(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0074960
(43) 공개일자 2020년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 5/1535 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01) *C08K 5/13* (2006.01)
C08K 5/49 (2006.01) *C08L 69/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08K 5/1535 (2013.01)
C08J 5/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7013386
(22) 출원일자(국제) 2018년03월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년05월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/023722
(87) 국제공개번호 WO 2019/099057
국제공개일자 2019년05월23일
(30) 우선권주장
62/585,826 2017년11월14일 미국(US)

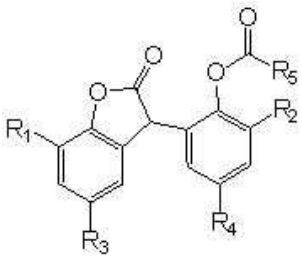
(71) 출원인
바스프 에스이
독일 루드빅샤펜 67056, 칼-보슈-스트라세 38
(72) 발명자
앤드류스, 스테펜, 마크
미국 06812 코네티컷주 뉴 페어필드 이스트 래이크 로드 5비
그롭, 마르쿠스
스위스 5210 빈디쉬 클로스터젤크스트라쎄 2
(74) 대리인
장덕순, 이귀동

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **폴리카보네이트 조성물**

(57) 요 약

화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 포함하는 폴리카보네이트 조성물로서,



I

상기 식에서 R_1, R_2, R_3, R_4 및 R_5 각각은 독립적으로 수소, 할로겐, 하이드록시, C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시, 1 내지 3개의 -O-, -S-, -NH- 또는 -N(C_1-C_8알킬)-에 의해 차단된 C_3-C_{25}알카노일옥시이고, 여기서 C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시 및 차단된 C_3-C_{25}알케노일옥시는 비치환되거나, 할로겐, 하이드록시, 티올, 아미노, C_1-C_4알킬아미노, 디(C_1-C_4알킬)아미노 및 C_1-C_4알킬로부터 선택된 1 내지 3개의 기에 의해 치환된다.

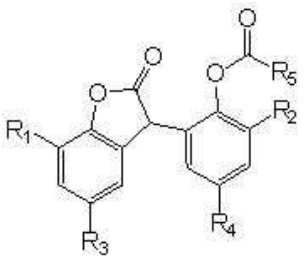
(52) CPC특허분류
C08K 5/005 (2013.01)
C08K 5/13 (2013.01)
C08K 5/49 (2013.01)
C08L 69/00 (2013.01)
C08J 2369/00 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

폴리카보네이트 및 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 포함하는 조성물.



I

[상기 식에서

R_1, R_2, R_3, R_4 및 R_5 각각은 독립적으로 수소, 할로겐, 하이드록시, C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시 또는, 1 내지 3개의 -O-, -S-, -NH- 또는 -N(C_1-C_8알킬)-에 의해 차단된 C_3-C_{25}알카노일옥시이고, 여기서 C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시 및 차단된 C_3-C_{25}알케노일옥시는 비치환되거나 할로겐, 하이드록시, 티올, 아미노, C_1-C_4알킬아미노, 디(C_1-C_4알킬)아미노 및 C_1-C_4알킬로부터 선택된 1 내지 3개의 기에 의해 치환됨]

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 식에서

R_1 및 R_2는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_8알킬이고,

R_3 및 R_4는 독립적으로 C_1-C_{12}알킬이고, 및

R_5는 C_1-C_7알킬, 페닐, C_1-C_8알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_8알킬(3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐)인, 조성물.

청구항 3

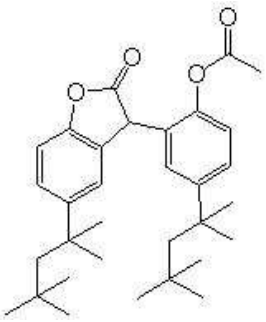
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 식에서 R_1 및 R_2는 수소이고 R_3 및 R_4는 C_1-C_8알킬인, 조성물.

청구항 4

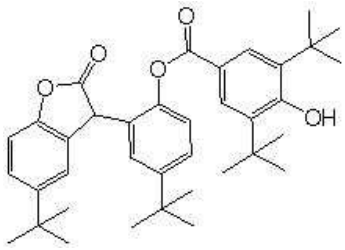
제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식에서 R_5는 C_1-C_4알킬, 페닐, C_1-C_4알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_4알킬(3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐인, 조성물.

청구항 5

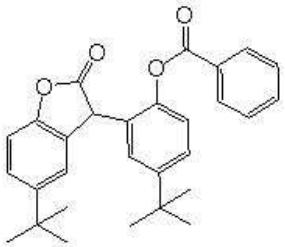
제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 벤조푸라논 안정화제는,



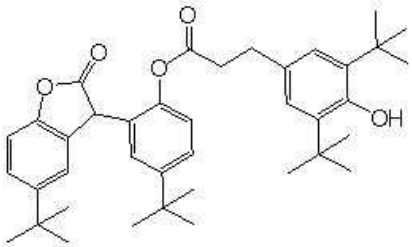
,



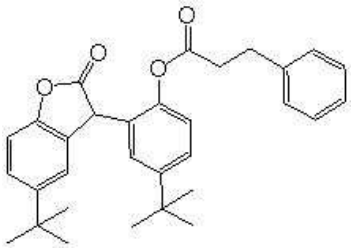
,



,



및



로 구성된 군으로부터 선택되는, 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 약 10 중량 ppm 내지 약 1000 중량 ppm의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 포함하는, 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 약 0.1 wt% 내지 약 7.0 wt%의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 포함하는, 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 조성물.

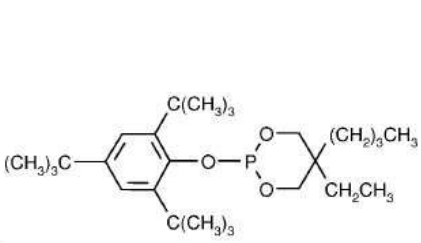
청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 유기 포스파이트 안정화제, 유기 포스포나이트 안정화제 및 유기 포스핀 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 조성물.

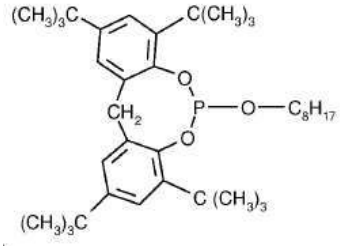
청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 트리페닐 포스파이트, 디페닐 알킬 포스파이트, 페닐 디알킬 포스파이트, 트리스(노닐페닐) 포스파이트, 트리라우릴 포스파이트, 트리옥타데실 포스파이트, 디스테아릴 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트, 비스(2,4-디-α-큐밀페닐) 펜타에리르티톨 디포스파이트, 디이소데실 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,6-디-tert-부틸-4-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스이소데실옥시-펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4,6-트리-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스테아릴 소르비톨 트리포스파이트, 테트라키스 (2,4-디-tert-부틸페닐) 4,4'-비페닐렌-디포스포나이트, 6-이소옥틸옥시-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-디벤조[d,f][1,3,2]디옥사포스페핀, 6-플루오로-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-12-메틸-디벤조[d,g][1,3,2]디옥사포스포

신, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 메틸 포스파이트, 비스(2,4디-tert-부틸-6-메틸페닐) 에틸 포스파이트, 2,2',2"-니트릴로[트리에틸트리스(3,3'5,5'-테트라-tert-부틸-1,1'-비페닐-2,2'-디일) 포스파이트], 비스(2,4-디-t-부틸페닐) 옥틸포스파이트, 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드- }옥틸포스파이트), 폴리(4,4'{-이소프로필리덴디페놀}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {이소프로필리덴비스[2,6-디브로모페놀]}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드}-펜타에리트리틸 디포스파이트),



,



,

트리에틸포스핀, 트리이소프로필포스핀, 트리-n-부틸포스핀, 트리사이클로헥실포스핀, 알릴디페닐포스핀, 트리페닐포스핀, 디페닐포스핀, 트리-2,4-디메틸페닐포스핀, 트리-2,4,6-트리메틸페닐포스핀, 트리-o-톨릴포스핀, 트리-o-아니실포스핀, 디페닐부틸포스핀, 디페닐-옥타데실포스핀, 트리스-(p-노닐페닐)-포스핀, 트리스-나프틸포스핀, 디페닐-(하이드록시메틸)-포스핀, 디페닐-아세톡시메틸포스핀, 디페닐-(베타-에틸카복시에틸)포스핀, 디페닐-벤질포스핀, 디페닐-(p-하이드록시페닐)-포스핀, 디페닐-1,4-디하이드록시페닐-2-포스핀 및 페닐-나프틸-벤질포스핀으로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 조성물.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 10 중량 ppm 내지 약 1000 중량 ppm의 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 조성물.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물은 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 및 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하고, 여기서 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 대 하나 이상의 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 0.05 내지 약 1.0인, 조성물.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물은 하나 이상의 자외선 광 흡수제를 포함하는, 조성물.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물은 본질적으로 힌더드 페놀계 산화방지제가 없는, 조성물.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 조성물을 포함하는 필름, 시트 또는 성형 물품.

