



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월16일
 (11) 등록번호 10-1676900
 (24) 등록일자 2016년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 220/10 (2006.01) *C08F 230/08* (2006.01)
C08L 33/04 (2006.01) *C08L 69/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0035528
 (22) 출원일자 2013년04월02일
 심사청구일자 2014년08월18일
 (65) 공개번호 10-2014-0120026
 (43) 공개일자 2014년10월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100076643 A*
 JP2001294693 A*
 KR1020120100523 A
 KR1020100094425 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
강병일
 대전 유성구 대덕대로603번길 20, 기숙사 2동 10
 1호 (도룡동, LG화학사원아파트)
한창훈
 대전 유성구 배울2로 19, 910동 301호 (관평동,
 대덕테크노밸리9단지아파트)
 (74) 대리인
조인제

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 박범용

(54) 발명의 명칭 **폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체, 및 폴리카보네이트 수지 조성물**

(57) 요약

본 발명은 폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체, 및 이를 이용하여 취득된 고경도이면서 투명한 폴리카보네이트 수지 조성물에 관한 것으로, 본 발명에 따르면, 폴리카보네이트 수지와 상용성은 높이고 유동 특성을 개선시켜 가전 제품의 대형화에 맞춰 기존 수지에서 성형이 어려운 대면적화의 성형에 적합할 뿐 아니라, 폴리카보네이트 수지의 투과도는 유지하면서 내스크래치성을 향상시켜 높은 표면경도와 유리와 같이 투명하고 맑은 느낌을 가져 전기전자 제품의 투명한 하우징 용도로 사용되기에 적합한 수지 조성물을 제공할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

아크릴레이트계 공중합체 20 내지 40 중량부와 폴리카보네이트 수지 60 내지 80 중량부로 이루어지고, 연필 경도가 2H 이상이며, 3mm 두께의 시편으로 측정된 헤이즈가 2.0 이하이고, 내열도가 120 이상이며,

상기 아크릴레이트계 공중합체는 메틸 메타크릴레이트 47 내지 64wt%, 페닐 메타크릴레이트 35 내지 50wt% 및 트리메톡시비닐실란 1 내지 5wt%로 구성되며, 중량평균 분자량(Mw)이 0.9만 내지 3.9만 g/mol이고, (메트)아크릴레이트계 단량체가 상기 아크릴레이트계 공중합체 중 89 내지 99wt%이며, 폴리카보네이트 수지 가교용 첨가제로 적용되는 것을 특징으로 하는

폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 폴리카보네이트 수지는 300 °C하에 1.2 kg 하중 조건에서 측정된 유동성이 10 내지 30 g/min인 수지인 것을 특징으로 하는

폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 조성물은 컴파운드링 시, 활제, 산화방지제 및 자외선 안정제 중 선택된 1종이상을 포함하는 것을 특징으로 하는

폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 13

삭제

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 조성물은 300 ℃하에 1.2kg 하중 조건으로 측정된 유동성이 20 내지 40 g/min 범위 내이고 대면적 구조물 성형용으로 적용하는 것을 특징으로 하는

폴리카보네이트 수지 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체, 및 폴리카보네이트 수지 조성물에 관한 것으로, 구체적으로는 폴리카보네이트 수지와 상용성은 높이고 유동 특성을 개선시켜 가전 제품의 대형화에 맞춰 기존 수지에서 성형이 어려운 대면적화의 성형에 적합할 뿐 아니라, 폴리카보네이트 수지의 투과도는 유지하면서 내스크래치성을 향상시켜 높은 표면경도와 유리화 같이 투명하고 맑은 느낌을 가져 전기전자 제품의 투명한 하우징 용도로 사용되기에 적합한 아크릴레이트계 공중합체 및 이를 이용한 폴리카보네이트 수지 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리카보네이트 수지(PC)는 우수한 물성, 높은 내열성, 투과도, 난연성 등으로 많이 사용되는 수지이다. 그러나, 이러한 탁월한 물성에도 불구하고 지극히 낮은 내스크래치성으로 인해 전자 제품이나 시트의 외관에 바로 적용하기에는 한계가 있다.

