

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0141109 (43) 공개일자 2017년12월22일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C08F 265/06</i> (2006.01) <i>C08J 3/12</i> (2006.01) <i>C08L 27/06</i> (2006.01) <i>C08L 51/04</i> (2006.01) <i>C08L 83/04</i> (2006.01) (52) CPC특허분류 <i>C08F 265/06</i> (2013.01) <i>C08J 3/126</i> (2013.01) (21) 출원번호 10-2017-0026487 (22) 출원일자 2017년02월28일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 1020160073733 2016년06월14일 대한민국(KR)		(71) 출원인 주식회사 엘지화학 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동) (72) 발명자 이광진 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 김건수 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 (뒷면에 계속) (74) 대리인 김성호, 박형달

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 아크릴계 가공조제 및 이를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물

(57) 요약

본 발명은 아크릴계 가공조제 및 이를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 코어-셀 구조의 아크릴계 가공조제 제조시 코어, 및 셀에 특정 조성의 단량체를 첨가하고, 비점도를 달리함으로써 활제와 가공조제의 역할을 동시에 수행할 수 있는 아크릴계 가공조제 및 이를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

C08L 27/06 (2013.01)

C08L 51/04 (2013.01)

C08L 83/04 (2013.01)

C08L 2207/53 (2013.01)

(72) 발명자

김윤호

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

선경복

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

코어-셸 구조의 아크릴계 라텍스를 포함하고,

상기 코어는 방향족 단량체, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산 공중합체를 포함하고

상기 셸은 상기 코어와 그래프트되며, 메틸메타크릴레이트, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트 공중합체를 포함하는 아크릴계 가공조제.

청구항 2

제1항에 있어서

상기 코어의 비점도(specific viscosity, η_{sp})가 0.5 내지 2.0이고,

상기 셸의 비점도가 2 내지 8인 아크릴계 가공조제.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 코어를 형성하는 단량체의 총합 100 중량% 내에서, 방향족 단량체 30 내지 70 중량%, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 20 내지 65 중량% 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산 0.01 내지 10 중량%를 포함하는 아크릴계 가공조제.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 방향족 단량체는 스타이렌, 알파메틸스타이렌, 이소프로페닐나프탈렌, 비닐나프탈렌, C1 내지 C3의 알킬기가 치환된 스타이렌, 할로겐이 치환된 스타이렌 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 포함하는 아크릴계 가공조제.

청구항 5

제1항에 있어서,

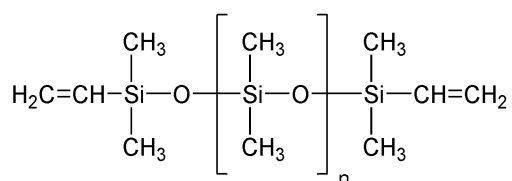
상기 C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트는 에틸아크릴레이트, 프로필아크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트, 스테아릴아크릴레이트 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종을 포함하는 아크릴계 가공조제.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 비닐 말단 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 1로 표시되는 아크릴계 가공조제:

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서,

n은 1 내지 100의 정수이다.)

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 비닐 말단 폴리디메틸실록산은 중량평균분자량이 200 내지 250,000 g/mol인 아크릴계 가공조제.

청구항 8

제1항에 있어서,

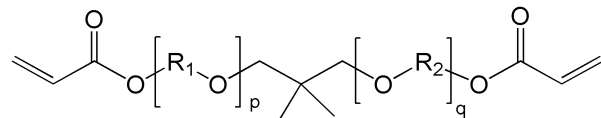
상기 셸을 형성하는 단량체의 총합 100 중량% 내에서, 메틸메타크릴레이트 45 내지 90중량% 및 C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 1 내지 50 중량% 및 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트 0.01 내지 10 중량%를 포함하는 아크릴계 가공조제.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 하기 화학식 2로 표시되는 아크릴계 가공조제:

[화학식 2]



(상기 화학식 2에서,

R₁ 및 R₂는 서로 같거나 다르며, 각각 C1~C4의 알킬렌기이고, p+q는 2 내지 5이다.)

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 네오펜틸 글리콜 에톡시레이트 디아크릴레이트, 네오펜틸 글리콜 프로폭시레이트 디아크릴레이트 및 네오펜틸 글리콜 부톡시레이트 디아크릴레이트 중에서 선택된 1종 이상인 아크릴계 가공조제.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 중량평균분자량이 200 내지 10,000 g/mol인 아크릴계 가공조제.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 아크릴계 가공조제는 코어 및 셸의 단량체의 총합 100 중량%에 대해, 코어 5 내지 50 중량% 및 셸 50 내지 95 중량%를 포함하는 아크릴계 가공조제.

청구항 13

방향족 단량체, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산을 포함하여 공중합을 통해 코어를 제조하는 단계, 및

상기 코어에 메틸메타크릴레이트, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트를 첨가하여 그래프트 중합을 수행하여 셸을 제조하는 단계를 포함하는 아크릴계 가공조제의 제조 방법.

청구항 14

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 아크릴계 가공조제를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 활제와 가공조제의 역할을 동시에 수행할 수 있는 아크릴계 가공조제 및 이를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 염화비닐계 수지는 염화비닐의 단독 중합체 또는 50% 이상의 염화비닐을 포함하는 혼성 중합체이다. 상기 염화비닐계 수지는 발포 성형, 압출 성형, 사출 성형, 캘린더링 등의 다양한 가공법에 의해 전선, 전기기계제품, 장난감, 필름, 시트, 인조가죽, 타포린, 테이프, 식품 포장재, 의약품에 이르기까지 다양한 제품들의 소재로 광범위하게 사용된다.

