, (ii) 유기 기반 안정화제, (iii) 제올라이트, (iv) C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트, 또는 (v) 이들의 조합물 중 하나 이상을 포함하는, 약 0.1 내지 약 7.0 phr의 안정화제를 포함하는 피팅.

청구항 9

제 7항 또는 제 8항에 있어서, CPVC 화합물이 (i) 아크릴계 충격 개질제, (ii) 메틸 부타디엔 스티렌 (methyl butadiene styrene: MBS) 충격 개질제, (iii) 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (acrylonitrile butadiene styrene: ABS) 충격 개질제, (iv) 염소화된 폴리에틸렌 (chlorinated polyethylene: CPE), 또는 (v) 이들의 조합물 중 하나 이상을 포함하는, 약 4 내지 약 8 phr의 충격 개질제를 포함하는 피팅.

청구항 10

제 7항, 제 8항, 또는 제 9항 중 어느 한 항에 있어서, CPVC 화합물이 (i) 폴리올레핀, (ii) 산화된 폴리올레핀, (iii) 파라핀 왁스, 또는 (iv) 이들의 조합물 중 하나 이상을 포함하는, 3.5 phr 이하의 윤활제를 포함하는 피팅.

청구항 11

제 6항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서, CPVC 화합물이 폴리비닐 클로라이드 (polyvinyl chloride: PVC) 수지를 배제하는 피팅.

청구항 12

(A) 하나 이상의 고분자량 염소화된 비닐 클로라이드 폴리머 수지(CPVC 수지)를 포함하는 CPVC 화합물의 용도로서, 상기 고분자량 CPVC 수지가 파이프 접합용 피팅의 환경적 응력 균열에 대한 저항성을 개선시키기 위해서 약 0.79 이상의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조되는 용도.

청구항 13

표준 분자량 CPVC 수지를 지니는 CPVC 화합물로부터 제조된 파이프 접합용 피팅에 비해서 환경적 응력 균열에 대해 개선된 저항성을 지니는 개선된 파이프 접합용 피팅을 제공하는 방법으로서, 67 wt.% 미만의 염소 함량을 지니는 고분자량 CPVC 수지를 포함하는 CPVC 화합물로부터 개선된 피팅을 몰딩(molding)시킴을 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원에 개시된 기술은, 우수한 물리적 특성, 예컨대, 충격 강도, 및 환경적 응력 균열(environmental stress cracking: ESC)에 대한 저항성을 지니는, 파이프 피팅(pipe fitting) 및 밸브(valve)와 같은 물품을 제조하기에 적합한 플라스틱 화합물에 관한 것이다. 특히, 본 기술은 염소화된 폴리비닐 클로라이드(chlorinated polyvinyl chloride: "CPVC") 호모폴리머를 포함하는 비닐 클로라이드 수지에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 비닐 클로라이드 호모폴리머 수지를 함유하는 비닐 클로라이드 호모폴리머 화합물, 및 그러한 화합물로부터 제조된 물품에 관한 것이고, 상기 화합물은 ASTM D1784하에 23447 셀(cell) 분류를 충족시킨다.

배경 기술

[0002] 폴리비닐 클로라이드 (PVC)는 중합된 에틸렌 골격에 따라 결합된 약 57 mol%의 염소를 지니는 비닐 클로라이드 폴리머이다. 염소화된 폴리비닐 클로라이드 (CPVC)는 전형적으로 57 mol% 초과와 결합 염소를 지니는 PVC의 후속-염소화된 형태이다. CPVC는 다른 요망되는 물리적 특성들 중에서 탁월한 고온 성능 특징을 지니는 것으로 알려져 있다.

[0003] CPVC는 이의 높은 유리 전이 온도, 높은 열 변성 온도(heat deflection temperature), 탁월한 화염 및 연기 특성 및 화학적 불활성으로 인해 중요한 특징있는 폴리머이다. 염소의 양이 증가함에 따라서 CPVC의 유리 전이 온도는 일반적으로 증가하지만, 증가된 염소 함량은 CPVC를 더 가공하기 어렵게 하고 이로부터 제조된 제품을 더 취성으로 만든다. 이와 관련하여, CPVC 수지는 일반적으로 낮은 충격 특성을 지니고, 흔히 충격 개질제와의 컴파운딩(compounding)을 필요로 하는 것으로 알려져 있다.

[0004] 또한, CPVC 수지는 환경적 응력 균열에 주어지는 것으로 알려져 있다. 기계적으로 로딩(loading)되고 특정 종류의 액체에 침되지는 다수 폴리머 물질들은 크레이징(crazing) 및/또는 균열에 의해 파괴를 거치게 된다. 필요한 하중은 공기 중에서 파괴에 필요한 것보다 훨씬 더 적다. 파괴 증진 액체는 비-용매이고, 폴리머에 대하여 화학적으로 비활성이다. 이와 같은 파괴는 환경적 응력 크레이징(environmental stress crazing: ESCR), 환경적 응력 균열(ESC), 및 이 둘 모두를 포함하는 환경적 응력 파괴(environmental stress failure: ESF)라 불린다.

[0005] 간단히 말하자면, ESC는 플라스틱에서의 외부 또는 내부 균열로부터 발생하여 파괴를 초래하는데, 상기 균열은 상기 플라스틱의 짧은 기간의 기계적 강도보다 작은 인장 응력에 의해 유발된다. 응력이 가해진 유기 액체(환경)의 첨가는 ESC 파괴를 초래할 수 있다. 본질적으로, 유기 액체는 폴리머의 표면을 습윤시키고, 인장 응력과 함께 파괴 속도(failure rate)를 가속화시킨다. 이러한 현상은 멀리 1940년대까지 거슬러 올라가 일반적인 열 가소성 물질 분야에서 확인되었다.

[0006] 현재 CPVC 파이프 피팅의 분야에서 권장되고 있는 것은 비상용성 물질과 CPVC 파이프 피팅의 접촉을 제한하는 건설 실무의 경우이다. 그러나, CPVC 물품에 대한 ESC의 저항성을 개선시키기 위한 보다 근본적인 접근이 요망된다.

[0007] 전형적인 CPVC 화합물에 비해 적어도 유지되거나 개선되는 충격 강도와 함께 환경적 응력 균열에 대한 개선된

저항성을 지니고, ASTM D1784하에 셀 분류 23447을 충족시키는 최종 제품을 생산하기 위해 용이하게 가공될 수 있고 CPVC 화합물에서 사용될 수 있는 CPVC 수지가 요망될 것이다.