[0003] 이 같은 한계를 극복하기 위한 많은 시도들이 계속되었으며, 일례로 무기 첨가제를 투입하거나 상용성이 있는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 계통의 공중합체를 이용하는 기술들이 적용되었다.

[0004] 그러나, 이 같은 방법들은 PC의 투명성을 저하시켜 정보전자 소재로서의 적용에 있어 한계를 보였다.

[0005] 이에 PC에 다른 화합물의 공중합에 의해 PC를 개질시켜 상업화하는 기술이 시도되고 있지만, 이또한 기존 PC 제조 공정에서 추가 설비 및 고가의 모노머를 도입하는 것으로 비용이 기존 PC 가격의 10배까지도 높아 적용하기 쉽지 않다.

[0006] 이에 PC의 투과도는 유지하면서 내스크래치성을 향상시킬 수 있는 기술에 대한 개발이 계속 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에 본 발명에서는 상술한 문제점을 극복하도록, 높은 표면경도와 유리와 같이 투명하고 맑은 느낌을 가져 전 기전자 제품의 투명한 하우징 용도로 사용되기에 적합한 폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체, 및 이를 이용한 폴리카보네이트 수지 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체는, 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체, 아릴 (메트)아크릴레이트 단량체 및 비닐 실란 단량체로 구성되며, (메트)아크릴레이트계 단량체가 공중합체 중 89 내지 99wt%이고, 공중합체의 중량 평균 분자량(Mw)이 0.9만 내지 3.9만 g/mol인 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명의 폴리카보네이트 수지 조성물은, 상술한 아크릴레이트계 공중합체 20 내지 40wt%와 폴리카보네이트 수지 60 내지 80wt%로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이하, 본 발명에 따른 폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체에 대하여 살펴본 다음 이로부터 취득되는 수지 조성물에 대하여도 구체적으로 설명하도록 한다.

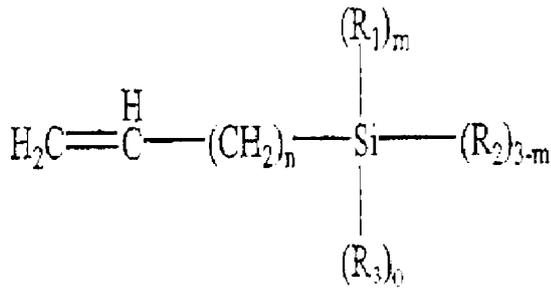
[0011] 우선, 본 발명에서는 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체, 아릴 (메트)아크릴레이트 단량체 및 비닐 실란 단량체로 구성되며, (메트)아크릴레이트계 단량체가 공중합체 중 89 내지 99wt%이고, 공중합체의 중량 평균 분자량(Mw)이 0.9만 내지 3.9만 g/mol인 폴리카보네이트 수지용 아크릴레이트계 공중합체를 제공하는데 기술적 특징을 갖는다.

[0012] 구체적으로, 상기 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체는 표면 경도가 높은 종류를 사용하며, 일례로 탄소수 1 내지 30의 알킬기를 갖는 단량체, 혹은 메틸 메타크릴레이트일 수 있다.

[0013] 상기 아릴 (메트)아크릴레이트 단량체는 표면 경도를 높이면서 상기 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체와 폴리카보네이트 수지간 불량한 상용성을 보완할 수 있는 역할을 수행할 수 있는 종류를 사용하며, 일례로 탄소수 5 내지 24의 아릴기를 갖는 (메트)아크릴레이트 단량체 및 탄소수 6 내지 30의 아릴알킬기를 갖는 (메트)아크릴레이트 단량체 중 선택된 1종 이상일 수 있고, 구체적인 예로 페닐 메타크릴레이트일 수 있다.

[0014] 또한 상기 비닐 실란 단량체는 적절한 함량 조절을 통해 폴리카보네이트 수지와와의 컴파운딩시, 상기 외곽 하드코팅층을 형성하는 역할을 수행하는 종류를 사용할 수 있다.