[0003] 상기 염화비닐계 수지는 경도 및 인장 강도가 우수하며, 이외에 여러 가지 물성 및 기능을 부여하기 위해 다양한 첨가제, 일례로 가소제, 안정제, 충전제, 안료 등을 첨가하여 그 응용 분야를 더욱 확대시킬 수 있다.

[0004] 상기 첨가제의 첨가 방식 외에 가공 공정의 변화를 통해 염화비닐계 수지의 응용 분야의 확대가 가능하다. 일례로, 발포 성형을 통해 염화비닐계 수지를 성형할 경우 성형품의 경량화를 달성하고, 공정 비용을 줄일 수 있다. 그러나 발포 성형시 염화비닐계 수지만으로 발포 성형하면 충분한 연신 및 용융 강도를 얻을 수 없어 성형품의 외관이 불량하고, 발포 셀이 크고 균일하지 않아 발포 배율이 낮은 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해소하기 위해 염화비닐계 수지에 가공조제를 발포제와 혼합하여 첨가하는 방법이 널리 연구되고 있다.

[0005] 대표적인 가공조제로 메틸 메타크릴레이트를 주성분으로 하는 고분자량 아크릴레이트계 가공조제를 발포제와 혼합하여 염화비닐계 수지에 첨가하는 방식이 개발되었다.

[0006] 그 예로서 미국특허 등록 제6,391,976호에서는 메틸 메타크릴레이트에 아크릴레이트계 단량체를 공단량체로 사용하는 기술을 개시하고 있으며, 미국특허 등록 제6,221,966호에서는 알킬 아크릴레이트를 주 단량체로 사용하여 중합한 라텍스에 메틸 메타크릴레이트를 중합하여 제조하는 기술을 제시하고 있다.

[0007] 그러나 아크릴계 가공조제의 분자량이 크면 클수록 높은 점도로 인해 가공조제의 가공성과 분산성이 나빠, 최종 얻어지는 성형품의 표면에 다이 자국, 플로우 마크, 피쉬아이(또는 미 분산 용융체 돌기) 등과 같은 표면 불량이 발생하거나, 성형품 부위에 따른 비중 차이가 크게 커지는 문제점이 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 미국특허 등록 제6,391,976호, "Processing aid for foam molding use and vinyl chloride resin composition containing the same"

(특허문헌 0002) 미국특허 등록 제6,221,966호, "Vinyl chloride resin composition"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이에 본 발명자들은 상기한 문제점을 해결하고자 다각적으로 연구를 수행한 결과, 활제의 기능이 가능하도록 코어 조성을 설계하고, 가공조제의 기능이 가능하도록 셀 조성을 설계하여 아크릴계 가공조제를 제조하고 이를 염화비닐계 수지에 적용시 활제가 갖는 슬립성을 높이면서 점착성을 방지하고, 가공조제가 갖는 발포 가공성 및 성형성의 향상을 동시에 가능케할 수 있음을 확인하였다.

[0010] 이에 본 발명의 목적은 염화비닐계 수지의 발포 가공시 활제 및 가공조제의 기능을 동시에 수행할 수 있는 아크

틸계 가공조제를 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 아크릴계 가공조제의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 상기 아크릴계 가공조제를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 코어-셸 구조의 아크릴계 라텍스를 포함하고,

[0014] 상기 코어는 방향족 단량체, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산 공중합체를 포함하고

[0015] 상기 셸은 상기 코어와 그래프트되며, 메틸메타크릴레이트, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트 공중합체를 포함하는 아크릴계 가공조제를 제공한다.

[0016] 이때 상기 코어는 비점도(specific viscosity, η_{sp})가 0.5 내지 2.0이고, 셸의 비점도는 2 내지 8인 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명은 방향족 단량체 및 C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체와 비닐 말단 폴리디메틸실록산을 포함하여 공중합을 통해 코어를 제조하는 단계, 및

[0018] 상기 코어에 메틸메타크릴레이트, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트를 첨가하여 그래프트 중합을 수행하여 셸을 제조하는 아크릴계 가공조제를 제조하는 방법을 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명은 상기 아크릴계 가공조제를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물을 제공한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 아크릴계 가공조제는 활제와 가공조제의 기능을 동시에 수행하여 발포 성형을 통한 염화비닐계 수지의 성형품 제조에 첨가되어 가공 공정에서의 압출량을 조절하고, 최종 얻어진 성형품의 표면 특성을 개선하고 돌기 발생을 저하시키면서 점착성을 낮춰 가공성을 높인다.

[0021] 또한, 발포 가공성을 높임에 따라 성형품 전체에 걸쳐 균일한 비중으로 셸이 형성되어, 고품질의 염화비닐계 수지 성형품의 제작이 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 발포 성형은 몰드 내에 염화비닐계 수지와 아크릴계 가공조제를 넣은 후 발포제를 사용하거나 압력을 인가하여 수행한다. 상기 가공조제는 염화비닐계 수지의 겔링을 촉진시키고 성형성 및 가공성을 개선시키는 역할을 하고, 발포 가공에서 우수한 발포 배율과 발포 셸의 안정성을 높이는 역할을 한다.

[0023] 본 발명에서는 코어-셸 구조의 아크릴계 가공조제를 제조하되, 상기 코어, 및 셸을 특정 조성의 단량체를 공중합하여 제조하고, 상기 코어, 및 셸 각각의 비점도(specific viscosity, η_{sp})를 조절하여 분자량을 크게 높이지 않고도 가공조제로서의 역할을 수행하고, 통상의 활제 사용을 통해 얻어지는 효과를 동시에 얻는다.