청구항 16

제15항에 있어서, 약 400 nm 내지 약 700 nm의 파장을 갖는 광에 대해 투명한, 필름, 시트 또는 성형 물품.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 자동차 전조등 커버, 가로등 커버, 태양 에너지 제어 필름, 조명기구용 반사 하우징 및 광 확산기 필름으로 구성되는 군으로부터 선택되는, 필름, 시트 또는 성형 물품.

청구항 18

제15항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 필름, 시트 또는 성형 물품을 제조하는 방법으로서, 상기 방법은 조성물을 용융 블렌딩하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 19

열, 광 및 산소의 유해한 효과에 대해 폴리카보네이트를 안정화시키는 방법으로서, 상기 방법은 폴리카보네이트 안으로 제1항에 따른 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 함입하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 20

제1항에 따른 화학식 I의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제

및 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 첨가제 조성물.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 대 하나 이상의 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 0.05 내지 약 1.0인, 조성물.

청구항 22

제20항 또는 제21항에 있어서, 상기 조성물은 본질적으로 힌더드 페놀계 산화방지제가 없는, 조성물.

청구항 23

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물은 하나 이상의 자외선 광 흡수제를 포함하는, 조성물.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시내용은 특정 벤조푸라논 안정화제를 포함하는 폴리카보네이트 조성물에 대한 것이다.

배 경 기 술

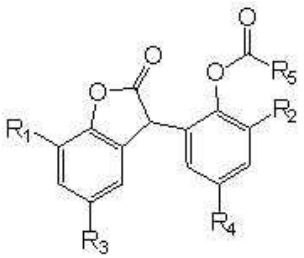
[0002] 폴리카보네이트는 그것의 강한 기계적 특성과, 높은 광투과율, 높은 광택 및 명료성을 포함한 탁월한 광학 특성 때문에 바람직한 열가소성 중합체이다. 폴리카보네이트는, 그러나, 주기적이거나 일정한 고온을 거치는 경우 황변과, 광학 및 기계적 특성의 손실을 당할 것이다.

[0003] 폴리카보네이트는 건축용 태양 에너지 조절 윈도우 필름, 자동차 및 상업용 램프 커버, LED 조명용 반사 하우징, 및 LED와 LCD 전자 디스플레이 모니터용 광 확산기 필름과 같은 적용에 이용된다. 이들 적용은 상승된 온도를 받는다.

[0004] 황변, 투명성의 손실 및 광택의 손실에서의 결과에 영향을 미치는 열, 광 및 산소의 유해한 영향으로부터 폴리카보네이트를 보다 철저하게 보호할 필요가 있다. 일반적으로, 통상적인 힌더드 페놀계 산화방지제 및/또는 유기 포스파이트 또는 포스핀 안정화제가 폴리카보네이트에 이용된다.

발명의 내용

[0005] 폴리카보네이트 및 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 포함하는 조성물이 개시된다:

[0006] 

I

[0007] 상기 식에서 R_1, R_2, R_3, R_4 및 R_5 각각은 독립적으로 수소, 할로겐, 하이드록시, C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시, 또는 1 내지 3개의 -O-, -S-, -NH- 또는 -N(C_1-C_8알킬)-에 의해 차단된 C_3-C_{25}알카노일옥시이고, 여기서 C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시 및 차단된 C_3-C_{25}알케노일옥시는 비치환되거나 할로겐, 하이드록시, 티올, 아미노, C_1-C_4알킬아미노, 디(C_1-C_4알킬)아미노 및 C_1-C_4알킬로부터 선택된 1 내지 3개의 기에 의해 치환된다.

[0008] 열, 광 및 산소의 유해한 효과에 대해 폴리카보네이트를 안정화시키는 방법이 또한 개시되고, 상기 방법은 폴리카보네이트 안으로 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 혼입하는 단계를 포함한다.

[0009] 하나 이상의 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제 및 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는 첨가제 조성물이 또한 개시된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 폴리카보네이트는 축합에 의해 비스페놀 A 및 포스겐 또는 포스겐 유사체, 예컨대 트리클로로메틸클로로포르메이트, 트리포스겐 또는 디페닐카보네이트로부터 수득될 수 있고, 후자의 경우에는 일반적으로 적합한 에스테르 교환 촉매, 예를 들어 붕소 하이드라이드, 아민, 예를 들어 2-메틸이미다졸, 또는 사차 암모늄 염의 첨가와 함께이다. 비스페놀 A 외에, 다른 비스페놀 성분이 또한 사용될 수 있고, 벤젠 핵에서 할로겐화된 단량체를 사용하는 것이 또한 가능하다. 적합한 비스페놀 성분은 예를 들어 2,2-비스(4′ -하이드록시페닐)프로판 (비스페놀 A), 2,4′ -디하이드록시디페닐메탄, 비스(2-하이드록시페닐)메탄, 비스(4-하이드록시페닐)메탄, 비스-(4-하이드록시-5-프로필페닐)메탄, 1,1-비스(4′ -하이드록시페닐)에탄, 비스(4-하이드록시페닐)사이클로헥실메탄, 2,2-비스(4′ -하이드록시페닐)-1-페닐프로판, 2,2-비스(3′ , 5′ -디메틸-4′ -하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3′ , 5′ -디브로모-4′ -하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3′ ,5′ -디클로로-4′ -하이드록시페닐)프로판, 1,1-비스(4′ -하이드록시페닐)사이클로도데칸, 1,1-비스(3′ 5, ′ -디메틸-4′ -하이드록시페닐)사이클로도데칸, 1,1-비스(4′ -하이드록시페닐)-3,3,5-트리메틸사이클로헥산, 1,1-비스(4′ -하이드록시페닐)-3,3,5,5-테트라메틸사이클로헥산 및 1,1-비스(4′ -하이드록시페닐)-3,3,5-트리메틸사이클로펜탄을 포함한다. 비스페놀 외에, 폴리카보네이트는 다른 디올, 예를 들어 이소소르바이드, 이소요오다이드 및 이소만나이드를 포함한 디안하이드로헥시톨로부터 수득될 수 있다. 폴리카보네이트는 상기 언급된 디올 뿐만 아니라 추가의 디올 중 하나 이상을 이용할 수 있다. 폴리카보네이트는 이작용성 단량체보다 많은 적합한 양에 의해 분지될 수 있다.

[0011] 일부 실시형태에서, 폴리카보네이트는 다량으로, 예를 들어 약 55 wt%, 약 60 wt%, 약 65 wt%, 약 70 wt%, 약 75 wt% 또는 약 80 wt% 중 임의의 하나 내지 약 85 wt%, 약 90 wt%, 약 95 wt%, 약 96 wt%, 약 97 wt%, 약 98 wt% 또는 약 99 wt% 중 임의의 하나로 본 개시내용의 조성물에 존재할 수 있다.

[0012] 폴리카보네이트는 시트, 필름 또는 성형된 부품의 형태로 존재할 수 있다. 폴리카보네이트 조성물은, 예를 들어, 전기 및 전자 제품, 자동차 구성부품, 건축 자재, 광학 구성부품, 등의 외측 물질에 이용될 수 있다.

[0013] 일부 실시형태에서, 폴리카보네이트 조성물은 자동차 전조등, 가로등, 건축물(빌딩)용 태양 에너지 제어 윈도우 필름, LED 조명용 반사 하우징, LED 및 LCD 전자 디스플레이 모니터용 광 확산 필름, 컴퓨터의 백라이트 필름 및 대형 콘솔 디스플레이 스크린 및 용기, 예컨대 병에 이용될 수 있다. 자동차는 승용차, 트럭, 밴, 건설 차량, 스포츠 유틸리티 차량, 모터사이클 및 기타 동종의 것을 포함한다.

[0014] 폴리카보네이트 물품은 또한 창유리 판, 온실 판, 지붕 물품, 거울, 고글, 소음-흡수 벽, 바람막이(예를 들어 모터사이클 바람막이), 태양전지 커버 또는 기판, 디스플레이 커버, 터치 패널 또는 스크린, 레크리에이션 기계용 부품(예를 들어, 핀볼 기계) 및 기타 동종의 것을 포함할 수 있다.