발명의 내용

- [0008] 놀랍게도, 본 발명자들은 비닐 클로라이드 호모폴리머 수지, 특히, 약 0.79 이상의 고유 점도(inherent viscosity)를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조된 CPVC 호모폴리머 수지, 및 일부 구체예에서, 약 63 또는 64 내지 약 66.75 wt%의 염소 함량으로 염소화된 그러한 호모폴리머 수지가 환경적 응력 균열에 대한 개선된 저항성을 지닌다는 것을 발견하였다. 예상보다 더욱 더 놀랍고 대조적인 것은 그러한 수지를 사용한 화합물이 약 0.68 이하의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지, 및 특히, 67 wt% 이상의 염소 함량을 지니는 그러한 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조된 표준 비닐 클로라이드 화합물에 의해 제공되는 것과 적어도 동등하고 흔히 이보다 개선된 충격 강도를 제공한다는 것이다. 마찬가지로, 그러한 수지를 사용한 화합물은 표준 비닐 클로라이드 화합물에 비해 훨씬 개선된 화학적 안정성을 나타낸다.
- [0009] 따라서, 본 발명의 한 가지 양태는 염소화된 비닐 클로라이드 (CPVC) 화합물로부터 제조된 파이프 섹션 접합용 피팅에 관한 것이다. CPVC 화합물은 (A) 적어도 하나의 고분자량 CPVC 수지를 포함할 수 있는데, 여기서 상기 고분자량 CPVC 수지는 약 0.79 이상의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조된다. 고분자량 CPVC 수지는 호모폴리머 수지이다. 즉, 고분자량 CPVC 수지는 CPVC를 필수적으로 포함하여 구성된다. 고분자량 CPVC 수지의 문맥에서 필수적으로 포함하여 구성되는 수지가 폴리머의 약 1% 미만, 또는 0.5% 미만, 또는 0.25% 미만의 수준과 같이 소량의 코모노머를 함유할 수 있음을 의미한다. 일부 구체예에서, 호모폴리머는 오로지 CPVC로만 구성된다.
- [0010] CPVC 화합물은 (B) 적어도 하나의 표준 분자량 CPVC 수지를 추가로 포함할 수 있는데, 여기서 상기 표준 분자량 CPVC 수지는 0.68 이하의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조된다. 그러나, 그러한 표준 수지는 포함되지 않거나, 예를 들어, 1:1 이상의 고분자량 CPVC 수지 대 표준 분자량 CPVC 수지의 비와 같이 저수준으로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0011] 구체예에서, CPVC 화합물 중의 고분자량 CPVC 수지는 67 wt.% 미만, 예컨대, 약 63 또는 약 64 내지 약 66.75 wt.%의 염소의 염소 함량을 지닐 수 있다. 한 가지 구체예에서, 0.79 미만의 고유 점도 및 67 wt.% 미만, 예컨대, 약 63 또는 약 64 내지 약 66.75 wt.%의 염소의 염소 함량을 지니는 CPVC 수지로부터 제조된 CPVC 화합물이 또한 제공된다.
- [0012] 표준 분자량 CPVC 수지가 사용되는 경우, 표준 분자량 CPVC 수지는 또한 67 wt.% 미만의 염소 함량을 지닐 수 있다.
- [0013] 구체예에서, CPVC 화합물은 (C) 다른 첨가제를 추가로 함유할 수 있다. 다른 첨가제는, 예를 들어, (1) 안정화제, (2) 충격 개질제, (3) 윤활제, (4) 충전제, (5) 착색제, 및 (6) 이들의 조합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 구체예에서, CPVC 화합물은 약 0.1 내지 약 7.0 백분율 수지(parts per one hundred parts of resin: "phr")의 안정화제, 예컨대, (i) 금속 함유 안정화제, (ii) 유기 기반 안정화제, (iii) 제올라이트, (iv) C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트, 또는 (v) 이들의 조합물 중 적어도 하나를 함유할 수 있다.
- [0015] 한 가지 구체예에서, CPVC 화합물은 약 4 내지 약 9 phr의 충격 개질제를 함유할 수 있으며, 충격 개질제는, 예를 들어, (i) 아크릴계 충격 개질제, (ii) 메틸 부타디엔 스티렌 (MBS) 충격 개질제, (iii) 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (ABS) 충격 개질제, (iv) 염소화된 폴리에틸렌 (CPE), 또는 (v) 이들의 조합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 추가의 구체예에서, CPVC 화합물은 약 2.5 phr 이하의 윤활제를 포함할 수 있으며, 윤활제는, 예를 들어, (i) 폴리올레핀, (ii) 산화된 폴리올레핀, (iii) 파라핀 왁스, 또는 (iv) 이들의 조합물 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0017] CPVC 화합물은 또한 몇몇 폴리비닐 클로라이드 ("PVC") 수지를 함유할 수 있지만, 구체예에서, CPVC 화합물은 PVC 수지를 배제한다.
- [0018] 본 발명의 추가의 양태는 파이프 접합용 피팅의 환경적 응력 균열에 대한 저항성을 개선시키기 위한 CPVC 화합물의 용도에 관한 것이다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 양태는 표준 분자량 CPVC 수지를 지니는 CPVC 화합물로부터 제조된 파이프 접합용 피팅에 비

해서 환경적 응력 균열에 대해 개선된 저항성을 지니는 개선된 파이프 접합용 피팅을 제공하는 방법에 관한 것이다. 이러한 방법은 67 wt.% 미만의 염소 함량을 지니는 고분자량 CPVC 수지를 함유하는 CPVC 화합물로부터 개선된 피팅을 몰딩(molding)시킴을 포함할 수 있다.

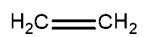
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 다양한 바람직한 특징부 및 구체에는 비제한적 예시에 의해 후술될 것이다.

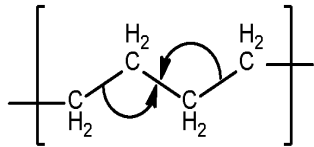
[0021] 본 발명의 한 가지 양태는 파이프 접합용 피팅이다. 피팅은 적어도 하나의 CPVC 수지를 함유하는 CPVC 화합물로부터 제조된다.

[0022] 폴리머는 중합 반응에서 모노머의 연속적인 "링킹(linking)"으로부터 얻어진다. 링킹은 모노머가 함께 결합된다는 것을 의미한다. 모노머의 링킹은 모노머가 링킹을 위해 사용할 수 있는 결합을 함유하지 않으려는 목적으로 모노머의 화학적 구조의 변경을 필요로 한다.