[0024] 활제는 염화비닐계 수지의 성형 가공시 첨가되어 상기 수지와 접촉하는 금속 표면을 윤활시켜 들러붙는 것(점착성)을 방지하고, 유동성을 높여주기 위해 사용한다. 이러한 활제의 사용으로 인해 가공 온도가 낮아지고 가공 시간이 단축됨과 동시에 성형품의 표면 특성을 향상시키는 역할을 한다.

[0025] 상기한 가공조제와 활제와 기능을 동시에 확보하기 위해, 본 발명에서는 코어-셸 구조의 가공조제를 제조하되, 상기 코어는 활제의 역할을 수행할 수 있도록 비닐 말단 폴리디메틸실록산이 공중합된 공중합체를 포함하고, 상기 셸은 가공조제의 역할을 수행할 수 있도록 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트가 공중합된 공중합체를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 구체적으로, 코어에 첨가되는 비닐 말단 폴리디메틸실록산은 염화비닐계 수지와 가공시 가공성을 개선하고, 점착성을 낮추고, 수지의 슬립성을 높임으로써 최종 얻어지는 성형품의 표면에서 발생하는 다이(die) 자국, 플로우 마크(flow mark) 및 피쉬아이(fish eye, 또는 미 분산 용융체 돌기) 등의 표면 불량 문제를 해소하여 활제

로서의 기능을 수행한다. 또한, 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 셀에 첨가되어 염화비닐계 수지와와의 가공시 용융을 촉진시킬 뿐만 아니라 발포 비중을 조절하고 셀 균일성을 높이는 역할을 하여 가공조제로서의 역할이 가능하게 된다.

[0027] 이하 본 발명에서 제시하는 코어-셀 구조의 가공조제를 구성하는 각각의 조성을 더욱 상세히 설명한다.

[0028] 구체적으로, 코어는 방향족 단량체, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산이 공중합된 공중합체를 포함한다.

[0029] 방향족 단량체는 스타이렌, 알파메틸스타이렌, 이소프로페닐나프탈렌, 비닐나프탈렌, C1 내지 C3의 알킬기가 치환된 스타이렌, 할로젠이 치환된 스타이렌 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종이 가능하다.

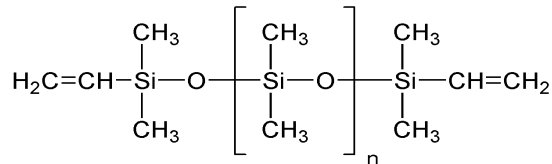
[0030] 이러한 방향족 단량체는 코어를 형성하는 단량체의 총합 100 중량% 내에서 30 내지 70 중량%, 바람직하기로 40 내지 65 중량%로 사용한다. 만약 그 함량이 상기 범위를 벗어날 경우 전체적인 물성 저하를 통해 염화비닐계 수지의 가공성 및 성형성이 낮아지는 문제가 발생한다.

[0031] C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트는 에틸아크릴레이트, 프로필아크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트, 스테아릴아크릴레이트 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종이 가능하며, 바람직하기에는 부틸아크릴레이트일 수 있다. 이때 상기 C2내지 C18의 알킬 아크릴레이트로 대표되는 단량체들은 코어, 및 셀 제조시 동일한 단량체 또는 다른 단량체로 사용할 수 있다.

[0032] 상기 C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트 단량체는 코어를 형성하는 단량체의 총합 100 중량% 내에서 20 내지 65 중량%, 바람직하기로 26 내지 50 중량%로 사용한다. 만약 그 함량이 상기 범위를 벗어날 경우 전체적인 물성 저하를 통해 염화비닐계 수지의 가공성 및 성형성이 낮아지는 문제가 발생한다.

[0033] 특히, 본 발명에서 제시하는 아크릴계 가공조제의 코어는 하기 화학식 1로 표시되는 비닐 말단 폴리디메틸실록산을 포함한다.

화학식 1



[0034]

[0035] (상기 화학식 1에서,

[0036] n은 1 내지 100의 정수이다.)

[0037] 상기 화학식 1의 비닐 말단 폴리디메틸실록산을 첨가하게 되면 염화비닐계 수지의 용융 점도를 저하시켜 성형 가공성을 높이고, 성형 시 사용하는 금형과 수지와의 점착성을 방지하고 슬립성(좌우로 미끄러지게 하는 성질)을 높여, 활제의 기능으로 알려진 역할을 수행한다. 더불어, 최종 얻어진 염화비닐계 수지의 성형품의 표면 특성을 개선하여 성형품에서 발생하는 다이 자국, 플로우 마크, 피쉬아이 등과 같은 표면 불량을 저감한다. 또한, 전체 염화비닐계 수지의 혼합성을 높여 성형품 전체에 걸쳐 고른 비중을 갖도록 성형이 가능하도록 한다.

[0038] 이러한 효과를 확보하기 위해, 상기 비닐 말단 폴리디메틸실록산은 분자량 및 그 함량을 조절한다.

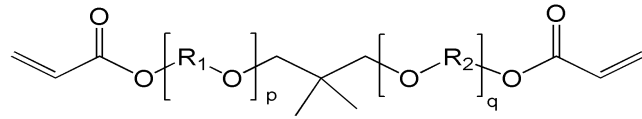
[0039] 바람직하기로, 상기 언급한 활제로서의 기능을 수행할 수 있도록 비닐 말단 폴리디메틸실록산은 중량평균분자량이 200 내지 250,000 g/mol인 것을 사용할 수 있으며, 바람직하기로 500 내지 50,000 g/mol인 것을 사용한다. 또한, 함량은 상기 코어를 형성하는 단량체의 총합 100 중량% 내에서, 0.01 내지 10 중량%, 바람직하기로 0.05 내지 3 중량%로 사용한다. 만약 상기 제시한 분자량 및 함량이 이러한 범위를 벗어날 경우 활제로서의 기능을 수행할 수 없어 전체적인 물성 저하를 통해 염화비닐계 수지의 가공성 및 표면 특성이 저하되는 문제가 발생하므로, 상기 범위를 만족하도록 적절히 선택하여 사용한다.