[0015] [화학식 1]



[0016]

[0017] (상기 식에서, R₁, R₃는 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬 혹은 아릴이고,

[0018] R₂는 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬 혹은 아릴, 또는 가수분해성 기일 수 있고, n은 0 혹은 1 내지 10 중 정수이고, m, o는 각각 0 혹은 1이고, m, n, o가 모두 0은 아니다.)

[0019] 구체적 예로, 상기 화학식 1을 갖는 비닐 실란 단량체는, 비닐트리에톡시실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐-트리-(2-메톡시에톡시실란), 비닐트리아세톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리클로로실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, 2-메타크릴옥시에틸디메틸(3-트리메톡시실릴프로필) 암모늄클로라이드, 알릴트리메톡시실란, 알릴트리에톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-(N-스티릴메틸-2-아미노-에틸아미노) 프로필트리메톡시실란하이드로클로라이드, 비닐트리클로로실란으로부터 선택되는 1 이상일 수 있다.

[0020] 본 발명에서 상기 공중합체의 중량 평균 분자량(Mw)은 0.9만 내지 3.9만 g/mol, 혹은 1.5만 내지 3만 g/mol일 수 있다.

[0021] 상기 범위 내에서 폴리카보네이트 수지와 상용성을 높이고 가진 제품의 대형화에 맞춰 기존 수지에서 성형이 어려운 대면적화의 성형에 적합하도록 고유동 특성을 부여할 수 있다.

[0022] 또한 본 발명에서 (메트)아크릴레이트 단량체는 공중합체 중 89 내지 99wt%, 90내지 99wt%, 혹은 95 내지 99wt% 일 수 있다. 나머지 잔량은 상기 비닐 실란 단량체일 수 있으며, 구체적 예로 공중합체 중 1 내지 11wt%, 1 내지 10wt%, 혹은 1 내지 5wt%일 수 있다.

[0023] 상기 범위 내에서 폴리카보네이트 수지와 컴파운딩 시 위에서부터 차례로 비닐실란 외곽 하드코팅을 갖는 공중합체를 형성할 수 있어 각 단량체의 사용 효과를 극대화할 수 있는 것으로, 고경도이면서 완전하게 투명한 수지 조성물을 제공할 수 있다.

[0024] 참고로, 본 발명에서 사용하는 용어 "(메트)아크릴레이트계 단량체"는 달리 특정하지 않는 한, 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체와 아릴 (메트)아크릴레이트 단량체를 통칭한다.

[0025] 상기 (메트)아크릴레이트계 단량체는 공중합체 중 89 내지 99wt%, 90내지 99wt%, 혹은 95 내지 99wt%일 수 있다. 나머지 잔량은 상기 비닐 실란 단량체일 수 있으며, 구체적 예로 공중합체 중 1 내지 11wt%, 1 내지 10wt%, 혹은 1 내지 5wt%일 수 있다.

[0026] 상기 범위 내에서 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체를 포함시켜 표면 경도는 높였으나 폴리카보네이트 수지와 저감된 상용성을 아릴 (메트)아크릴레이트 단량체의 사용으로 보완함에 있어 아릴 (메트)아크릴레이트 단량체의 사용량을 최소화하면서 극대화된 효과를 얻을 수 있다.

[0027] 본 발명에 의한 상기 공중합체는 폴리카보네이트 수지용 첨가제, 혹은 폴리카보네이트 수지 가교용 첨가제로 적용되는데 기술적 특징을 갖는다.