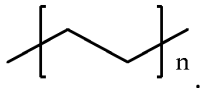
[0023] 예를 들어, 에틸렌 모노머의 화학적 구조는 하기와 같이 이중 결합에 의해 연결되는 두 개의 CH₂ 단위이다:



[0025] 에틸렌 모노머가 중합되거나, 링킹되는 경우; 하기와 같이 이중 결합은 열리고, 또 다른 에틸렌 모노머와의 결합을 함유하지 않게 되거나,



[0027] 달리 하기 반복 단위로서 표현된다:



[0029] 알 수 있는 바와 같이, 반복 폴리에틸렌 단위는 에틸렌 모노머의 이중 결합이 열린 출발 에틸렌 모노머와 상이하다. 폴리에틸렌 반복 단위는 이것이 유래된 에틸렌 모노머로부터 변경되지만, 폴리머 플라스틱 기술 분야에서는 모노머와 동일한 명칭으로 폴리머의 반복 단위를 지칭하는 것이 보통의 관례이다. 따라서, 에틸렌 모노머는 CH₂=CH₂와 중합된 반복 단위 $-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{]}_n-$ 둘 모두를 지칭하고, 여기서 n은 폴리머 중의 반복 단위의 개수이다. 마찬가지로, 폴리머 중의 에틸렌 단위 또는 에틸렌의 블록은 에틸렌 모노머로부터 유래된 단위 또는 블록을 의미한다. 유사하게는, 폴리머 중의 스티렌 단위 또는 스티렌의 블록은 다른 유형의 모노머에 대한 스티렌 모노머 등으로부터 유래된 단위 또는 블록을 의미한다.

[0030] 당업자는 중합된 모노머가 변경된 화학적 구조일 것을 인식하지만, 반복 단위와 반복 단위가 유래된 모노머 사이의 관계를 이해한다. 따라서, 하기 설명 및 청구항에서 사용되는 모노머는 모노머로부터 유래된 폴리머의 반복 단위뿐만 아니라 독립된 모노머 자체 둘 모두를 지칭할 것이다.

[0031] 이에 따라서, 비닐 클로라이드 모노머는 비닐 클로라이드 모노머와 비닐 클로라이드 모노머로부터 유래된 반복 단위 둘 모두를 지칭한다:

비닐 클로라이드 모노머	비닐 클로라이드 모노머로부터 유래된 반복 단위

- [0033] 고분자량 CPVC 수지는 공지된 중합 방법에 따라 비닐 클로라이드 모노머로부터 제조되고 후속적으로 염소화된 폴리머를 지칭한다. 구체예에서, 고분자량 CPVC 수지는 염소화된 비닐 클로라이드 수지를 필수적으로 포함하여 구성된다. 또 다른 구체예에서, 고분자량 CPVC 수지는 염소화된 비닐 클로라이드 수지로 구성된다.
- [0034] 후속-염소화 전에, 중합된 비닐 클로라이드 수지의 분자량을 특성화시키는 한 가지 방법은 비닐 클로라이드 수지의 고유 점도를 참조로 한다. 비닐 클로라이드 수지의 고유 점도가 높을수록, 폴리머의 분자량은 높다.
- [0035] 파이프 접합용 피팅에 사용되는 표준 분자량 CPVC 수지는 약 0.69 이하이다. 따라서, 구체예에서, 고분자량 CPVC 수지는 약 0.79 이상, 또는 0.92 이상의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조될 수 있다. 추가의 구체예에서, 고분자량 CPVC 수지는 약 0.79 내지 약 1.3, 또는 0.83 내지 약 1.2, 또는 약 0.92 내지 약 1.5, 또는 심지어 약 0.79 내지 약 1.02의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조될 수 있다.
- [0036] 고분자량 CPVC 수지는 후속-염소화된다. 즉, 비닐 클로라이드 모노머의 중합 후에 염소화된다. 후속-염소화되거나, 간단히 염소화된 비닐 클로라이드 수지는 알맞게는 용액 공정, 유동층 공정, 포토-슬러리 공정(photo-slurry process), 열 공정 또는 액체 염소 공정을 포함하는 여러 이용가능한 방법 중 어느 하나에 의해 비닐 클로라이드 수지의 염소화에 의해 제조될 수 있다. 이러한 공정들의 예는 미국 특허 제2,996,489호; 제3,100,762호; 제4,412,898호; 제3,532,612호; 제3,506,637호; 제3,534,013호; 제3,591,571호; 제4,049,517호; 제4,350,798호; 및 제4,377,459호에서 찾아볼 수 있다. 바람직한 구체예에서, 고분자량 CPVC 수지는 UV 염소화 공정에 의해 제조될 수 있다. 즉, CPVC는 UV-염소화된 수지이다. 마찬가지로, 바람직한 구체예에서 수지를 염소화시키는 때에는 어떠한 팽창제(swelling agent)도 사용되지 않는다.
- [0037] 고분자량 CPVC 수지는 약 67 wt.% 미만, 또는 약 64 wt.% 내지 약 66.75 wt.%의 염소 함량을 지닐 수 있다. 바람직하게는, 고분자량 CPVC 수지는 약 64.5 wt.% 내지 66.65 wt.%, 더욱 바람직하게는 약 65 wt.% 내지 66.55 wt.%, 가장 바람직하게는 약 65.5 wt.% 내지 66.5 wt.%의 염소 함량을 지닐 수 있다.
- [0038] 고분자량 CPVC 수지는, 예를 들어, 문헌["Encyclopedia of PVC," Second Edition; Leonard I. Nass, Charles A. Heiberger 또는 "PVC Handbook," Charles E. Wilkes, James W. Summers, Charles Anthony Daniels, Mark T. Berard]에 교시된 방법에 따라 제조된 CPVC 화합물에서 사용될 수 있다.
- [0039] CPVC 화합물은 추가로 0.68 이하, 또는 0.69 이하, 예컨대, 약 0.65 내지 약 0.72의 고유 점도를 지니는 비닐 클로라이드 수지를 염소화시킴으로써 제조된 표준 분자량 CPVC 수지를 포함할 수 있다. 바람직하게는, CPVC 화합물은 표준 분자량 CPVC 수지를 조금 함유하거나 함유하지 않을 것이다. 그러나, 일부 구체예에서 CPVC 화합물은 약 1:1 이상, 또는 약 1 초과:1의 고분자량 CPVC 수지 대 표준 분자량 CPVC 수지의 비를 함유할 수 있다. 일부 구체예에서, CPVC 화합물 중의 고분자량 CPVC 수지 대 표준 분자량 CPVC 수지의 비는 약 1:1 내지 약 1000:1, 또는 약 5:1 내지 약 500:1, 또는 약 10:1 내지 약 100:1일 수 있다.
- [0040] 표준 분자량 CPVC 수지가 사용되는 경우, 고분자량 CPVC 수지에 매칭(matching)하는 염소 함량, 즉, 약 64.5 wt.% 내지 66.65 wt.%, 더욱 바람직하게는 약 65 wt.% 내지 66.55 wt.%, 가장 바람직하게는 약 65.5 wt.% 내지 66.5 wt.%의 염소 함량을 지니는 것이 바람직할 것이다. 표준 분자량 CPVC 수지는, 사용되는 경우에, 또한 67 wt.% 이상의 표준 염소 함량을 지닐 수 있다.
- [0041] CPVC 화합물은 추가로 다른 첨가제, 예컨대, 문헌["Encyclopedia of PVC," Second Edition; Leonard I. Nass, Charles A. Heiberger or the "PVC Handbook," Charles E. Wilkes, James W. Summers, Charles Anthony Daniels, Mark T. Berard]에 교시된 것들을 포함할 수 있다. 예를 들어, CPVC 화합물은 추가로 윤활제, 충격 개질제, 열 안정화제와 같은 첨가제 또는 어떠한 다른 통상적인 첨가제를 포함할 수 있다. 정상적으로는, 소량의 또 다른 수지 또는 고무, 예를 들어, 염소화된 폴리에틸렌, 스티렌-아크릴로니트릴 코폴리머, 또는 염소화된 이소부틸렌은 이의 충격 저항성 및 기계적 가공성을 개선시키기 위해서 CPVC 수지와 배합되고, 그러한 첨가제는 CPVC 화합물을 위해 고려된다. 안료, 안정화제, 충전제, 착색제, UV-안정화제, 및 다른 가공 보조제뿐만 아니라 다른 첨가제, 예컨대, 살생물제 또는 방염제, 및 어떠한 다른 가소성 첨가제가 또한 CPVC 화합물에 혼입될 수 있다.
- [0042] CPVC 화합물은 열 안정화제, 또는 짧게 안정화제를 포함할 수 있다. 안정화제는 1) 유기 기반 안정화제, 및 2) 공안정화제(co-stabilizer) 시스템을 포함하거나, 이를 필수적으로 포함하거나, 이로 구성될 수 있다. "~을 필수적으로 포함하여 구성되는"은 화합물이 일반적으로 1phr 미만, 또는 0.75 phr 미만, 또는 0.5 phr 미만, 또는 심지어 0.25 phr 미만의 범위의 제품의 안정화에 유의하지 않은 양으로 몇몇 소량의 다른 안정화제를 포함할 수