[0040] 또한, 본 발명에 따른 아크릴계 가공조제의 셀은 가공조제로서의 기능, 즉, 우수한 발포 특성을 제공하기 위한 것으로 메틸메타크릴레이트와 C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트 단량체를 포함하고, 특히 네오펜틸 글리콜 알콕

시레이트 디아크릴레이트를 함께 사용하여 공중합된 공중합체를 포함한다.

네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 하기 화학식 2로 표시된다:

화학식 2



(상기 화학식 2에서,

R₁ 및 R₂는 서로 같거나 다르며, 각각 C1~C4의 알킬렌기이고, p+q는 2 내지 5이다.)

바람직하기로, 상기 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 네오펜틸 글리콜 에톡시레이트 디아크릴레이트, 네오펜틸 글리콜 프로폭시레이트 디아크릴레이트, 또는 네오펜틸 글리콜 부톡시레이트 디아크릴레이트일 수 있으며, 바람직하기로 네오펜틸 글리콜 프로폭시레이트 디아크릴레이트를 사용한다.

이러한 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 양 말단에 이중 결합이 존재하여 코어와 그래프트되어 셀을 구성한다. 또한, 염화비닐계 수지의 용융을 촉진시켜 가공 시간을 단축시킬 수 있고 용융 흐름성을 개선하고 압출량을 증가시키는 역할을 한다. 이에 다른 단량체와 함께 공중합을 통해 셀을 형성하여 가공소재로서의 기능, 즉 가공성을 개선하고 발포 비중을 조절함과 동시에 성형품 내 형성된 셀을 균일하게 형성하게 한다.

바람직하기로, 상기 언급한 가공소재로서의 기능을 수행할 수 있도록 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트는 중량평균분자량이 200 내지 10,000 g/mol인 것을 사용할 수 있으며, 바람직하기로 250 내지 8,000 g/mol인 것을 사용한다. 또한, 그 함량은 상기 셀을 형성하는 단량체의 총합 100 중량% 내에서, 0.01 내지 10 중량%, 바람직하기로 0.5 내지 7.0 중량%로 사용한다. 만약 상기 제시한 분자량 및 함량이 이러한 범위를 벗어날 경우 가공소재로서의 기능을 수행할 수 없어 전체적인 물성 저하를 통해 염화비닐계 수지의 가공성, 성형성 및 발포 특성이 낮아지는 문제가 발생하므로, 상기 범위를 만족하도록 적절히 선택하여 사용한다.

상기 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트와 함께 셀을 제조하는 다른 단량체의 조성은 메틸메타크릴레이트 45 내지 90 중량%, C2~C18의 알킬 아크릴레이트 단량체 1 내지 50 중량%를 포함한다. 이때 상기 알킬 아크릴레이트는 상기 코어에서 언급한 바를 따른다.

상기 메틸메타크릴레이트와 알킬 아크릴레이트의 함량은 상기 범위를 벗어날 경우 전체적인 물성 저하를 통해 염화비닐계 수지의 가공성 및 성형성이 낮아지는 문제가 발생한다. 만약, 상기 메틸 메타크릴레이트의 함량이 상기 범위를 벗어날 경우 전체적인 물성 저하를 통해 염화비닐계 수지의 가공성 및 성형성이 낮아지는 문제가 발생한다. 또한, C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트의 함량이 상기 범위 미만일 경우 가공소재 사용을 통해 예상되는 용융 시간 단축 및 미겔화물의 발생량이 감소하는 효과를 기대하기 어렵고, 이와 반대로 상기 범위를 초과할 경우 용융 압력을 감소시켜 가공성을 저하시키고, 발포 비중을 증가시키고 셀 균일성을 저하시켜 발포 성형성을 저하시키는 문제가 발생할 수도 있다.

한편, 본 발명에 따른 코어-셀 구조의 아크릴계 가공소재는 상기 조성의 한정과 함께 각 코어, 및 셀이 특정 비점도를 갖도록 한다. 이때 코어 및 셀의 비점도는 코어 및 셀 각각을 구성하는 공중합체의 비점도를 의미한다.

비점도(specific viscosity, η_{sp})란 고분자의 점도 표현의 하나로서, 용액 상태의 고분자의 점도를 측정하기 위해, 고분자의 용액의 유출시간(t)에서 순수용매의 유출시간(t_0)을 뺀 수치를 순수용매의 유출시간(t_0)으로 나눈 값을 의미한다.

[수학식 1]

$$\frac{t-t_0}{t_0} = \eta_{sp}$$

(상기 수학식 1에서, t는 고분자 용액의 유출시간이고, t_0 는 순수용매의 유출시간을 의미한다.)