[0015] 폴리카보네이트(PC) 필름은 예를 들어 약 0.05 ㎜ 미만 내지 약 0.50 ㎜, 예를 들어 약 0.05 ㎜, 0.07 ㎜, 0.09 ㎜, 0.10 ㎜, 0.15 ㎜, 약 0.20 ㎜ 또는 약 0.25 ㎜ 중 어느 하나 내지 약 0.30 ㎜, 약 0.35 ㎜, 약 0.40 ㎜, 약 0.45 ㎜ 또는 약 0.50 ㎜ 중 어느 하나의 두께를 가질 수 있다.

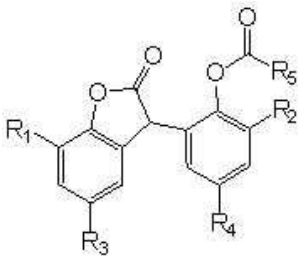
[0016] 폴리카보네이트 시트는 예를 들어 약 0.5 ㎜ 내지 약 3.1 ㎜ 초과의 두께를 가질 수 있다. PC 시트는 예를 들어

탄도 윈도우 시트를 위해 더 두꺼울 수 있다. PC 시트는 약 0.5 mm, 약 0.7 mm, 약 1.0 mm, 약 1.5 mm 또는 약 2.0 mm 중 어느 하나 내지 약 2.5 mm, 약 2.7 mm 또는 약 3.1 mm 또는 그 초과 중 어느 하나일 수 있다.

[0017] 필름 및 시트 둘 모두는 단일층 또는 다층일 수 있고 다른 중합체 또는 플라스틱을 포함하는 층을 포함할 수 있다. 필름 및 시트는 압출 또는 공-압출 방법을 통해 제조될 수 있다.

[0018] 특정 실시형태에서, 폴리카보네이트 조성물은 약 350 nm, 약 360 nm, 약 370 nm, 약 380 nm, 약 390 nm, 약 400 nm, 약 410 nm, 약 420 nm, 약 430 nm, 약 440 nm 또는 약 450 nm 중 어느 하나 내지 약 700 nm의 파장을 갖는 광에 대해 투명할 수 있다. 일부 실시형태에서, 폴리카보네이트 조성물은 가시광(약 390 nm 내지 약 700 nm)에 대해 투명하다. 일부 실시형태에서, 투명한 것은 광의 ≥ 90%, ≥ 91%, ≥ 92%, ≥ 93%, ≥ 94%, ≥ 95%, ≥ 96%, ≥ 97%, ≥ 98% 또는 ≥ 99%가 조성물을 통과할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 본 발명의 벤조푸라논은 화학식 I의 화합물을 포함한다:



I

[0020]

[0021] 상기 식에서 R_1, R_2, R_3, R_4 및 R_5 각각은 독립적으로 수소, 할로겐, 하이드록시, C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시, 또는 1 내지 3개의 -O-, -S-, -NH- 또는 -N(C_1-C_8알킬)-에 의해 차단된 C_3-C_{25}알카노일옥시이고, 여기서 C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시 및 차단된 C_3-C_{25}알케노일옥시는 비치환되거나 할로겐, 하이드록시, 티올, 아미노, C_1-C_4알킬아미노, 디(C_1-C_4알킬)아미노 및 C_1-C_4알킬로부터 선택된 1 내지 3개의 기에 의해 치환된다.

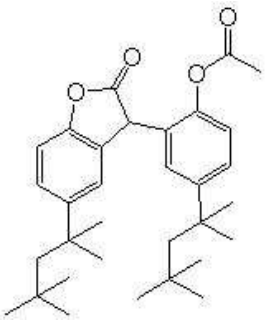
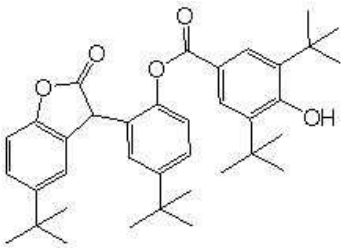
[0022] 특정 실시형태에서, R_1 및 R_2는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_8알킬이고, R_3 및 R_4는 독립적으로 C_1-C_{12}알킬이고 R_5는 C_1-C_7알킬, 페닐, C_1-C_8알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_8알킬(3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐)이다.

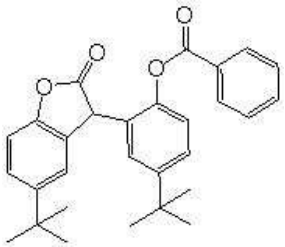
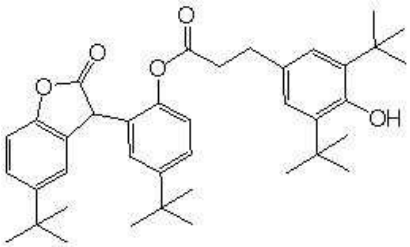
[0023] 특정 실시형태에서, R_1 및 R_2는 수소이고 R_3 및 R_4는 C_1-C_8알킬이다. 일부 실시형태에서, R_5는 C_1-C_4알킬, 페닐, C_1-C_4알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_4알킬(3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐이다.

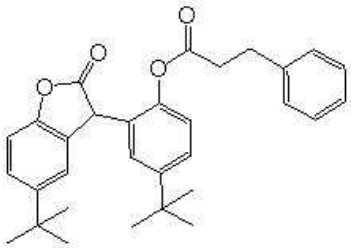
[0024] 알킬기는 선형 또는 분지형일 수 있고 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, n-부틸, sec-부틸, 이소부틸, tert-부틸, 2-에틸부틸, n-펜틸, 이소펜틸, 1-메틸펜틸, 1,3-디메틸부틸, n-헥실, 1-메틸헥실, n-헵틸, 이소헵틸, 1,1,3,3-테트라메틸부틸, 1-메틸헵틸, 3-메틸헵틸, n-옥틸, tert-옥틸, 2-에틸헥실, 1,1,3-트리메틸헥실, 1,1,3,3-테트라메틸펜틸, 노닐, 데실, 운데실, 1-메틸운데실 및 도데실을 포함할 수 있다.

[0025] 사이클로알킬은 사이클로헥실, 사이클로펜틸 및 사이클로헵틸을 포함한다. 할로겐은 플루오로, 클로로, 브로모 또는 아이오도이다. 페닐알킬은 벤질 및 큐밀을 포함한다. 알케닐 및 알키닐은 알킬의 불포화된 버전이다. 예를 들어 알콕시의 알킬 부분은 알킬에 대해서와 같이 정의될 수 있다.

[0026] 특정 실시형태에서, 본 개시내용의 벤조푸라논은 다음 화학식의 화합물을 포함한다:

[0027]  , 

[0028]  ,  및

[0029]  .

[0030] 화학식 I의 벤조푸라논은 미국 특허 번호 제6881774호 및 제8840810호에 기재된 바와 같이 제조될 수 있다.

[0031] 폴리카보네이트 조성물은 하나 이상의 자외선 광 흡수제(UVA)를 포함할 수 있다. 일부 실시형태에서, UV 광 흡수제는 하이드록시페닐벤조트리아졸, 트리스-아릴-s-트리아진, 하이드록시벤조에이트, 2-하이드록시벤조페논 및 시아노아크릴레이트 자외선 광 흡수제로 구성된 군으로부터 선택될 수 있다.

[0032] 하이드록시페닐벤조트리아졸 UVA는, 2-(2-하이드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3,5-디-t-부틸-2-하이드록시페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-하이드록시-5-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-하이드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-클로로-2-(3,5-디-t-부틸-2-하이드록시페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-클로로-2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-sec-부틸-5-t-부틸-2-하이드록시페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-하이드록시-4-옥틸옥시페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3,5-디-t-아밀-2-하이드록시페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3,5-비스-α-큐밀-2-하이드록시페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-(ω-하이드록시-옥타-(에틸렌옥시)카보닐-에틸)-, 페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-도데실-2-하이드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-옥틸옥시카보닐)에틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 도데실화된 2-(2-하이드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-옥틸옥시카보닐에틸)페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸, 2-(3-tert-부틸-5-(2-(2-에틸헥실옥시)-카보닐에틸)-2-하이드록시페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-메톡시카보닐에틸)페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-메톡시카보닐에틸)페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-5-(2-(2-에틸헥실옥시)카보닐에틸)-2-하이드록시페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-이소옥틸옥시카보닐에틸)페닐-2H-벤조트리아졸, 2,2'-메틸렌-비스(4-t-옥틸-(6-2H-벤조트리아졸-2-일)페놀), 2-(2-하이드록시-3-α-큐밀-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-하이드록시-3-t-옥틸-5-α-큐밀페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-플루오로-2-(2-하이드록시-3,5-디-α-큐밀페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-클로로-2-(2-하이드록시-3,5-디-α-큐밀페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-클로로-2-(2-하이드록시-3-α-큐밀-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(3-t-부틸-2-하이드록시-5-(2-이소옥틸옥시카보닐에틸)페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸, 5-트리플루오로메틸-2-(2-하이드록시-3-α-큐밀-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-트리플루오로메틸-2-(2-하이드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-트리플루오로메틸-2-(2-하이드록시-3,5-디-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 메틸 3-(5-트리플루오로메틸-2H-벤조트리아졸-2-일)-5-t-부틸-4-하이드록시하이드로신나메이트, 5-부틸설포닐-2-(2-하이드록시-3-α-큐밀-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-트리플루오로메틸-2-(2-하이드