- [0028] 일례로 상기 아크릴레이트계 공중합체 20 내지 40wt%와 폴리카보네이트 수지 60 내지 80wt%로 이루어질 수 있다. 구체적인 예로, 상기 아크릴레이트계 공중합체와 폴리카보네이트 수지 컴파운딩 시 컴파운딩 시 위에서부터 차례로 공중합체 중 비닐실란 화합물이 하드 코팅을 형성하는 상기 공중합체 및 폴리카보네이트 수지,의 순으로 층을 이루는 수지 조성물을 제공할 수 있다.
- [0029] 이때 폴리카보네이트 수지는 이에 한정하는 것은 아니나, 통상 적용가능한 폴리카보네이트 수지보다 2배 이상의 유동성 향상을 기대할 수 있는 것으로, 일례로 300 °C하에 1.2 kg 하중 조건에서 측정된 유동성이 10 내지 30 g/min인 것을 사용할 수 있다.
- [0030] 이때 나아가 산화방지제로서, 고온의 휘발조에서 황변을 억제할 목적으로 사용하는 것으로 힌더드 페놀계 산화방지제를 단독 혹은 포스파이트계 산화방지제와의 혼합물 타입으로 전체 조성 총 100 중량부 기준으로 0.01 내지 1 중량부 범위 내에서 포함할 수 있다. 사용량이 0.01 중량부 미만이면 고온의 휘발조에서 열 이력에 의한 황변을 억제하는 효과가 작고, 1 중량부를 초과할 경우에는 중합 전환율의 감소로 굴절율이 증가하는 문제가 있어 바람직하지 않다.
- [0031] 이때 산화방지제의 혼합비는 이에 한정하는 것은 아니나, 페놀계 산화방지제: 포스파이트계 산화방지제가 9:1 내지 1:5, 5:1 내지 1:3, 혹은 2:1 내지 1:2 중량비인 것이다.
- [0032] 이때 페놀계 산화방지제와 포스파이트계 산화방지제의 조성비에 있어 포스파이트계 산화방지제 사용량이 1:5의 혼합비를 초과하면 중합시 받는 열 이력에 취약한 문제가 있고, 9:1의 혼합비 미만으로 포스파이트계 산화방지제의 사용량이 적으면 휘발조 및 가공시 열이력에 취약한 문제가 있어 바람직하지 않다.
- [0033] 이때 페놀성 산화방지제는 이에 한정하는 것은 아니나, 테트라키스 메틸렌 3-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트 메탄, 1,3,5-트리스-(4-t-부틸-3-히드록시-2,6-디메틸벤질)-1,3,5-트리아진-2,4,6-(1H,3H,5H)-트리온 및 1,3,5-트리스-(3,5-디-t-부틸-4-히드록시벤질)-s-트리아진-2,4,6-(1H,3H,5H)-트리온 중에서 선택된 1종인 것이 바람직하다.
- [0034] 또한, 상기 포스파이트계 산화방지제는 이에 한정하는 것은 아니나, 트리스(2,4-t-부틸페닐)포스파이트, 트리스-(노닐페닐)포스파이트 중에서 선택된 1종인 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 분자량 조절제 및 유기 과산화물 개시제 등을 첨가하는데, 분자량 조절제로는 도데실 메르캅탄 등을 사용할 있고, 유기 과산화물 개시제로는 칼륨 n-도데실 메르캅탄 등을 사용할 수 있다.
- [0036] 이때 컴파운딩이란, 용융 압출 후 블렌딩 혹은 용융 혼련 후 사출, 시트 압출 등을 모두 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 수지 조성물은 연필 경도 2H 이상, 3mm 두께의 시편으로 측정된 헤이즈 2.0 이하, 내열도 120 °C 이상을 모두 만족하는 유무기 하이브리드 수지를 제공할 수 있다. 이때 연필경도 H 이하이면 제품 표면의 생활 스크래치를 유발할 수 있는 문제가 있고, 헤이즈가 2.0을 초과하면 성형품의 외관에 문제를 유발할 수 있으며, 내열도 120 °C 이하에서는 PC의 사용용도가 한정되는 단점이 있다.
- [0038] 또한, 상기 수지 조성물은 대면적 구조물을 성형하도록 300 °C하에 1.2kg 하중 조건으로 측정된 유동성이 20 내지 40 g/min 범위 내일 수 있는 것으로, 유동성 20 g/min 미만에서는 대면적 성형품을 성형함에 있어 미성형을 유발할 수 있고, 40 g/min 초과시엔 원하는 내열도를 만족시키기 어려운 단점이 있다.
- [0039] 참고로, 본 발명에 따르면, 폴리카보네이트 수지의 굴절율은 1.59이고, 메틸메타크릴레이트, 페닐 메타크릴레이트, 비닐트리메톡시실란으로 구성된 공중합체의 굴절율은 1.53 내지 1.57 정도로 통상적으로 투명성을 부여하기 위한 굴절율 범위를 만족하지 않으면서도, 고도의 투명성을 부여한 것을 실시예를 통하여 규명하였다(측정된 헤

이즈: 2.0 이하).