- [0055] 이때 비점도가 높다는 것은 유출시간이 길어지는 것으로 고분자의 분자량이 높다는 것을 의미하고, 이와 반대로 비점도가 낮다는 것은 유출시간이 짧아지는 것으로 고분자의 분자량이 낮음을 의미한다.
- [0056] 본 발명에서는 코어를 0.5 내지 2, 바람직하기로 1.2 내지 1.8 범위의 비점도를 갖도록 제조하여 활제로서의 기능, 즉 가공성 및 표면 특성을 확보할 수 있다. 만약, 그 범위를 벗어나는 경우 가공성이 저하되고, 최종 제조된 성형품의 표면 특성에 불량이 발생하는 등의 문제가 있으므로, 상기 범위를 갖도록 조절하여 사용한다.
- [0057] 또한, 셀은 2 내지 8, 바람직하기로 3.0 내지 6.0 범위의 비점도를 갖도록 제조하여 가공조제로서의 기능, 즉 가공성, 성형성 및 발포 특성을 개선하도록 한다. 만약 그 범위를 벗어나는 경우 발포 비중 제어가 용이하지 않고 압출량이 감소하여 상기 제시한 효과를 확보할 수 없다.
- [0058] 더불어, 본 발명에 따른 코어-셀 구조의 아크릴계 가공조제는 코어 및 셀의 단량체의 총합 100 중량%에 대해, 코어 5 내지 50 중량% 및 셀 50 내지 95 중량%를 포함하도록 한다. 이러한 범위는 코어, 및 셀 각각에서 요구되는 전술한 바의 효과, 즉, 활제와 가공조제의 기능을 동시에 가능하게 하는 범위로서, 이를 벗어나는 경우 상기 효과를 확보할 수 없다.
- [0059] 전술한 바의 코어-셀 구조를 갖는 아크릴계 라텍스는 2단계에 걸친 중합을 통해 제조될 수 있다.
- [0060] 구체적으로, 아크릴계 가공조제는 단량체로방향족 단량체, C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산을 혼합 후 중합하여 코어를 제조하는 단계; 및
- [0061] 상기 코어와 단량체로 메틸 메타크릴레이트, C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트 및 네오헨틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트를 혼합 후 중합하여 코어-셀 구조의 아크릴계 가공조제를 제조한다.
- [0062]
- [0063] 이하 각 단계별로 설명한다.
- [0064] 먼저, 방향족 단량체, C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트 및 비닐 말단 폴리디메틸실록산을 혼합 후 유화 중합을 통해 코어를 제조한다.
- [0065] 유화 중합에 필요한 각종 조성 및 반응 조건은 본 발명에서 특별히 한정하지 않으며, 이 분야에서 공지된 바를 따른다.
- [0066] 개시제로는 수용성 개시제가 가능하며, 예컨대 과황산나트륨, 과황산칼륨, 과황산암모늄, 과인산칼륨, 과산화수소 등의 무기과산화물; 포타슘 퍼옥사이드, t-부틸 퍼옥사이드, 큐멘 하이드로 퍼옥사이드, p-멘탄하이드로 퍼옥사이드, 디-t-부틸 퍼옥사이드, t-부틸쿠밀 퍼옥사이드, 아세틸 퍼옥사이드, 이소부틸 퍼옥사이드, 옥타노일 퍼옥사이드, 디벤조일 퍼옥사이드, 3,5,5-트리메틸헥산을 퍼옥사이드, t-부틸 퍼옥시 이소부틸레이트 등의 유기과산화물; 아조비스 이소부티로니트릴, 아조비스-2,4- 디메틸발레로니트릴, 아조비스시클로헥산카르보니트릴, 아조비스 이소낙산(부틸산)메틸 등의 질소화합물 등일 수 있다. 이들 개시제는 총 단량체 100 중량부에 대하여 0.03~0.2 중량부로 사용된다.
- [0067] 상기 중합은 40~80℃에서 2~12시간 동안 중합이 가능할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따르면 유화 중합시 당업계에 통상적으로 공지된 산화환원촉매, 중합개시제, 유화제(또는 계면활성제), 분자량 조절제, 활성화제, 이온수 등의 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0069] 분자량 조절제는 특별히 한정하는 것은 아니나, 예컨대 a-메틸스타이렌다이어머; t-도데실머캅탄, n-도데실머캅탄, 옥틸머캅탄 등의 머캅탄류; 사염화탄소, 염화메틸렌, 브롬화 메틸렌 등의 할로겐화 탄화수소; 테트라에틸 티우람 다이 설파이드, 디펜타메틸렌 티우람 다이 설파이드, 디이소프로필키산토젠 다이 설파이드 등의 황함유 화합물 등일 수 있으며, 단량체 혼합물 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 내지 3 중량부로 사용될 수 있다.
- [0070] 활성화제는 이에 한정하는 것은 아니나, 히드로아황산나트륨, 소듐포름알데하이드 설폭실레이트, 소듐에틸렌디아민 테트라아세테이트, 황산 제1철, 락토오즈, 텍스트로오즈, 리놀렌산나트륨 및 황산나트륨 중에서 선택된 1 이상을 각 단계별 단량체 총 100 중량부 기준으로 0.01 내지 0.15 중량부 범위 내로 각각 투입할 수 있다.
- [0071] 상기 산화환원촉매는 특별히 한정하는 것은 아니나, 예컨대 소듐 포름알데하이드 설폭실레이트, 황산 제1철, 디소듐 에틸렌디아민테트라아세테이트, 제2황산구리 등일 수 있으며, 단량체 혼합물 100 중량부에 대하여 0.01 중량부 내지 0.1 중량부로 사용될 수 있다.