록시-3-α-큐밀-5-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-트리플루오로메틸-2-(2-하이드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-트리플루오로메틸-2-(2-하이드록시-3,5-디-α-큐밀페닐)-2H-벤조트리아졸, 5-부틸설포닐-2-(2-하이드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸 및 5-페닐설포닐-2-(2-하이드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸과 같이, 예를 들어, 미국 특허 번호 제3,004,896호; 제 3,055,896호; 제 3,072,585호; 제 3,074,910호; 제 3,189,615호; 제 3,218,332호; 제 3,230,194호; 제 4,127,586호; 제4,226,763호; 제 4,275,004호; 제 4,278,589호; 제 4,315,848호; 제 4,347,180호; 제 4,383,863호; 제 4,675,352호; 제 4,681,905, 4,853,471호; 제 5,268,450호; 제 5,278,314호; 제 5,280,124호; 제 5,319,091호; 제 5,410,071호; 제 5,436,349호; 제 5,516,914호; 제 5,554,760호; 제 5,563,242호; 제 5,574,166호; 제 5,607,987호, 제 5,977,219호 및 제6,166,218호에 개시되어 있다.

[0033] 트리스-아릴-s-트리아진 UVA는 예를 들어 4,6-비스-(2,4-디메틸페닐)-2-(2-하이드록시-4-옥틸옥시페닐)-s-트리아진, CYASORB 1164, 4,6-비스-(2,4-디메틸페닐)-2-(2,4-디하이드록시페닐)-s-트리아진, 2,4-비스(2,4-디하이드록시페닐)-6-(4-클로로페닐)-s-트리아진, 2,4-비스[2-하이드록시-4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-6-(4-클로로페닐)-s-트리아진, 2,4-비스[2-하이드록시-4-(2-하이드록시-4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-6-(2,4-디메틸페닐)-s-트리아진, 2,4-비스[2-하이드록시-4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-6-(4-브로모페닐)-s-트리아진, 2,4-비스[2-하이드록시-4-(2-아세톡시에톡시)페닐]-6-(4-클로로페닐)-s-트리아진, 2,4-비스(2,4-디하이드록시페닐)-6-(2,4-디메틸페닐)-s-트리아진, 2,4-비스(4-비페닐일)-6-(2-하이드록시-4-옥틸옥시카보닐에틸리덴옥시페닐)-s-트리아진, 2,4-비스(4-비페닐일)-6-(2-하이드록시-4-(2-에틸헥실)옥시페닐)-s-트리아진, 2-페닐-4-[2-하이드록시-4-(3-sec-부틸옥시-2-하이드록시프로필옥시)페닐]-6-[2-하이드록시-4-(3-sec-아밀옥시-2-하이드록시프로필옥시)페닐]-s-트리아진, 2,4-비스(2,4-디메틸페닐)-6-[2-하이드록시-4-(3-벤질옥시-2-하이드록시프로필옥시)페닐]-s-트리아진, 2,4-비스(2-하이드록시-4-n-부틸옥시페닐)-6-(2,4-디-n-부틸옥시페닐)-s-트리아진, 2,4-비스(2,4-디메틸페닐)-6-[2-하이드록시-4-(3-노닐옥시*-2-하이드록시프로필옥시)-5-α-큐밀페닐]-s-트리아진 (*는 옥틸옥시, 노닐옥시 및 데실옥시기의 혼합물을 나타냄), 메틸렌비스-{2,4-비스(2,4-디메틸페닐)-6-[2-하이드록시-4-(3-부틸옥시-2-하이드록시프로폭시)페닐]-s-트리아진}, 5:4:1 비로 3:5', 5:5' 및 3:3' 위치에서 브릿징된 메틸렌 브릿징된 이량체 혼합물, 2,4,6-트리스(2-하이드록시-4-이소옥틸옥시카보닐이소프로필리덴옥시페닐)-s-트리아진, 2,4-비스(2,4-디메틸페닐)-6-(2-하이드록시-4-헥실옥시-5-α-큐밀페닐)-s-트리아진, 2-(2,4,6-트리메틸페닐)-4,6-비스[2-하이드록시-4-(3-부틸옥시-2-하이드록시프로필옥시)페닐]-s-트리아진, 2,4,6-트리스[2-하이드록시-4-(3-sec-부틸옥시-2-하이드록시프로필옥시)페닐]-s-트리아진, 4,6-비스-(2,4-디메틸페닐)-2-(2-하이드록시-4-(3-도데실옥시-2-하이드록시프로폭시)-페닐)-s-트리아진과 4,6-비스-(2,4-디메틸페닐)-2-(2-하이드록시-4-(3-트리데실옥시-2-하이드록시프로폭시)-페닐)-s-트리아진의 혼합물, TINUVIN 400, 4,6-비스-(2,4-디메틸페닐)-2-(2-하이드록시-4-(3-(2-에틸헥실옥시)-2-하이드록시프로폭시)-페닐)-s-트리아진 및 4,6-디페닐-2-(4-헥실옥시-2-하이드록시페닐)-s-트리아진으로, 예를 들어 미국 특허 번호 제3,843,371호; 제 4,619,956호; 제 4,740,542호; 제 5,096,489호; 제5,106,891호; 제 5,298,067호; 제 5,300,414호; 제 5,354,794호; 제 5,461,151호; 제 5,476,937호; 제 5,489,503호; 제 5,543,518호; 제 5,556,973호; 제 5,597,854호; 제 5,681,955호; 제 5,726,309호; 제5,736,597호; 제 5,942,626호; 제 5,959,008호; 제 5,998,116호; 제 6,013,704호; 제 6,060,543호; 제 6,242,598 및 6,255,483호에 개시된 것들이다.

[0034] 하이드록시벤조에이트 UV 흡수제는 예를 들어 4-tert-부틸페닐 살리실레이트, 페닐 살리실레이트, 옥틸페닐 살리실레이트, 디벤조일 레조르시놀, 비스(4-tert-부틸벤조일) 레조르시놀, 벤조일 레조르시놀, 2,4-디-tert-부틸페닐 3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤조에이트, 헥사데실 3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤조에이트, 옥타데실 3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤조에이트, 2-메틸-4,6-디-tert-부틸페닐 3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤조에이트 같은, 예를 들어 치환된 및 비치환된 벤조산의 에스테르이다.

[0035] 2-하이드록시벤조페논 UV 흡수제는 예를 들어 4-하이드록시, 4-메톡시, 4-옥틸옥시, 4-데실옥시, 4-도데실옥시, 4-벤질옥시, 4,2',4'-트리하이드록시 및 2'-하이드록시-4,4'-디메톡시 유도체이다.

[0036] 시아노아크릴레이트 UV 흡수제는 예를 들어 펜타에리트리톨 테트라키스(2-시아노-3,3-디페닐아크릴레이트), α-시아노-β,β-디페닐아크릴산 에틸 에스테르 또는 이소옥틸 에스테르 및 α-시아노-β-메틸-p-메톡시-신남산 메틸 에스테르 또는 부틸 에스테르이다.

[0037] 많은 UVA가 상업적이고, 예를 들어 TINUVIN 326, TINUVIN 360, TINUVIN 234, TINUVIN 1577, TINUVIN 1600, CYASORB UV 1164, CYASORB THT, CYASORB UV 2908, CHIMASSORB 81, UVINUL 3030, 등이다.

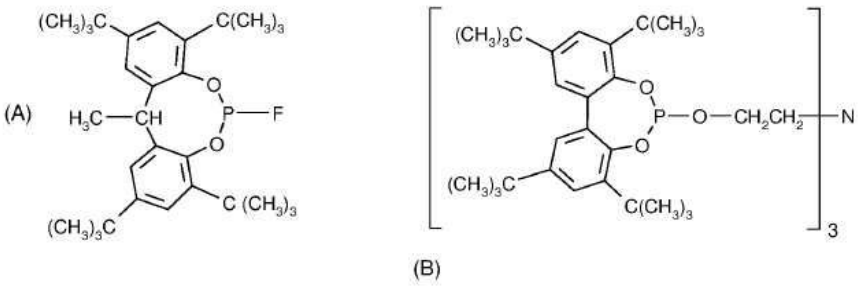
[0038] 일부 실시형태에서, 자외선 광 흡수제는 총 합쳐서 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 약 0.01 중량 퍼센트

(wt%), 약 0.05 wt%, 약 0.1 wt%, 약 0.2 wt%, 약 0.5 wt%, 약 0.7 wt%, 약 1.0 wt% 또는 약 1.2 wt% 중 어느 하나 내지 약 1.4 wt%, 약 1.6 wt%, 약 1.8 wt%, 약 2.0 wt%, 약 2.3 wt%, 약 2.5 wt%, 약 2.7 wt% 또는 약 3.0 wt% 중 어느 하나로 존재할 수 있다.