있음을 의미한다.

- [0043] 가장 간단히 말하자면, 유기 기반 안정화제 (OB-안정화제)는 유기 화합물질을 기반으로 한 비-금속 함유 안정화제이다. 본원의 안정화제 시스템에 적합한 OB-안정화제는 특별히 제한되지 않지만, 오늘날 가장 보편적인 OB-안정화제 화합물은 우라실(uracil) 및 이의 유도체를 포함한다. 본원의 조성물을 위한 OB-안정화제로서 적합한 우라실의 일반적인 유도체는 6-아미노-1,3-디메틸우라실이다. 본 발명의 조성물에 적합한 다른 상업적으로 입수가능한 OB-안정화제는, 예를 들어, Galata™로부터 입수가능한 안정화제의 Mark™ OBS™ 라인을 포함한다.
- [0044] 일반적으로, OB-안정화제는 색과 같은 물리적 특성을 충족시키는데 필요한 수준으로 조성물에 포함될 수 있다. OB-안정화제는 상기 CPVC 수지의 100 중량부 당 약 0.05 또는 0.1 내지 약 2.0 중량부의 양으로 존재할 수 있다. 일부 구체예에서, OB-안정화제는 약 0.15 내지 약 1.75 phr, 또는 약 0.2 내지 약 1.5 phr, 또는 심지어 약 0.25 또는 0.5 내지 약 1.25 phr로 존재할 수 있다.
- [0045] 공안정화제 시스템은 적어도 하나의 제올라이트, 적어도 하나의 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트, 또는 이들의 조합물을 포함하거나, 이를 필수적으로 포함하여 구성되거나, 이로 구성될 수 있다.
- [0046] 공안정화제 시스템은 유효량의 적어도 하나의 제올라이트를 포함할 수 있다. 제올라이트는 기본적으로 SiO₄ 및 AlO₄ 사면체의 삼차원 구조를 포함한다. 사면체는 전체 알루미늄과 규소 원자에 대한 산소 원자의 비율이 2가 되도록 산소 원자의 공유(sharing)를 통해 가교된다. 이러한 관계는 O/(Al+Si)=2로 표현된다. 알루미늄 및 규소를 함유하는 사면체의 이온원자가(electrovalence)는 양이온의 포함에 의해 결정체에서 균형을 이루어진다. 예를 들어, 양이온은 알칼리 또는 알칼리 토금속 이온일 수 있다. 양이온은 알루미늄실리케이트 제올라이트의 최종 용도에 좌우하여 추가로 교환될 수 있다. 알루미늄실리케이트 제올라이트의 사면체 사이의 공간은 일반적으로 물이 점유하게 된다. 제올라이트는 천연이거나 합성될 수 있다.
- [0047] 모든 알루미늄실리케이트 제올라이트에 대한 기본 화학식은 하기와 같이 표현된다:
- [0048]
$$M_{2/n}O:[Al_2O_3]_x:[SiO_2]_y:[H_2O]_z$$
- [0049] 상기 식에서, M은 금속을 나타내고, n은 금속의 원자수를 나타내고, X 및 Y 및 Z는 각각의 특정 알루미늄실리케이트 제올라이트에 대하여 달라진다. 본질적으로, 임의의 알루미늄실리케이트 제올라이트가 본 발명에서 안정화제로서 사용될 수 있고(이는 그러한 알루미늄실리케이트 제올라이트에서 알루미늄에 대한 규소의 비율이 3.0 미만임을 단서로 한다), 알루미늄실리케이트 제올라이트가 CPVC 화합물로 혼입될 수 있는 것으로 여겨진다. 바람직하게는, 그러한 알루미늄실리케이트 제올라이트에서 알루미늄에 대한 규소의 제올라이트 비율은 1.5 미만이다. 가장 바람직하게는, 그러한 알루미늄실리케이트 제올라이트에서 알루미늄에 대한 규소의 비율은 약 1이다.
- [0050] 본 발명에서 사용될 수 있는 예시적인 제올라이트는 미국 특허 제2,822,243호에 기재된 제올라이트 A; 미국 특허 제2,822,244호에 기재된 제올라이트 X; 미국 특허 제3,130,007호에 기재된 제올라이트 Y; 벨기에 특허 제575,117호에 기재된 제올라이트 L; 미국 특허 제2,996,358호에 기재된 제올라이트 F; 미국 특허 제3,008,803호에 기재된 제올라이트 B; 미국 특허 제2,995,423호에 기재된 제올라이트 M; 미국 특허 제3,010,789호에 기재된 제올라이트 H; 미국 특허 제3,011,869호에 기재된 제올라이트 J; 미국 특허 제3,532,459호에 기재된 제올라이트 P; 및 미국 특허 제3,102,853호에 기재된 제올라이트 W를 포함하지만, 이로 제한되지 않는다.
- [0051] 바람직한 제올라이트는, 단독으로 또는 또 다른 I족 금속과 조합하여, $mNa_2O \cdot xAl_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot zH_2O$ 유형의, 나트륨이 혼입된 알루미늄의 수화된 실리케이트를 포함할 수 있다. 이러한 바람직한 제올라이트는 제올라이트 A, P, X, 및 Y를 포함한다.
- [0052] 단독의 안정화제로서, 제올라이트는 일반적으로 약 0.1 내지 약 4.0 phr로 존재할 수 있다. 일부 구체예에서, 제올라이트는 약 0.25 내지 약 3.5 phr, 또는 0.5 내지 약 3.0 phr로 존재할 수 있다. 바람직한 구체예에서, 제올라이트는 약 0.75 내지 약 1.5 또는 2.5 phr로 존재할 수 있다.
- [0053] 공안정화제 시스템은 또한 금속 카복실레이트를 포함할 수 있다. C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트는 적어도 하나의 OH 기로 치환된 포화 C₆, 또는 C₇, 또는 C₈ 내지 C₁₁, 또는 C₁₂ 지방족 카복실레이트 또는 디-카복실레이트, 불포화 C₆ 내지 C₁₂ 지방족 카복실레이트 또는 디-카복실레이트, 포화 C₆ 내지 C₁₂ 지방족 카복실레이트 또는 디-카복실레이트의 금속 염일 수 있거나, 이의 사슬은 적어도 하나의 산소 원자 (산소산), 또는 6, 또는 7, 또는 8 내지 11 또는 12개의 탄소 원자를 함유하는 사이클릭 또는 바이사이클릭 카복실레이트 또는 디-카복실레이트로