- [0040] 상기와 같은 성분으로 이루어진 본 발명의 수지 조성물은 용도에 따라 활제, 산화방지제, 대전방지제, 이형제 및 자외선 안정제 중에서 선택된 첨가제들을 추가하여 제조할 수 있다.
- [0041] 이중 활제는 에틸렌 비스 스테아르아미드, 산화 폴리에틸렌 왁스, 마그네슘 스테아레이트 중에서 선택될 수 있으며, 그 사용량은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여 0.1 내지 5 중량부, 혹은 0.5 내지 2 중량부 범위 내인 것이다.
- [0042] 상기 산화방지제는 페놀계 산화방지제인 IR1076 등이 사용될 수 있으며, 그 사용량은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여 0.5 내지 2 중량부 범위내인 것이다.
- [0043] 또한, 상기 자외선 안정제는 자외선 흡수제인 TINUVIN 326 등이 사용될 수 있으며, 그 사용량은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여 0.05 내지 3 중량부, 혹은 0.2 내지 1 중량부 범위 내인 것이다.
- [0044] 상기와 같은 본 발명의 수지 조성물은 표면경도와 유리와 같이 투명하고 맑은 느낌을 가져 전기전자 제품의 투명한 하우징 용도로 사용되기 적합하다.

발명의 효과

- [0045] 본 발명에 따르면, 폴리카보네이트 수지와와의 상용성은 높이고 유동 특성을 개선시켜 가전 제품의 대형화에 맞춰 기존 수지에서 성형이 어려운 대면적화의 성형에 적합할 뿐 아니라, 폴리카보네이트 수지의 투과도는 유지하면서 내스크래치성을 향상시켜 높은 표면경도와 유리와 같이 투명하고 맑은 느낌을 가져 전기전자 제품의 투명한 하우징 용도로 사용되기에 적합한 수지 조성물을 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위를 하기 실시예에 제한하는 것은 아니다.

[0047] 실시예 1

- [0048] 메틸 메타크릴레이트 60 중량부, 페닐메틸메타크릴레이트 35 중량부, 트리메톡시 비닐실란 5 중량부를 중합시켜 공중합체를 제조하였다(제조된 수지의 중량평균 분자량(Mw): 1.5만 g/mol, 굴절율: 1.53-1.57).
- [0049] 상기 수지 20 중량부를 300 °C, 1.2 kg에서 10g/min의 유동성을 갖는 폴리카보네이트 수지 80 중량부와 킴파운딩을 통해 최종 수지를 제조하였으며, 사출법을 이용하여 두께 3mm의 시편을 제조하였다.
- [0050] 상기 시편으로 유리전이온도, 연필경도, 유동성과 Haze값을 각각 측정하고, 결과를 하기 표 1에 함께 정리하였다.

[0051] 실시예 2 - 5

- [0052] 상기 실시예 1에서 하기표 1에 기재한 함량으로 조성, 분자량을 대체한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 공정을 반복하였다.

[0053] 비교예 1 - 5

- [0054] 상기 실시예 1에서 하기표 2에 기재한 함량으로 조성, 분자량을 대체한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 공정을 반복하였다.

[0055] **비교예 6**

[0056] 폴리카보네이트 수지(제품명: LG-DOW 300-10)을 정제 없이 사용하였다. 참고로, 굴절율은 1.59 이었다.

[0057] **비교예 7**

[0058] 상기 실시예 1에서, 메틸 메타크릴레이트와 트리메톡시 비닐실란을 각각 95 중량부와 5 중량부 함량으로 공중합하고, 페닐메틸메타크릴레이트는 별도로 투입하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 공정을 반복하였다. 굴절율은 1.08 이었다.