- [0072] 다음으로, 셀 제조를 위해 상기 코어와 메틸 메타크릴레이트, C2 내지 C18의 알킬 아크릴레이트 및 네오펜틸 글리콜 알콕시레이트 디아크릴레이트를 첨가한 후 유화 중합하여 코어-셀 구조의 아크릴계 라텍스를 제조한다.
- [0073] 이때 셀 제조를 위한 유화 중합은 전술한 바와 동일하게 수행한다.
- [0074] 추가로, 아크릴계 가공조제는 통상의 산, 염 혹은 고분자 응집제를 사용하여 응집시킨 다음 탈수 건조하여 분말 상태로 수득하여 염화비닐계 수지의 발포 성형 가공 시 사용될 수 있다.
- [0075] 이러한 아크릴계 가공조제는 염화비닐계 수지의 발포 성형시 가공조제로서 사용하며 활제 및 가공조제로서의 기능을 동시에 수행하여, 최종 얻어지는 성형품의 표면 불량률을 개선하고, 발포 셀을 균일하게 형성하며, 성형품 전체에 걸쳐 균일한 비중을 갖는 제품의 제조를 가능케 한다.
- [0076] 구체적으로, 본 발명에 따른 아크릴계 가공조제는 염화비닐계 수지 100 중량부에 대해 0.1 내지 30 중량부로 첨가하여 발포 성형을 통해 다양한 성형품을 제작한다.
- [0077] 아크릴계 가공조제의 함량이 상기 범위 미만이면 가공조제 사용에 의한 가공성, 성형성 및 열 안정성이 낮아 제조된 성형품의 품질이 저하되고, 이와 반대로 상기 범위를 초과할 경우에도 가공성이 저하될 뿐만 아니라 각종 기계적 및 화학적 물성이 오히려 저하됨에 따라 상기 범위 내에서 적절히 사용한다.
- [0078] 이때 필요한 경우 이 분야에서 통상적으로 사용하는 각종 첨가제를 더욱 포함할 수 있다. 상기 첨가제로는 열 안정제, 활제, 충격보강제, 가소제, UV 안정제, 난연제, 착색제, 향균제, 이형제, 산화방지제, 광안정제, 상용화제, 염료, 무기물 첨가제, 계면활성제, 핵제, 커플링제, 충전제, 혼화제, 안정제, 정전기방지제, 안료, 방염제 등의 통상의 첨가제가 부가될 수 있으며, 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 적용될 수 있다.
- [0079] 염화비닐계 수지 조성물을 이용한 발포 성형은 본 발명에서 특별히 한정하지 않으며, 공지된 바의 방법을 따른다.
- [0080] 발포 성형을 통한 성형품은 발포 가공시 발포 배율과 발포 셀의 안정성이 향상되어 0.4 내지 0.5 g/cm³의 저비중의 발포체를 얻을 수 있으며, 균일한 발포 셀을 갖는다.
- [0081] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.
- [0082]
- [0083] **실시예 1 : 아크릴계 가공조제의 제조**
- [0084] (1단계) 코어 제조
- [0085] 먼저 교반기와 온도계, 질소 투입구, 순환 콘덴서를 장착한 4구 플라스크의 반응기를 준비하고 이온수 (deionized water; DDI water) 100 중량부, 황산제1철(Ferrous sulfate) 0.002 중량부, 디소듐 에틸렌디아민테트라아세트레이트(Disodium ethylenediaminetetraacetate) 0.04 중량부 투입하고 질소 분위기 하에서 상기 반응기 내부온도를 70℃를 유지시켰다.
- [0086] 여기에 단량체 프리에멀전을 제조하기 위하여 이온수 70 중량부, 유화제(Sodium dodecylbenzene sulfonate; SDBS) 0.50 중량부, 스타이렌 (Styrene; SM) 25 중량부, 부틸아크릴레이트(Butylacrylate; BA) 14.6 중량부, Vinyl terminated Polydimethylsiloxane(Vinyl-t-PDMS, Mw: 1000 g/mol) 0.4 중량부를 투입하여 단량체 프리에멀전을 제조하였다. 반응기 내부 온도가 70℃가 되면 단량체 프리에멀전과 개시제로 포타슘 퍼옥사이드(Potassium peroxide, KPS) 0.02 중량부와 소듐 포름알데하이드 설폭실레이트(Sodium formaldehyde sulfoxylate, SFS) 0.020 중량부를 3시간 동안 투여하여 반응을 진행시켰다. 이때 얻어진 코어 라텍스는 고형분(Total Solid Content; TSC)이 약 35%이었고, 라텍스 입자경은 130nm로 측정되었다.
- [0087] (2단계) 아크릴계 가공조제 제조
- [0088] 상기 1단계 코어에 유화제 SDBS 0.25 중량부, 메틸메타크릴레이트 (Methylmethacrylate; MMA) 48 중량부, BA 11.4 중량부, 네오펜틸글리콜 프로폭시레이트 디아크릴레이트(Neopentyl glycol propoxylate diacrylate; NGPD, Mw: 320 g/mol) 0.6 중량부를 반응기에 일시 투입하고 반응기 내부 온도가 45℃가 되면 개시제 t-부틸 하이드로퍼옥사이드(tert-Butyl hydroperoxide; TBHP) 0.008 중량부 및 소듐 포름알데하이드 설폭실레이트(SFS) 0.03 중량부를 투입하여 3시간 동안 반응을 진행시켰다.