중단된다. 금속 카복실레이트에 적합한 금속은 Li, K, Mg, Ca, 및 Na를 포함할 수 있다.

- [0054] 바람직하게는, C₆, 또는 C₇ 또는 C₈ 내지 C₁₁ 또는 C₁₂ 금속 카복실레이트는 소듐 카복실레이트, 가장 바람직하게는 디소듐 카복실레이트, 예컨대, 디소듐 세바케이트, 디소듐 도데칸디오에이트 또는 디소듐 수베레이트, 및 이들의 조합물이다. 사용될 수 있는 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트의 다른 예는 디소듐 아디페이트, 디소듐 아젤레이트, 및 디소듐 운테칸디오에이트를 포함한다.
- [0055] C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트는 약 0.1 내지 약 4.0 phr로 존재할 수 있다. 일부 구체예에서, C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트는 약 0.25 내지 약 3.0 phr, 또는 0.5 내지 약 2.5 phr로 존재할 수 있다. 바람직한 구체예에서, C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트는 약 1.0 내지 약 2.0 phr로 존재할 수 있다. 금속 카복실레이트는 화합물의 다른 구성성분과 건조 배합될 수 있거나, CPVC 수지는 습윤 코팅 공정에 의해 금속 카복실레이트 용액으로 코팅된 후에 건조되어 금속 카복실레이트 코팅된 CPVC 수지를 수득할 수 있다.
- [0056] 제올라이트와 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트는, 조합될 때에, 물리적 특성 제한을 충족시키는 CPVC 화합물의 능력에 불리하게 영향을 미치지 않고 수분 포우밍(moisture foaming)을 방지하는 수준으로 존재할 수 있다. 한 가지 구체예에서, 제올라이트 대 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트의 중량비는 약 6:1 내지 1:6일 수 있다. 또 다른 구체예에서, 제올라이트 대 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트의 중량비는 약 5:1 내지 1:5, 또는 4:1 내지 1:4, 또는 심지어 3:1 내지 1:3일 수 있다. 일부 바람직한 구체예에서, 제올라이트 대 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트의 중량비는 약 2:1 내지 1:2, 또는 심지어 1:1일 수 있다.
- [0057] 제올라이트와 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트의 조합물을 사용할 때에, 공안정화제 시스템은 물리적 특성 제한을 충족시키는 CPVC 화합물의 능력에 불리하게 영향을 미치지 않고 수분 포우밍을 방지하는 수준으로 존재할 수 있다. 일반적으로, 공안정화제 조합된 시스템은 약 0.1 내지 약 7.0 phr, 더욱 바람직하게는 0.5 내지 약 6.0 phr, 또는 0.75 내지 약 5.0 phr로 존재할 수 있다. 일부 구체예에서, 조합된 공안정화제 시스템은 약 1.0 내지 약 4.0 phr, 더욱 바람직하게는 1.25 내지 약 3.0 phr로 존재할 수 있다.
- [0058] 한 가지 구체예에서, 제올라이트와 카복실레이트 외에 다른 공안정화제가 또한 공안정화제 시스템에서 사용될 수 있다. 구체예에서, 안정화제 시스템은 중금속 안정화제, 예컨대, 주석 안정화제를 함유하지 않거나, 본질적으로 함유하지 않는다. 본질적으로 함유하지 않는 소수 부분이 안정화에 기여하지 않거나 유의하지 않은 양으로 기여하는 양으로 존재할 수 있다는 것을 의미한다. 또 다른 구체예에서, 안정화제는 중금속 안정화제, 예컨대, 주석 안정화제를 포함할 수 있다.
- [0059] 대부분의 목적 상, OB-안정화제와 공안정화제 시스템 둘 모두를 포함하는 안정화제 시스템은 약 0.1 내지 약 7.0 또는 8.0 phr의 양으로 존재할 수 있다. 바람직하게는, 조합의 안정화제 시스템은 약 0.5 내지 약 6, 또는 약 0.75 내지 약 5.0로 존재할 수 있다. 일부 구체예에서, 제올라이트와 C₆ 내지 C₁₂ 금속 카복실레이트 둘 모두를 포함하는 안정화제 시스템은 약 1.0 내지 약 4.5, 또는 심지어 1.25 내지 약 3.0 또는 4.0 phr의 양으로 존재할 수 있다.
- [0060] 염소화된 폴리에틸렌 (CPE)이 또한 CPVC 화합물에 첨가될 수 있다. CPE는 실질적으로 선형 구조를 지니는 폴리에틸렌의 염소화로부터 생성되는 고무질 물질이다. 폴리에틸렌은 수성 현탁액, 용액 또는 기체 상 방법을 포함하는 다양한 방법에 의해 염소화될 수 있다. CPE를 제조하는 방법의 예는 미국 특허 제3,563,974호에서 찾아볼 수 있다. 바람직하게는, CPE를 형성시키기 위해 수성 현탁액 방법이 이용된다. CPE 물질은, 충격 개질제로서 사용되는 경우에, 5 내지 50중량%의 염소를 함유한다. 바람직하게는, CPE는 25 내지 45중량%의 염소를 함유한다. 그러나, CPE는, 전체 혼합물이 약 25 내지 45중량%의 염소 범위의 염소 함량을 지니는 것을 단서로 하여, 염소화된 폴리에틸렌들의 혼합물을 포함할 수 있다. CPE는 The Dow Chemical Company로부터 상업적으로 입수 가능하다. 화합물에서 사용될 바람직한 CPE 물질은 모두 Dow Chemical Company로부터 입수가 가능한 Tyrin™ 3611E, 2000 및 3615E를 포함한다. Tyrin은 Dow Chemical Company의 상표이다.
- [0061] CPVC 화합물은 또한 아크릴계 충격 개질제를 포함할 수 있다. 미국 특허 제3,678,133호에는 아크릴계 충격 개질제로 통상적으로 지칭되는 조성물이 기재되어 있다. 일반적으로, 아크릴계 충격 개질제는, 알킬 기에서 1-4개의 탄소 원자를 지니는 적어도 50 wt. %의 알킬 메타크릴레이트를 포함하는 모노머 혼합물로부터 중합된 제 1 엘라스토머 상을 포함하는 다상 아크릴 기반 물질을 포함하고, 50,000 내지 600,000의 분자량을 지니는 복합 인터폴리머(interpolymer)이다. 추가로, 강성의 열가소성 상의 중합은 바람직하게는, 실질적으로 모든 강성