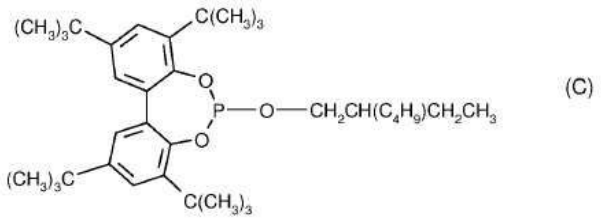
[0039] 특정 실시형태에서, 다층 필름 또는 시트에서, 내측 벌크 층 및 최상부 또는 캡 층은 상이한 UVA를 포함할 수 있다.

[0040] 폴리카보네이트 조성물은 선택적으로 하나 이상의 유기인 안정화제를 함유할 수 있다. 유기 인 안정화제는 유기 포스파이트 및 유기 포스포나이트 안정화제를 포함하고, 그리고 예를 들어 하기를 포함한다: 트리페닐 포스파이트, 디페닐 알킬 포스파이트, 페닐 디알킬 포스파이트, 트리스(노닐페닐) 포스파이트, 트리라우릴 포스파이트, 트리옥타데실 포스파이트, 디스테아릴 펜타에리트리톨 디포스파이트(F), 트리스(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트, 비스(2,4-디-α-큐밀페닐) 펜타에리르티톨 디포스파이트(K), 디이소데실 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트(D), 비스(2,6-디-tert-부틸-4-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트(E), 비스이소데실옥시-펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4,6-트리-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스테아릴 소르비톨 트리포스파이트, 테트라키스 (2,4-디-tert-부틸페닐) 4,4'-비페닐렌-디포스포나이트(H), 6-이소옥틸옥시-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-디벤조[d,f][1,3,2]디옥사포스페핀(C), 6-플루오로-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-12-메틸-디벤조[d,g][1,3,2]디옥사포스포신(A), 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 메틸 포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 에틸 포스파이트(G), 2,2',2"-니트릴로[트리에틸트리스(3,3'5,5'-테트라-tert-부틸-1,1'-비페닐-2,2'-디일) 포스파이트](B), 비스(2,4-디-t-부틸페닐) 옥틸포스파이트, 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드- }옥틸포스파이트), 폴리(4,4'{-이소프로필리덴디페놀}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {이소프로필리덴비스[2,6-디브로모페놀]}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드}-펜타에리트리틸 디포스파이트),

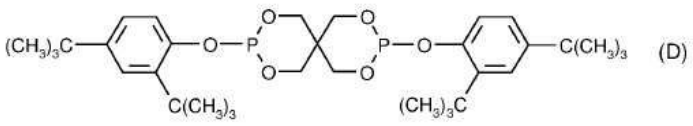
[0041]



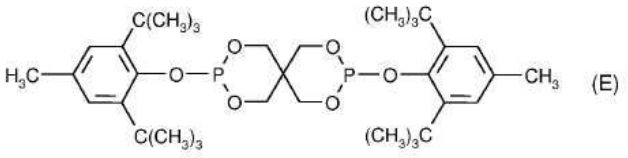
[0042]

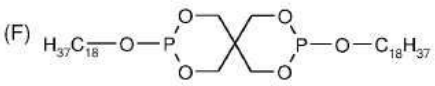


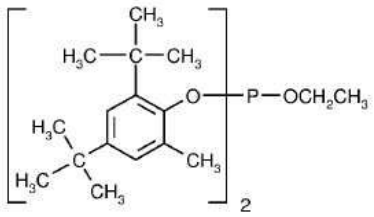
[0043]



[0044]

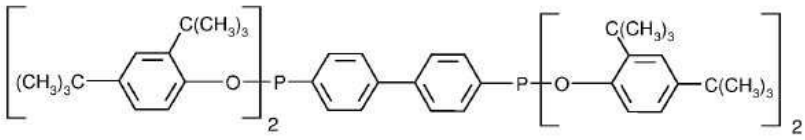


(F) 



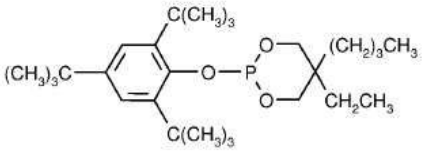
(G)

[0045]



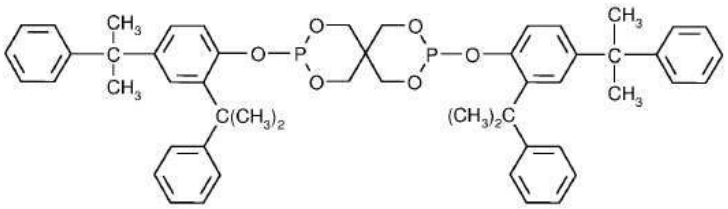
(H)

[0046]



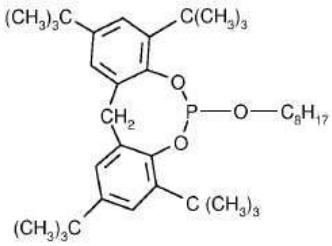
(J)

[0047]



(K)

[0048] 및



(L)

[0049] .

[0050]

[0051] 일부 실시형태에서, 유기인 안정화제는 또한 유기 포스핀 안정화제를 포함한다. 유기 포스핀 안정화제는 화학식 $P(R_1)(R_2)(R_3)$의 것일 수 있고, 상기 식에서 R_1, R_2 및 R_3 각각은 독립적으로 H, C_1-C_{20}알킬, C_3-C_7사이클로알킬, C_2-C_6알케닐, 페닐 또는 나프틸이고, 각각은 비치환되거나 1 내지 3개의 하이드록시, 아미노, 아세톡시, C_1-C_4알콕시, C_1-C_{10}알킬, C_1-C_4알킬카보닐, 페닐 또는 C_1-C_4알콕시페닐로 치환된다.

[0052] 일부 실시형태에서, 유기 포스핀 안정화제는 트리에틸포스핀, 트리이소프로필포스핀, 트리-n-부틸포스핀, 트리사이클로헥실포스핀, 알릴디페닐포스핀, 트리페닐포스핀, 디페닐포스핀, 트리-2,4-디메틸페닐포스핀, 트리-2,4,6-트리메틸페닐포스핀, 트리-o-톨릴포스핀, 트리-o-아니실포스핀, 디페닐부틸포스핀, 디페닐-옥타데실포스핀, 트리스-(p-노닐페닐)-포스핀, 트리스-나프틸포스핀, 디페닐-(하이드록시메틸)-포스핀, 디페닐-아세톡시메틸포스핀, 디페닐-(베타-에틸카복시에틸)포스핀, 디페닐-벤질포스핀, 디페닐-(p-하이드록시페닐)-포스핀, 디페닐-1,4-디하이드록시페닐-2-포스핀 및 페닐-나프틸-벤질포스핀으로부터 선택될 수 있다.

[0053] 폴리카보네이트 조성물은 선택적으로 하나 이상의 힌더드 페놀계 산화방지제를 함유할 수 있다. 힌더드 페놀계 산화방지제는 예를 들어 트리스(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤질) 이소시아누레이트, 1,3,5-트리스-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤질)-2,4,6-트리메틸벤젠, 3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시벤질포스폰산의 모노에틸 에스테르의 칼슘 염, 펜타에리트리톨 테트라키스 [3-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시페닐) 프로피오네이트] 및 옥

타데실 3-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시페닐) 프로피오네이트를 포함한다.

[0054] 일부 실시형태에서, 유기 인 안정화제 및 힌더드 페놀계 산화방지제 둘 모두는, 예를 들어 트리스(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트 및 펜타에리트리톨 테트라키스 [3-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시페닐) 프로피오네이트] 및/또는 옥타데실 3-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시페닐) 프로피오네이트로 존재할 수 있다.