- [0089] 이때 얻어진 라텍스는 고휘분(TSC)이 약 40%이었고, 라텍스 입자경은 155nm로 측정되었다.
- [0090] 상기 제조한 라텍스에 대하여 라텍스를 고휘분 기준 15% 희석하고 혼합 라텍스 온도를 70℃로 상승시킨 후, 4 중량부의 염화칼슘 용액(10 중량%)을 일시에 투입하여 응집하고 슬러리를 얻은 후, 슬러리를 이온교환수로 2 내지 3차례의 세척(Washing)을 통해 부산물을 씻어낸 다음, 여과(Filtration)를 통해 다량의 세척수를 제거한 후, 실험실 용도로 사용되는 소형의 유동층 건조기(Fluidized-bed dryer)를 사용하여 80℃에서 3시간 동안 건조시켜 파우더 상태의 코어-셸 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0091]
- [0092] **실시예 2**
- [0093] 2단계의 셸 제조시 메틸메타크릴레이트 48 중량부, 부틸 아크릴레이트 10.8 중량부, 네오펜틸글리콜 프로폭시레이트 디아크릴레이트(NGPD) 1.2 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0094]
- [0095] **실시예 3**
- [0096] 1단계의 코어 중합시 스타이렌 25 중량부, 부틸 아크릴레이트 14.2 중량부, 비닐 말단 폴리디메틸실록산 0.8 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0097]
- [0098] **실시예 4**
- [0099] 2단계의 셸 중합시 중합온도를 40℃로 하고, 개시제(TBHP)의 함량을 0.004 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0100]
- [0101] **실시예 5**
- [0102] 1단계의 코어 중합시 중합온도를 80℃로 하고, 개시제(KPS)의 함량을 0.08 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0103]
- [0104] **실시예 6**
- [0105] 1단계의 코어 중합 시 중합온도를 83℃로 하고, 개시제(KPS)의 함량을 0.30 중량부로 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0106]
- [0107] **실시예 7**
- [0108] 2단계의 셸 중합 시 중합온도를 70℃로 하고, 개시제(TBHP)의 함량을 0.20 중량부로 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.
- [0109]
- [0110] **실시예 8**
- [0111] 1단계 코어 중합 시 스타이렌 25 중량부, 부틸 아크릴레이트 10.0중량부, V-PDMS 5.0 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다
- [0112]
- [0113] **비교예 1**
- [0114] 1단계의 코어 중합시 스타이렌 25 중량부 및 부틸 아크릴레이트 15.0 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.

[0115]

[0116] **비교예 2**

[0117] 2단계의 셀 중합시 메틸메타크릴레이트 48 중량부, 부틸 아크릴레이트 12.0 중량부를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 아크릴계 가공조제를 제조하였다.

[0118]

[0119] **실험예 1**

[0120] 상기 실시예 및 비교예에서 제조한 아크릴계 가공조제의 비점도를 측정하여 하기 표 1에 나타내었고, 이때 각 조성의 함량을 나타내었다.

[0121] 비점도는 각 라텍스의 분말상 시료 0.5 g을 THF 용매 10ml에 녹여 우벨로테(Ubbelohde) 점도계를 사용하여 상기 수학적 식 1에 의거하여 계산하였다.

[0122] 하기 표 1에서 SM은 스타이렌, BA는 부틸 아크릴레이트, V-PDMS는 비닐 말단 폴리디메틸실록산(Mw: 1000 g/mol), NGPD는 네오펜틸 글리콜 프로폭시레이트 디아크릴레이트(Mw: 320 g/mol)을 의미한다.

표 1

[0123]

조성(중량부)		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	비교예 1	비교예 2
1단계	SM	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	BA	14.6	14.6	14.2	14.6	14.6	14.6	14.6	10	15	14.6
	V-PDMS	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4	5	0	0.4
	비점도 (0.5~2.0)	1.5	1.6	1.4	1.5	0.8	0.2	1.4	1.6	1.5	1.5
2단계	MMA	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	BA	11.4	10.8	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	12
	NGPD	0.6	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0
	비점도 (2.0~8.0)	4.5	4.6	4.4	5.5	4.6	4.3	1.7	4.7	4.5	4.5

[0124]

[0125] **실험예 2**

[0126] (1) 염화비닐계 수지 제조

[0127] 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 아크릴계 가공조제와 염화비닐계 수지를 혼합 후 발포 가공을 통해 시편을 제조하였다.

[0128] 염화비닐계 수지(LS080, LG화학 제조) 100g에 복합안정제 KD-105(단식산업, 열 안정제와 활제를 균일하게 혼합한 복합 열 안정제) 5.0g 및 충전제(CaCO₃) 7g, TiO₂ 2g, 왁스형 활제 AC316A 0.2g을 첨가한 후, 실시예 및 비교예에서 제조한 각각의 아크릴계 가공조제 5g, 발포제 아조디카르보아미드(azodicarbonamide) 0.8g을 첨가하여 헨셀 믹서기를 이용하여 110℃까지 승온하면서 혼련(Mixing)시켜 아크릴계 공중합체를 포함하는 염화비닐계 수지 조성물을 제조하였다.

[0129]

[0130] (2) 물성 측정

[0131] (2-1) 발포가공 물성 분석

[0132] 상기 실험예 (1)에서 제조한 염화비닐계 수지 조성물을 하케 트윈 압출기(Haake twin extruder)를 이용하여 180℃의 실린더 온도와 30 rpm의 스크류 속도에서 slit die 크기 2 mm(두께)x30 mm(넓이)로 1분간 뽑아낸 후, 압출량을 측정하고 용융 압력 값도 측정하였다.

[0133] 30mm 길이로 절단하여 발포밀도를 플라스틱 비중 측정기를 사용하여 측정하였다. 이때, 발포밀도가 높을수록 발포배율이 낮아 발포특성이 미흡한 것을 나타낸다. 또한, 상기에서 얻은 발포 성형품의 단면을 광학 현미경으로 관찰하여 발포셀이 균일한 경우 5점, 발포 셀이 약간 균일하지 않은 경우 3점, 대부분의 발포셀이 균일하지 않은 경우 1점으로 하여 셀 균일성을 평가하였다.

[0134]

[0135] (2-2) 표면 특성

[0136] 상기 발포가공 물성에서 제조한 샘플의 표면 상태를 관찰하여 5점법 평가 방식으로 평가하였다. 다이 자국, 플로우 마크가 전혀 없고, 두께가 균일한 경우를 5점으로 하고, 3점은 상기 다이 자국과 플로우 마크가 약간 발생하고 두께가 균일하지 않은 경우로 하며, 1점은 상기 다이 자국과 플로우 마크가 심하고 두께가 전혀 균일하지 않을 경우로 판단하였다.