[0059] **<성능 시험>**

[0060] 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 시편을 다음과 같은 방법으로 연필경도, 유동성, 헤이즈 등을 측정하고 그 결과를 표 1, 2에 나타내었다.

[0061] *연필경도(Pencil Hardness): 하중 0.5 kg, 각도 45 ° 로 연필을 고정시킨 후 시편의 표면을 연필 경도별로 긁어 육안으로 긁히는지 여부를 판단하였으며, 이는 내스크래치성의 판단 기준이 된다.

[0062] *유동성(MI): ASTM D1238에 의거하여 300 °C, 1.2 kg 하중 및 g/10 min의 속도 조건으로 측정하였다.

[0063] * 헤이즈(Haze): JIS K 7105에 따라 헤이즈 투과율계(상표명: HR-100, Murakami Color Research Laboratory)를 이용하여 탁도(Haze)를 측정하였다.

표 1

구분		실시예 1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5
아크릴레이 트계 공중합 체1)	메틸 메타크릴레 이트	60	60	55	64	47
	페닐 메타크릴레 이트	35	35	40	35	50
	트리메톡시비닐 실란	5	5	5	1	3
	분자량(Mw)	1.5만	1.5만	1.5만	1.5만	3만
블렌드 조성	폴리카보네이트	80	70	60	80	60
	공중합체1)	20	30	40	20	40
물성	연필경도	2H	2H	3H	2H	3H
	유동성(g/min)	24	30	37	22	32
	내열도(Tg, °C)	135	132	130	137	127
	Haze(T=3t)	1.0	1.4	1.8	1.8	2.0

표 2

구분		비교예 1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5	비교예6	비교예 7
아크릴 레이트계 공중합체 1)	메틸 메타크릴 레이트	60	60	70	58	65	-	95
	페닐 메타크릴 레이트	35	35	25	30	35	-	-
	트리메톡시비 닐실란	5	5	5	12	-	-	5
	분자량(Mw)	4만	0.8만	2만	2만	1.5만	-	2만
블렌드 조성	폴리카보네이트	80	80	70	70	80	100	80
	공중합체1)	20	20	30	30	20	-	20

물성	연필경도	H	H	2H	2H	H	2B	H
	유동성(g/min)	17	33	27	29	26	10	43
	내열도(Tg, °C)	132	118	126	123	135	148	146, 117
	Haze(T=3t)	3.8	1.0	2.8	6.0	1.0	2.0	Opaque

[0066] 상기 표 1,2에서 보듯이, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 5는 폴리카보네이트 수지를 단독으로 측정된 비교예 6 대비 분자량이 1만 내지 3만인 유무기 하이브리드 수지를 적량으로 폴리카보네이트에 포함시킴으로써 연필경도, 유동성, 내열도, 헤이즈 측면에서 모두 우수한 것을 확인할 수 있었다.

[0067] 한편, 비교예 1,2와 같이 분자량이 1만 내지 3만을 벗어나는 유무기 하이브리드수지를 사용할 경우 연필경도, 유동성, 및 Haze가 불량한 것을 확인할 수 있었다.

[0068] 또한, 비교예 3과 같이 유무기 하이브리드 수지를 구성하는 2원 (메트)아크릴레이트 혼합물간 배합비가 부적절하거나, 혹은 비교예 4와 같이 비닐 실란 단량체가 과도하게 투입된 경우는 Haze 측면에서 실시예 대비 바람직하지 않으며, 반대로 비교예 5와 같이 비닐실란 화합물을 아예 투입하지 않은 경우에는 원하는 연필경도를 얻을 수 없음을 확인할 수 있었다.

[0069] 나아가, 메틸메타크릴레이트 단독에 비닐트리메톡시실란을 배합시킨 비교예 7의 경우에는 폴리카보네이트와의 상용성이 떨어져 완전 불투명하였고, 유동성, 연필경도, 내열도 측면에서도 상용성이 없는 블렌드 형태를 가져 실시예 대비 불량한 결과를 확인할 수 있었다.