[0055] 일부 실시형태에서, 본 개시내용의 벤조푸라논은 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 약 10 중량 ppm, 약 25 중량 ppm, 약 50 중량 ppm, 약 100 중량 ppm 약 150 중량 ppm, 약 175 중량 ppm 약 200 중량 ppm, 약 225 중량 ppm, 약 250 중량 ppm, 약 275 중량 ppm, 약 300 중량 ppm, 약 325 중량 ppm, 약 350 중량 ppm, 약 400 중량 ppm, 약 450 중량 ppm 또는 약 500 중량 ppm 중 임의의 하나 내지 약 550 중량 ppm, 약 600 중량 ppm, 약 650 중량 ppm, 약 700 중량 ppm, 약 750 중량 ppm, 약 800 중량 ppm, 약 850 중량 ppm, 약 900 중량 ppm, 약 950 중량 ppm 또는 약 1000 중량 ppm(0.1 중량 퍼센트(wt%)) 중 임의의 하나의 수준으로 폴리카보네이트에 함입된다.

[0056] 다른 실시형태에서, 본 개시내용의 벤조푸라논은 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 약 0.1 wt%, 약 0.5 wt%, 약 0.75 wt%, 약 1.0 wt%, 약 1.5 wt%, 약 2.0 wt%, 약 2.5 wt%, 약 3.0 wt%, 약 3.5 wt% 또는 약 4.0 wt% 임의의 하나 내지 약 4.5 wt%, 약 5.0 wt%, 약 5.5 wt%, 약 6.0 wt%, 약 6.5 wt% 또는 약 7.0 wt%(중량 퍼센트) 중 임의의 하나의 수준으로 폴리카보네이트에 함입된다.

[0057] 유기 인 안정화제는, 존재하는 경우, 벤조푸라논에 대해 설명된 중량 수준으로 이용된다. 일부 실시형태에서, 하나 이상의 벤조푸라논 및 하나 이상의 유기 인 화합물은 약 1/99, 약 1/90, 약 1/80, 약 1/70, 약 1/60, 약 1/50, 약 1/40, 약 1/30, 약 1/20, 약 1/10, 약 1/9, 약 1/8, 약 1/7, 약 1/6, 약 1/5, 약 1/4, 약 1/3, 약 1/2 또는 약 1/1 중 임의의 하나 내지 약 2/1, 약 3/1, 약 4/1, 약 5/1, 약 6/1, 약 7/1, 약 8/1, 약 9/1, 약 10/1, 약 20/1, 약 30/1, 약 40/1, 약 50/1, 약 60/1, 약 70/1, 약 80/1, 약 90/1 또는 약 99/1 중 임의의 하나의 중량/중량 비로 이용될 수 있다.

[0058] 일부 실시형태에서, 유기 인 안정화제는, 존재하는 경우, 하나 이상의 벤조푸라논과 같거나 더 높은 중량 수준으로 이용된다. 예를 들어, 일부 실시형태에서, 하나 이상의 벤조푸라논 대 하나 이상의 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 0.05, 약 0.10, 약 0.11, 약 0.12, 약 0.13, 약 0.14, 약 0.15, 약 0.16, 약 0.20, 약 0.25, 약 0.30, 약 0.35, 약 0.40, 약 0.45 또는 약 0.50 중 임의의 하나 내지 약 0.55, 약 0.60, 약 0.65, 약 0.70, 약 0.75, 약 0.80, 약 0.85, 약 0.90, 약 0.95 또는 약 1.0 중 임의의 하나일 수 있다.

[0059] 유기 인 안정화제 대 힌더드 페놀계 산화방지제의 중량/중량 비는 약 9/1, 약 8/1, 약 7/1, 약 6/1, 약 5/1, 약 4/1, 약 3/1, 약 2/1 또는 약 1/1 중 임의의 하나 내지 약 1/2, 약 1/3, 약 1/4, 약 1/5, 약 1/6, 약 1/7, 약 1/8 또는 약 1/9 중 임의의 하나일 수 있다.

[0060] 특정 실시형태에서, 본 발명의 조성물은 본질적으로 유기인 안정화제 및/또는 힌더드 페놀계 산화방지제가 없을 수 있다. 용어 "본질적으로 없다"는 것은 "의도적으로 첨가되지 않고", 단지 소량, 예를 들어 총 조성물의 중량을 기준으로, ≤ 100 중량 ppm, ≤ 75 중량 ppm, ≤ 50 중량 ppm, ≤ 25 중량 ppm, ≤ 15 중량 ppm, ≤ 10 중량 ppm, ≤ 5 중량 ppm 또는 ≤ 2 중량 ppm의 수준으로 존재할 수 있다는 것을 의미한다.

[0061] 폴리카보네이트 안으로 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제의 함입은, 예를 들어 성형 전후에, 알려진 방법에 의해, 또는 또한 용매의 후속적인 증발과 함께 또는 없이, 폴리카보네이트에 용해된 또는 분산된 첨가제 혼합물을 적용함에 의해 수행된다. 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제는 또한, 예를 들어, 마스터배치의 총 중량을 기준으로 약 2 중량% 내지 약 40 중량%의 농도로 첨가제를 함유하는 마스터배치의 형태로 폴리카보네이트에 첨가될 수 있다. 마스터배치의 형태에서, 마스터배치의 중합체는 폴리카보네이트와 동일할 필요는 없다. 성형은 알려진 혼합하는 기계, 예를 들어 혼합기, 혼련기 또는 압출기로 수행될 수 있다.

[0062] 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제는 사전혼합되거나 또는 개별적으로 첨가될 수 있다. 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제는 또한 중합 후 또는 동안 또는 가교결합 전에 첨가될 수 있다. 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제는 순수한 형태로 또는 왁스, 오일 또는 중합체에 캡슐화되어 폴리카보네이트에 함입될 수 있다.

[0063] 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제는 또한 폴리카보네이트 상으로 분무될 수 있다. 이들은 다른 첨가제 또는 그것의 용융물을 희석할 수 있어 폴리카보네이트 상으로 이들 첨가제와 함께 또한 분무될 수 있다.

[0064] 특정 실시형태에서, 본 벤조푸라논 첨가제는 압출기에서 용융 블렌딩함에 의해 폴리카보네이트 안으로

함입된다. 본 벤조푸라논 및 선택적인 추가의 첨가제는 함께 또는 별도로 첨가될 수 있다.

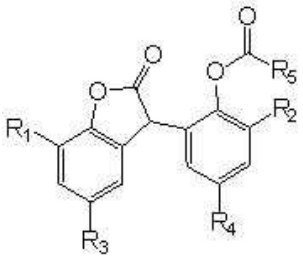
[0065] 일부 실시형태에서, 첨가제는 필름/시트 상에 코팅 공정을 통해 폴리카보네이트 필름 또는 시트(기판) 상에 함입될 수 있다. "딥 코팅"은 첨가제(들)가 표면 상에 흡착되거나 또는 기판 안으로 부분적으로 함침되는 액체 배지를 통해 계속해서 기판을 당기는 단계를 포함한다. 이와 같은 코팅 공정은 더 높은 농도의 첨가제가 기판에 부착되는 것을 허용할 수 있다.

[0066] 일부 실시형태에서, 폴리카보네이트 조성물을 제조하는 공정은 중량 기준의 원료의 측정과 이어서 원료 성분의 건조 블렌딩을 포함한다. 혼합물은 물질을 원하는 형태로 압출하기 위해 일정한 공급 속도로 스크류 압출기로 공급될 수 있고 이어서 물 냉각 및 건조한다. 성분은 압출기의 목 또는 공급 구역에서 단일 공급기를 통해 혼합 및 투입될 수 있다. 대안적으로, 일부 성분은 용융 또는 혼합 구역에서 압출기 배럴 하방 일부 통로로 주입될 수 있다. 예를 들어, 액체 성분은 압력 하에서 액체 주입을 통해 후방 구역에 투약될 수 있다.

[0067] 필름 또는 시트에 대한 전형적인 평평한-필름 또는 주조 압출 라인은 일반적으로 압출기, 필름 또는 시트 다이, 테이크-오프 및/또는 시트 냉각 시스템 및 권취 또는 스풀링 시스템을 포함한다. 다층 시트 또는 필름 구조의 경우, 다중 출구 포트를 갖는 단일 다이 또는 다중 압출기 중 어느 하나가 다층 구축을 위해 적합하게 설계된 다이 안으로 용융된 중합체를 공급할 수 있다. 권취 전에 압출된 후 필름의 선택적인 가공은 특정한 기계적 필름 특성을 증진하기 위해 기계, 횡행 또는 둘 모두의 방향에서 필름의 배향을 제공하기 위한 신장-연신 장치를 포함할 수 있다.

[0068] 하기는 본 개시내용의 일부 실시형태이다.