[0137]

[0138] (2-3) 피쉬아이(fish eye, 미 분산 용융체 돌기) 측정

[0139] 염화비닐계 수지 조성물 제조시 충전제를 첨가하지 않고 염화비닐계 수지 조성물을 제조한 후, 티-다이(T-die)를 장착한 20mm 싱글 스크류 압출기를 이용하여 180℃의 실린더 온도와 30rpm의 스크류 속도에서 0.2mm 두께의 필름으로 뽑아낸 후 필름 표면의 정해진 영역 안에 존재하는 피쉬아이의 갯수를 눈으로 관찰하여 피쉬아이가 거의 없는 경우 5점, 피쉬아이가 약간 생성되는 경우 3점, 피쉬아이가 많이 생성 되는 경우 1점으로 평가하였다.

[0140]

[0141] (2-4) 점착성 평가

[0142] 점착성 평가를 위해 폴리염화비닐(중합도=800, 엘지화학 제조 LS080) 100g, Tin계 안정제 3.0g, 칼슘스테아레이트(Ca-St) 0.9g을 상온에서 혼련기(Henschel Mixer)에 투입한 후, 1,000rpm으로 115℃까지 승온시키면서 혼련(Mixing)시키고, 40℃까지 냉각시켜 마스터 배치(Master Batch)를 완성하였다. 시료 3g을 첨가한 다음, 상온에서 다시 혼련한 후, 6인치 2-롤밀을 사용하여 분체 혼합물 100g을 롤 혼련온도 200℃, 롤 회전 수 14x15rpm, 롤 간격 0.3mm 조건하에서, 4분 동안 가공(Milling)한 후 롤 표면에서의 점착성을 평가하였다. 평가는 5점법을 사용하고, 아래의 기준에 근거하여 평가하였다.

[0143] 5: 박리가 되면서 늘어남이 전혀 없다.

[0144] 4: 박리가 되면서 거의 늘어남이 없다.

[0145] 3: 박리 되면서 약간 늘어난다.

[0146] 2: 박리가 되나 많이 늘어난다.

[0147] 1: 박리가 되지 않는다.

표 2

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	비교예 1	비교예 2
압출량(g/min)	62	66	63	64	65	63	63	63	61	56
발포 비중(g/cm ³)	0.44	0.43	0.45	0.42	0.46	0.46	0.53	0.46	0.48	0.52
셀 균일성	5	5	4	5	5	5	2	4	4	3
표면 특성	4	4	5	4	5	1	4	2	2	4
피쉬아이	4	5	4	5	4	2	4	1	2	5
점착성	5	4	5	5	4	1	3	1	1	4
<물성 적정 범위>										
압출량(g/min) [60~70]				발포 비중(g/cm ³) [0.4~0.5]						
셀 균일성(5점 법) [4~5]				표면 특성(5점 법) [4~5]						
돌기(5점 법) [4~5]				점착성(5점 법) [4~5]						

- [0149] 상기 표 2를 참조하면, 본 발명에서 제시한 아크릴계 가공조제를 사용한 염화비닐계 수지 조성물의 경우 압출량, 발포 비중, 셀균일성, 표면 특성, 돌기 및 점착성 모든 물성에서 만족할 만한 수치를 확보할 수 있었다.
- [0150] 이와 비교하여, 비교예 1의 성형품의 경우, 코어 내에 V-PDMS의 미사용으로 인해 성형품 표면에 자국 등이 발생하고, 피쉬아이(미분산 용융 돌기)가 발생하였으며, 점착성 등이 불량한 결과를 나타내었다.
- [0151] 또한, 비교예 2의 성형품의 경우, 셀 측에 NGPD의 미사용으로 인해 성형품의 표면 특성, 돌기 및 점착성 등은 양호하였으나, 가공조제로서의 역할의 수행이 미비하여 발포 비중 및 셀 균일성 면에서 불량한 결과를 나타내었다.
- [0152] 또한, 코어 및 셀 제조시 실시예의 조성물과 동일한 조성으로 공중합하더라도 상기 코어 및 셀을 구성하는 공중합체의 비점도 수치가 가공성, 표면특성, 발포 특성 등 다양한 면에 영향을 줄 수 있다.
- [0153] 구체적으로, 실시예 1과 동일한 조성을 포함하되 코어 및 셀의 비점도가 각각 다른 실시예 6 및 실시예 7의 성형품을 제조하였다. 상기 실시예 6의 성형품의 경우 실시예 1의 코어 대비 낮은 비점도를 갖는 코어를 포함함에 따라 표면 특성 및 점착성 특성이 저하되는 경향을 나타내었다. 또한, 실시예 7의 성형품의 경우 비점도가 낮은 셀을 포함함에 따라, 실시예 1의 성형품 대비 발포 비중이 증가하고 셀 균일성이 저하되는 경향을 나타내었다.
- [0154] 또한, 실시예 8의 경우 코어 내에 V-PDMS의 함량을 과량으로 사용할 경우 제조된 성형품의 표면 특성이 저하되고, 돌기가 발생할 뿐만 아니라 점착성이 불량한 문제가 발생하였다.
- [0155] 이러한 결과로부터, 활제 및 가공조제의 기능을 동시에 수행하기 위해선, 각 코어 및 셀의 조성의 한정뿐만 아니라 이들 각각의 비점도의 제어가 매우 중요함을 알 수 있다.

산업상 이용가능성

- [0156] 본 발명의 아크릴계 가공조제는 염화비닐계 수지를 이용한 다양한 성형품 제조시 가공조제로서 사용하여 물성이 우수한 성형품의 제작을 가능케 한다.