상 물질이 엘라스토머 상의 표면 상에서 또는 그 부근에서 형성되는 방식으로 실시되는 것으로 특허에 명시되어 있다. 아크릴계 충격 개질제는 (C_4 - C_{12}) 아크릴레이트 호모 또는 코폴리머를 포함하는 폴리(아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트 및 스티렌과 그라프트 공중합된 제 2 스테이지, 스티렌, 및/또는 아크릴로니트릴 및/또는 메틸 메타크릴레이트와 그라프트 공중합된 폴리(에틸헥실 아크릴레이트-코-부틸-아크릴레이트); 아크릴로니트릴 및 스티렌과 그라프트 공중합된 폴리부틸 아크릴레이트이다. 적합한 아크릴계 충격 개질제의 예는 모두 Dow Chemical Company로부터 입수가능한 Paraloid™ EXL-2330, KM™ 330, 334, 및 365를 포함한다. Paraloid는 Dow Chemical Company의 상표이다. 추가로, Arkema로부터 입수가능한 Durastrength™ 200, 및 Kaneka로부터 입수가능한 Kane Ace™ FM-10 및 FM-25이 상업적으로 입수가능한 아크릴계 충격 개질제의 예이다.

[0062] 메틸 부타디엔 스티렌 ("MBS") 충격 개질제는 또한 본 발명의 화합물에 첨가될 수 있다. MBS 폴리머는 그라프트 폴리머이다. 일반적으로, MBS 충격 개질제는 폴리부타디엔 또는 폴리부타디엔-스티렌 고무의 존재하에 메틸 메타크릴레이트 또는 메틸 메타크릴레이트들의 혼합물을 다른 모노머와 중합시킴으로써 제조된다. MBS 충격 개질제에 대한 추가 정보는 문헌[Second Edition of the Encyclopedia of PVC, edited by Leon-ard I. Nass, Marcel Dekker, Inc. (N.Y. 1988, pp. 448-452)]에서 찾아볼 수 있다. 상업적으로 입수가능한 MBS 충격 개질제의 예는 Dow Chemical Company로부터 입수가능한 Paraloid KM™ 680, BTA™ 733, 751, 및 753, Kaneka로부터 입수가능한 Kane Ace™ B-22 충격 개질제 및 Kane Ace™ B-56 충격 개질제를 포함한다.

[0063] 전형적인 그라프트 코폴리머 충격 개질제는 일반적으로 부타디엔 함유 고무에 대한 스티렌 및 아크릴로니트릴의 코폴리머로서 기재될 수 있는 "ABS" 수지로 일반적으로 지칭되는 것들이다. ABS 개질제는 일반적으로 폴리부타디엔 고무의 존재하에 스티렌 및 아크릴로니트릴을 중합시킴으로써 제조된다. 본 발명에서 사용될 수 있는 상업적으로 입수가능한 ABS 충격 개질제의 예는 모두 Galata Chemicals로부터 입수가능한 Blendex 338, Blendex 310 및 Blendex 311를 포함한다. 선택의 충격 개질제로서 사용되는 경우에, 약 5부 내지 약 15부의 ABS 충격 개질제가 사용된다. 바람직하게는, 6부의 ABS 충격 개질제가 사용된다.

[0064] 다른 첨가제가 또한 필요에 따라 CPVC 화합물에 첨가될 수 있다. 마찬가지로 어떠한 다른 첨가제로서 당해 기술 분야에 공지된 통상적인 첨가제가 사용될 수 있는데, 이는 첨가제가 신규한 화합물과 관련된 물리적 특성 및 공정 안정성을 변경하지 않음을 단서로 한다. 사용될 수 있는 첨가제의 예는 항산화제, 윤활제, 다른 안정화제, 다른 충격 개질제, 안료, 유리 전이 향상 첨가제, 가공 보조제, 융합 보조제, 충전제, 섬유 보강제 및 정전기방지제를 포함한다.

[0065] 예시적인 윤활제는 디- 및 트리올레에이트의 폴리글리세롤, 폴리올레핀, 예컨대, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 산화된 폴리올레핀, 예컨대, 산화된 폴리에틸렌 및 고분자량 파라핀 왁스이다. 여러 윤활제들이 매우 다양하게 조합될 수 있기 때문에, 윤활제의 총량은 적용에 따라 달라질 수 있다. 특정 윤활제 조성의 최적화는 본 발명의 범위 내에 있지 않으며, 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있다. 바람직하게는, 산화된 폴리에틸렌이 사용된다. 산화된 폴리에틸렌의 예는 Honeywell에 의해 시판되는 AC 629A이다. 산화된 폴리에틸렌에 더하여, 바람직하게는 파라핀 왁스가 또한 본 발명의 화합물에 포함될 수 있다. 파라핀 왁스의 예는 Honeywell로부터의 Rheolub 165이다.

[0066] 적합한 가공 보조제는 아크릴계 폴리머, 예컨대, 메틸 아크릴레이트 코폴리머를 포함한다. 가공 보조제의 예는 모두 Dow Chemical Company로부터 입수가능한 Paraloid K-120ND, K-120N, K-175를 포함한다. 화합물에 사용될 수 있는 다른 유형의 가공 보조제의 설명은 문헌[The Plastics and Rubber Institute: International Conference on PVC Processing, Apr. 26-28 (1983), Paper No. 17]에서 찾아볼 수 있다.

[0067] 할로젠 함유 화합물에 사용될 항산화제의 예는, 적어도 사용된다면, Ciba에 의해 시판되는 Irganox 1010 (테트라키스[메틸렌(3,5-디-3차-부틸-4-하이드록시-하이드로신나메이트)]메탄)을 포함한다.

[0068] 적합한 안료는, 다른 것들 중에서, 티타늄 디옥사이드, 및 카본 블랙(carbon black)을 포함한다. 티타늄 디옥사이드의 예는 Cristal로부터의 Tiona RCL-6 및 RCL-4이다. 카본 블랙의 예는 Columbian Chemicals로부터 입수가능한 Raven 410이다.

[0069] 적합한 무기 충전제는 탈크(talc), 클레이(clay), 마이카(mica), 울라스토나이트(wollastonite), 실리카, 및 그 밖의 충전제를 포함한다. CPVC 화합물은 또한 몇몇 소량의 PVC 수지를 함유할 수 있고, 구체예에서, CPVC 화합물은 PVC 수지를 배제할 것이다.