[0069] 제1 실시형태에서, 폴리카보네이트 및 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 포함하는 조성물이 개시된다:

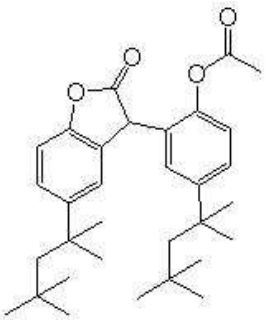
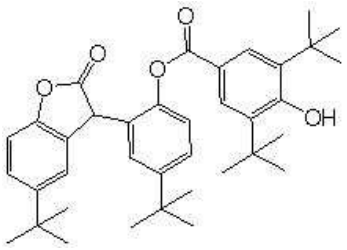


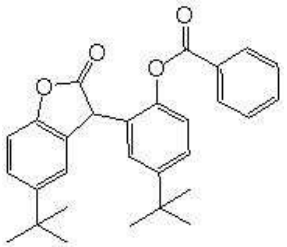
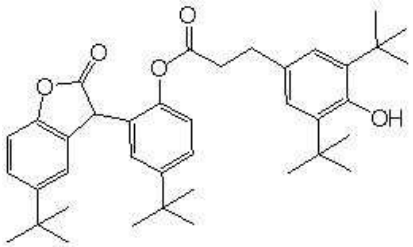
I

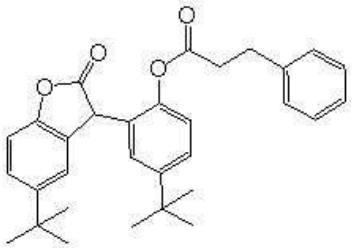
[0070]

[0071] 상기 식에서 R_1, R_2, R_3, R_4 및 R_5 각각은 독립적으로 수소, 할로겐, 하이드록시, C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시, 또는 1 내지 3개의 -O-, -S-, -NH- 또는 -N(C_1-C_8알킬)-에 의해 차단된 C_3-C_{25}알카노일옥시이고, 여기서 C_1-C_{25}알킬, C_2-C_{25}알케닐, C_2-C_{25}알키닐, C_7-C_9페닐알킬, 페닐, C_5-C_8사이클로알킬, C_1-C_{18}알콕시, C_1-C_8알킬아민, 디(C_1-C_8알킬)아미노, C_1-C_{25}알카노일옥시, C_1-C_{25}알카노일아미노, C_3-C_{25}알케노일옥시 및 차단된 C_3-C_{25}알케노일옥시는 비치환되거나 할로겐, 하이드록시, 티올, 아미노, C_1-C_4알킬아미노, 디(C_1-C_4알킬)아미노 및 C_1-C_4알킬로부터 선택된 1 내지 3개의 기에 의해 치환됨.

[0072] 제2 실시형태에서, 화학식 I의 화합물에서, R_1 및 R_2는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_8알킬이고, R_3 및 R_4는 독립적으로 C_1-C_{12}알킬이고 R_5는 C_1-C_7알킬, 페닐, C_1-C_8알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_8알킬(3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐)이고; 또는 상기 식에서 R_1 및 R_2는 수소이고 R_3 및 R_4는 C_1-C_8알킬이다. 제3 실시형태에서, 제1 및 제2 실시형태에 따른 조성물이 개시되며, 상기 식에서 R_5는 C_1-C_4알킬, 페닐, C_1-C_4알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_4알킬(3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐이다. 제4 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 벤조푸라논 안정화제는 하기로 구성된 군으로부터 선택된다:

[0073]  , 

[0074]  ,  및

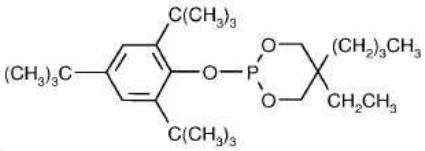
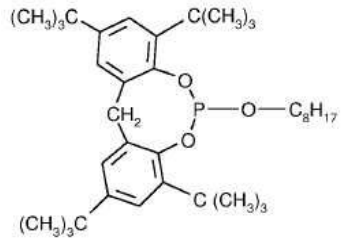
[0075]  .

[0076] 제5 실시형태에서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 10 중량 ppm, 약 25 중량 ppm, 약 50 중량 ppm, 약 100 중량 ppm 약 150 중량 ppm, 약 175 중량 ppm 약 200 중량 ppm, 약 225 중량 ppm, 약 250 중량 ppm, 약 275 중량 ppm, 약 300 중량 ppm, 약 325 중량 ppm, 약 350 중량 ppm, 약 400 중량 ppm, 약 450 중량 ppm 또는 약 500 중량 ppm 중 임의의 하나 내지 약 550 중량 ppm, 약 600 중량 ppm, 약 650 중량 ppm, 약 700 중량 ppm, 약 750 중량 ppm, 약 800 중량 ppm, 약 850 중량 ppm, 약 900 중량 ppm, 약 950 중량 ppm 또는 약 1000 중량 ppm(0.1 중량 퍼센트(wt%)) 중 임의의 하나의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 포함하는, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시된다.

[0077] 제6 실시형태에서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 0.1 wt%, 약 0.5 wt%, 약 0.75 wt%, 약 1.0 wt%, 약 1.5 wt%, 약 2.0 wt%, 약 2.5 wt%, 약 3.0 wt%, 약 3.5 wt% 또는 약 4.0 wt% 중 임의의 하나 내지 약 4.5 wt%, 약 5.0 wt%, 약 5.5 wt%, 약 6.0 wt%, 약 6.5 wt% 또는 약 7.0 wt%(중량 퍼센트) 중 임의의 하나의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 포함하는, 실시형태 1 내지 4 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시된다.

[0078] 제7 실시형태에서, 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시된다. 제8 실시형태에서, 하기로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시된다: 트리페닐 포스파이트, 디페닐 알킬 포스파이트, 페닐 디알킬 포스파이트, 트리스(노닐페닐) 포스파이트, 트리라우릴 포스파이트, 트리옥타데실 포스파이트, 디스테아릴펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트, 비스(2,4-디--큐밀페닐) 펜타에리르티톨 디포스파이트, 디이소데실 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,6-디-tert-부틸-4-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스이소데실옥시-펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4,6-트리-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스테아릴 소르비톨 트리포스파이트, 테트라키스2,4-디-tert-부틸페닐) 4,4'-비페닐렌-디포스포나이트, 6-이소옥틸옥시-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-디벤조[d,f][1,3,2]디옥사포스페핀, 6-플루오로-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-12-메틸-디벤조[d,g][1,3,2]디옥사포스포신, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 메틸 포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 에틸 포스파이트, 2,2',2"-니트릴로[트리에틸트리스(3,3'5,5'-테트라-tert-부틸-1,1'-비페닐-2,2'-디일) 포스파이트], 비스(2,4-디-t-부틸페닐) 옥틸포스파이트, 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드- }옥틸포스파이트), 폴리(4,4'{-이소프

로필리덴디페놀}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {이소프로필리덴비스[2,6-디브로모페놀]}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드}-펜타에리트리틸 디포스파이트),

[0079]  및  .

[0080] 제9 실시형태에서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 10 중량 ppm, 약 25 중량 ppm, 약 50 중량 ppm, 약 100 중량 ppm 약 150 중량 ppm, 약 175 중량 ppm 약 200 중량 ppm, 약 225 중량 ppm, 약 250 중량 ppm, 약 275 중량 ppm, 약 300 중량 ppm, 약 325 중량 ppm, 약 350 중량 ppm, 약 400 중량 ppm, 약 450 중량 ppm 또는 약 500 중량 ppm 중 임의의 하나 내지 약 550 중량 ppm, 약 600 중량 ppm, 약 650 중량 ppm, 약 700 중량 ppm, 약 750 중량 ppm, 약 800 중량 ppm, 약 850 중량 ppm, 약 900 중량 ppm, 약 950 중량 ppm 또는 약 1000 중량 ppm(0.1 중량 퍼센트 (wt%)) 중 임의의 하나의 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 임의의 이전의 실시형태에 따른 조성물이 개시된다.

[0081] 제10 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 조성물은 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 및 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하고, 여기서 벤조푸라논 안정화제 대 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 1/99, 약 1/90, 약 1/80, 약 1/70, 약 1/60, 약 1/50, 약 1/40, 약 1/30, 약 1/20, 약 1/10, 약 1/9, 약 1/8, 약 1/7, 약 1/6, 약 1/5, 약 1/4, 약 1/3, 약 1/2 또는 약 1/1 중 임의의 하나 내지 약 2/1, 약 3/1, 약 4/1, 약 5/1, 약 6/1, 약 7/1, 약 8/1, 약 9/1, 약 10/1, 약 20/1, 약 30/1, 약 40/1, 약 50/1, 약 60/1, 약 70/1, 약 80/1, 약 90/1 또는 약 99/1 중 임의의 하나이다.