[0070] CPVC 화합물은 일반적으로 허용되는 방법에 의해 물품으로 가공될 수 있다. 예를 들어, CPVC 화합물은 어떠한 다른 공지된 방법에 의해 몰딩(molding)되거나, 압출되거나, 압출되고 머시닝(machining)되거나, 가공될 수 있

다.

- [0071] 바람직한 구체예에서, CPVC 화합물은 산업적 및 가정용 사용을 위해 온수 배관 시스템을 위한 피팅의 생산에서 특정 유용성을 갖는 파이프 접합용 피팅으로 가공될 수 있다. CPVC 화합물은 또한, 예를 들어, 건설용 제품, 예컨대, 사이딩(siding), 펜싱(fencing) 또는 창호(fenestration) 제품, 관개(irrigation) 제품, 수영장(pool) 및 스파(spa) 제품, 전기 적용 제품, HVAC 적용 제품, 가구를 생산하기 위해, 및 커스텀(custom) 적용을 위한 드로운 시트(drawn sheet)로서 사용될 수 있다. 또한, CPVC 화합물은 다른 물품, 예컨대, 덕트설비(ductwork), 탱크, 기기 부분 등의 제작을 위한 강성 비닐 분야에서, 특히, 제품이 온수 및 다른 뜨겁거나 부식성인 액체를 취급하거나 접촉하는 곳에서 유용할 수 있다.
- [0072] CPVC 화합물은, 적절하게 압출되고 성형되는 때에, 요망되게는 ASTM D 1784 셀 분류 23447의 요건을 충족하거나 이보다 우수하며, 지속적인 사용 동안의 높은 안전도를 포함하여 장기간 성능 및 신뢰도를 제공한다. 셀 분류에서 첫 번째 숫자 "2"는 CPVC를 명시하는 것이고; 두 번째 숫자("3" 또는 "4")는 노치형 아이조드 충격 강도(notched Izod impact strength)의 수준을 명시하는 것이고("3"은 노치의 적어도 80.1 J/m (1.5 ft.lb/in)를 나타내고, "4"는 노치의 적어도 266.9 J/m (5 ft.lb/in)를 나타냄); 세 번째 숫자 "4"는 적어도 48.3 MPa(7,000 psi)의 인장 강도를 명시하는 것이고; 네 번째 숫자 "4"는 적어도 2482 MPa (360,000 psi)의 인장 계수를 명시하는 것이고; 다섯 번째 숫자 "7"은 하중하의 변형 온도(distortion temperature under load: DTUL) 또는 1.82 MPa (264 psi) 하중하에 측정되는 열 변형 온도(heat deflection temperature: HDT)의 수준을 명시하는 것이다. 숫자 "7"은 적어도 100℃의 DTUL 또는 HDT를 나타낸다(ASTM D1784 참조).
- [0073] 본 발명의 또 다른 양태에서, 고분자량 CPVC 수지 및 CPVC 화합물은 표준 Mw (염소화된) 비닐 클로라이드 (코) 폴리머 수지를 포함하는 CPVC 또는 PVC 화합물로부터 제조된 동일한 물품에 비해 물품의 개선된 화학적 안정성을 제공하기 위해 사용될 수 있다. "화학적 안정성"은 환경적 응력 균열 파괴에 저항하는 물품의 능력을 지칭한다.
- [0074] 환경적 응력 균열에 대한 저항성은 다양한 응력하에 ISO 22088(ASTM F2331와 등가임)에 따라, 다양한 응력 균열 증진제, 예컨대, 옥수수유, 디(2-에틸헥실) 프탈레이트(di(2-ethylhexyl) phthalate: "DOHP"), 및 다양한 계면활성제의 적용으로, 그리고 23℃의 온도에서 결정될 수 있다. 비-배합된 호모폴리머 수지를 포함하는 화합물("비-배합된 화합물", 즉, 화합물 중의 수지가 98중량% 이상인 고분자량 CPVC 수지임)로부터 제조된 물품은 0.68 이하의 IV를 지니는 CPVC 또는 PVC 호모폴리머 수지를 함유하는 동일한 화합물에 의해 나타나는 경우의 시간 수치의 적어도 1.25배의 파괴 시간(time to failure: ttf)을 나타낼 수 있다. 또 다른 구체예에서, 비-배합된 화합물은 상기 시간 수치의 적어도 1.5 또는 적어도 2배를 달성할 수 있으며, 또 다른 구체예에서, 표준 분자량 CPVC 또는 PVC 수지를 함유하는 동일한 화합물에 의해 나타나는 경우, 파괴 시간 수치의 적어도 2.5 또는 3배를 달성할 수 있다. 배합된 화합물(즉, 고분자량 CPVC 수지와 표준 Mw (염소화된) 비닐 클로라이드 (코) 폴리머 수지 둘 모두를 포함하는 화합물)에서, 표준 Mw 수지의 영향으로 ESC ttf가 감소될 것이지만, 배합된 화합물은 고분자량 CPVC 수지의 존재로 인해 계속해서 더 큰 ttf를 나타낼 것으로 예상될 것이다.
- [0075] 본 발명의 또 다른 양태에서, 고분자량 CPVC 수지 및 CPVC 화합물은, 아이조드 또는 계단법(staircase method)에 의해 측정하는 경우에, 충격 강도를 유지하거나 개선시키기 위해 사용될 수 있다. "충격 강도"는 물품이 파단 전에 견딜 수 있는 힘의 양을 지칭한다. 더욱 특히, 아이조드 충격 시험은 충격 하중을 흡수하는 이의 최대 능력을 결정함으로써 물질의 충격 강도의 실험실 측정을 제공하는 반면, 폴링 텡(falling tup) 또는 계단 충격 시험은 파이프 섹션 접합용 피팅으로 압출되거나 몰딩되는 때의 물질에 대한 충격 강도의 측정을 제공하고 물질의 충격 강도와 연성(ductility) 둘 모두를 포함한다.
- [0076] 특히, 고분자량 CPVC 수지 및 본원에 기재된 화합물은 호모폴리머로부터 생산되는 경우와 동일한 부류에서 이로부터 생산된 물품을 유지하기에 적합한 충격 강도를 유지할 수 있다.
- [0077] 표준 분자량 수지와 적어도 동등하거나, 그렇지 않다면 이보다 우수한 충격 강도, 및 개선된 내화학성을 지니는, 본 발명의 CPVC 화합물을 사용하여 제조된 파이프 섹션 접합용의 압출되거나 몰딩된 피팅은, 예를 들어, 산업용 파이프 접합용 피팅을 구성하거나 유지하는 것에 상당한 이점을 제공한다. 개선된 내화학성으로, 화합물은 표준 피팅보다 긴 기간 동안 환경적 응력 요소에 견딜 수 있는 파이프 섹션 접합용 피팅을 생산하는데 사용될 수 있다.
- [0078] 상술된 물질들 중 일부는 최종 포물레이션(formulation)에서 상호작용할 수 있어서 최종 포물레이션의 성분이 초기에 첨가된 것들과 상이할 수 있음이 인지된다. 본 발명의 조성물을 이의 의도된 용도로 사용하는 때에 형

성되는 생성물을 포함하여 이에 의해 형성된 생성물은 쉽게 설명되지 않을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 모든 그러한 변형 및 반응 생성물은 본 발명의 범위 내에 포함되며; 본 발명은 상술된 성분들을 혼합함으로써 제조된 조성물을 포함한다.

[0079] 실시예

[0080] 대조군 - 수지 샘플 1 - 0.68 IV PVC로부터 제조되고, 67.3 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0081] 수지 샘플 2 - 0.54 IV PVC로부터 제조되고, 67.3 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0082] 수지 샘플 3 - 0.79 IV PVC로부터 제조되고, 67.3 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0083] 수지 샘플 4 - 0.92 IV PVC로부터 제조되고, 67.3 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0084] 100 부의 CPVC 수지, 3.5 부의 안정화제 패키지, 7.5 부의 충격 개질제, 1.75 부의 윤활제, 및 3.5 부의 충전제를 사용하여 ESC-ttf에 대한 화합물을 제조하였다. 표 4에 다양한 샘플 수지를 시험한 결과가 제공되어 있다. 200℃의 출발 온도에서 토크 레오미터 헤드(torque rheometer head)가 있는 Intelli-Torque Plasti-Corder가 구비된 C.W. Brabender Instrument 상에 72그램의 샘플을 놓고, 레올로지 곡선으로부터 고정 토크를 보고함으로써 DTS 토크를 측정하였다.

표 #4	대조 화합물 1	대조 화합물 2	대조 화합물 3	실험 화합물 1
	수지 화합물 1	수지 화합물 2	수지 화합물 3	수지 화합물 4
수지 (부)	100	100	100	100
DTS-토크, mg	2190	1460	2670	3100
노치형 아이조드 충격 (ft-lbs) (ASTM D256)	2.68	1.8	4.7	13.9
인장 강도, psi (ASTM D638)	7700	7300	7700	7700
인장 계수, kpsi (ASTM (D638)	375000	374000	374000	370000
열 변성 온도, F (ASTM D648)	104	99	105	105
ESC-ttf (대조 화합물 1에 대한 시간)	옥수수유	1	0	4.4
	DOHP	1	1.8	1.6
	계면활성제*	1	0.8	9.5

[0085] * 다음 화합물들(물, 디메틸 벤질 암모늄 클로라이드(2.37%), 디메틸 에틸벤질 암모늄 클로라이드 (2.37%), 비이온성 계면활성제 및 소듐 카보네이트)을 포함하는 사차 암모늄 클로라이드 농축물.

[0087] 수지 샘플 6 - 0.68 IV PVC로부터 제조되고, 66 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0088] 수지 샘플 7 - 0.68 IV PVC로부터 제조되고, 66.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0089] 수지 샘플 8 - 0.68 IV PVC로부터 제조되고, 65.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0090] 수지 샘플 9 - 0.79 IV PVC로부터 제조되고, 66 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0091] 수지 샘플 10 - 0.79 IV PVC로부터 제조되고, 66.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0092] 수지 샘플 11 - 0.79 IV PVC로부터 제조되고, 65.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0093] 수지 샘플 12 - 0.83 IV PVC로부터 제조되고, 65.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0094] 수지 샘플 13 - 0.92 IV PVC로부터 제조되고, 65.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0095] 수지 샘플 14 - 0.92 IV PVC로부터 제조되고, 66.5 wt.% C1로 염소화된 CPVC.

[0096] 수지 샘플 15 - 0.92 IV PVC로부터 제조되고, 66.0 wt.% Cl로 염소화된 CPVC.

표 #5	대조 화합물 4	실험 화합물 4	실험 화합물 5	실험 화합물 6	대조 화합물 5	실험 화합물 7	실험 화합물 8	실험 화합물 9	실험 화합물 10	실험 화합물 11
	수지 화합물 6	수지 화합물 7	수지 화합물 8	수지 화합물 9	수지 화합물 10	수지 화합물 11	수지 화합물 12	수지 화합물 13	수지 화합물 14	수지 화합물 15
수지 (부)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DTS-토크, mg	2050	1980	2170	2370	2520	2230	2455	2600	2950	2850
노지형 아이조드 충격 (ft-lbs) (ASTM D256)	2.9	3.7	3.8	4.3	5.4	4	10	15.4	11.2	13.9
인장 강도, psi (ASTM D638)	7400	7700	7700	7500	7600	7600	7600	7300	7700	7500
인장 계수, kpsi (ASTM D638)	380000	380000	380000	378000	371000	374000	374200	370000	372000	378000
열 변성 온도, F (ASTM D648)	102	99	99	103	103	98	99	99	103	1.4
ESC-ttf (대조 화합물 1 에 대한 시간)	옥수수유	1.9	0.8	2.9	6.0	4.1	6.8	12.5	32.3	16.4
	DOHP	1.2	1.0	1.4	1.4	1.2	1.1	1.6	2.9	3.5
	계면활성제*	5.5	2.9	5.1	6.9	6.3	6.2	8.3	11.3	8.0

[0097]

[0098] * 다음 화합물들(물, 디메틸 벤질 암모늄 클로라이드(2.37%), 디메틸 에틸벤질 암모늄 클로라이드 (2.37%), 비이온성 계면활성제 및 소듐 카보네이트)을 포함하는 사차 암모늄 클로라이드 농축물.

[0099] 표 4에 제공된 포물레이션과 동일한 포물레이션에 따라 ESC-ttf에 대한 화합물을 제조하였다. 표 5에 시험 결과가 제공되어 있다.

[0100] 상기 언급된 각각의 문헌들은 본원에 참조로 포함된다. 임의의 문헌의 언급은 그러한 문헌이 종래 기술로서 입수되거나 어떠한 권한으로 당업자의 일반적인 지식을 구성하는 것으로 허용되지 않는다. 실시예 또는 달리 분명하게 지시된 경우를 제외하고는, 물질의 양, 반응 조건, 분자량, 및 탄소 원자의 수 등을 명시하는 본 명세서에서의 모든 수량은 단어 "약"에 의해서 변하는 것으로 이해해야 한다. 본원에 기재된 양, 범위, 및 비율의 상한치와 하한치는 독립적으로 조합될 수 있음을 이해해야 한다. 마찬가지로, 본 발명의 각각의 요소에 대한 범위 및 양은 임의의 다른 요소에 대한 범위 또는 양과 함께 사용될 수 있다. 본원에서 사용되는 표현 "~을 필수적으로 포함하여 구성되는"은 고려 중인 조성물의 기본적인 및 신규한 특징에 실질적으로 영향을 미치지 않는 물질의 포함을 허용한다.