[0082] 제11 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 조성물은 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 및 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하고, 여기서 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 대 하나 이상의 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 0.05, 약 0.10, 약 0.15, 약 0.20, 약 0.25, 약 0.30, 약 0.35, 약 0.40, 약 0.45 또는 약 0.50 중 임의의 하나 내지 약 0.55, 약 0.60, 약 0.65, 약 0.70, 약 0.75, 약 0.80, 약 0.85, 약 0.90, 약 0.95 또는 약 1.0 중 임의의 하나일 수 있다.

[0083] 제12 실시형태에서, 실시형태 1 내지 6 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 조성물은 유기인 안정화제가 본질적으로 없다. 제13 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 조성물은 힌더드 페놀계 산화방지제가 본질적으로 없다.

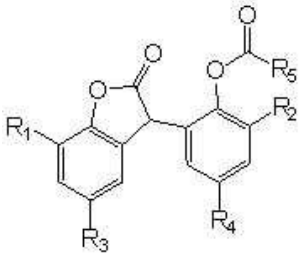
[0084] 제14 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 조성물은 약 350 nm, 약 360 nm, 약 370 nm, 약 380 nm, 약 390 nm, 약 400 nm, 약 410 nm, 약 420 nm, 약 430 nm, 약 440 nm 또는 약 450 nm 중 임의의 하나 내지 약 700 nm의 파장을 갖는 광에 투명하다.

[0085] 제15 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 임의의 것에 따른 조성물을 포함하는 필름, 시트 또는 성형 물품이 개시된다. 제16 실시형태에서, 약 350 nm 내지 약 700 nm의 파장을 갖는 광에 투명한, 제15 실시형태에 따른 필름, 시트 또는 성형 물품이 개시된다.

[0086] 제17 실시형태에서, 자동차 전조등 커버, 가로등 커버, 태양 에너지 제어 필름, 조명기구용 반사 하우징 및 광확산기 필름으로 구성되는 군으로부터 선택되는, 실시형태 15 또는 16에 따른 필름, 시트 또는 성형 물품이 개시된다.

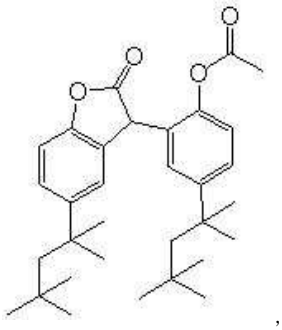
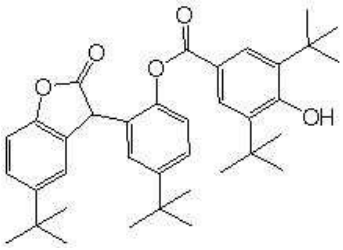
[0087] 제18 실시형태에서, 실시형태 15 내지 17 중 임의의 것에 따른 필름, 시트 또는 성형 물품을 제조하는 방법이 개시되며, 상기 방법은 조성물을 용융 블렌딩하는 것을 포함한다.

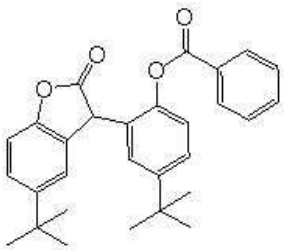
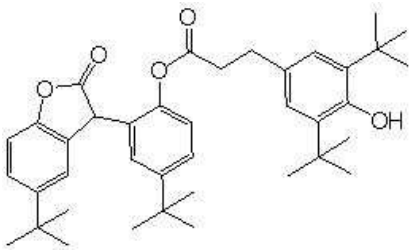
[0088] 제19 실시형태에서, 열, 광 및 산소의 유해한 효과에 대해 폴리카보네이트를 안정화시키는 방법이 개시되며, 상기 방법은 폴리카보네이트 안으로 화학식 I의 벤조푸라논 안정화제로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 함입하는 것을 포함한다:

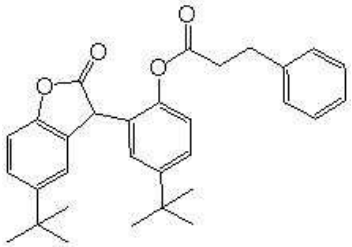
[0089]  I

[0090] 상기 식에서 R_1 및 R_2는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_8알킬이고, R_3 및 R_4는 독립적으로 C_1-C_{12}알킬이고 R_5는 C_1-C_7알킬, 페닐, C_1-C_8알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_8알킬(3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐)이다. 제20 실시형태에서, 실시형태 19에 따른 방법이 개시되며, 여기서 R_1 및 R_2는 수소이고 R_3 및 R_4는 C_1-C_8알킬이다. 제21 실시형태에서, 실시형태 19 또는 20에 따른 방법이 개시되며, 여기서 R_5는 C_1-C_4알킬, 페닐, C_1-C_4알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_4알킬(3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐이다.

[0091] 제22 실시형태에서, 실시형태 19 내지 21 중 임의의 것에 따른 방법이 개시되며, 여기서 벤조푸라논 안정화제는 하기로 구성된 군으로부터 선택된다:

[0092]  , 

[0093]  ,  및

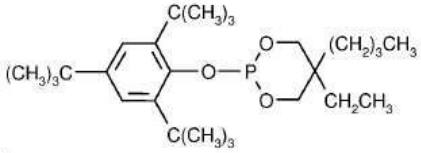
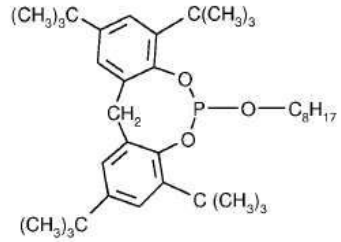
[0094]  .

[0095] 제23 실시형태에서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 10 중량 ppm, 약 25 중량 ppm, 약 50 중량 ppm, 약 100 중량 ppm 약 150 중량 ppm, 약 175 중량 ppm 약 200 중량 ppm, 약 225 중량 ppm, 약 250 중량 ppm, 약 275 중량 ppm, 약 300 중량 ppm, 약 325 중량 ppm, 약 350 중량 ppm, 약 400 중량 ppm, 약 450 중량 ppm 또는 약 500 중량 ppm 중 임의의 하나 내지 약 550 중량 ppm, 약 600 중량 ppm, 약 650 중량 ppm, 약 700 중량 ppm, 약 750 중량 ppm, 약 800 중량 ppm, 약 850 중량 ppm, 약 900 중량 ppm, 약 950 중량 ppm 또는 약 1000 중량 ppm(0.1 중량 퍼센트 (wt%)) 중 임의의 하나의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 22 중 임의의 것에 따른 방법이 개시된다.

[0096] 제24 실시형태에서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 0.1 wt%, 약 0.5 wt%, 약 0.75 wt%, 약 1.0 wt%, 약 1.5 wt%, 약 2.0 wt%, 약 2.5 wt%, 약 3.0 wt%, 약 3.5 wt% 또는 약 4.0 wt% 중 임의의 하나 내지 약 4.5

wt%, 약 5.0 wt%, 약 5.5 wt%, 약 6.0 wt%, 약 6.5 wt% 또는 약 7.0 wt%(중량 퍼센트) 중 임의의 하나의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 23 중 임의의 것에 따른 방법이 개시된다.

[0097] 제25 실시형태에서, 하나 이상의 유기인 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 24 중 임의의 것에 따른 방법이 개시된다. 제26 실시형태에서, 하기로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 유기인 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 25 중 임의의 것에 따른 방법이 개시된다: 트리페닐 포스파이트, 디페닐 알킬 포스파이트, 페닐 디알킬 포스파이트, 트리스(노닐페닐) 포스파이트, 트리라우릴 포스파이트, 트리옥타데실 포스파이트, 디스테아릴 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트, 비스(2,4-디-α-큐밀페닐) 펜타에리르티톨 디포스파이트, 디이소데실 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,6-디-tert-부틸-4-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스이소데실옥시-펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4,6-트리-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스테아릴 소르비톨 트리포스파이트, 테트라키스 (2,4-디-tert-부틸페닐) 4,4'-비페닐렌-디포스포나이트, 6-이소옥틸옥시-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-디벤조[d,f][1,3,2]디옥사포스페핀, 6-플루오로-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-12-메틸-디벤조[d,g][1,3,2]디옥사포스포신, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 메틸 포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 에틸 포스파이트, 2,2',2"-니트릴로[트리에틸트리스(3,3'5,5'-테트라-tert-부틸-1,1'-비페닐-2,2'-디일) 포스파이트], 비스(2,4-디-t-부틸페닐) 옥틸포스파이트, 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드- }옥틸포스파이트), 폴리(4,4'{-이소프로필리덴디페놀}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {이소프로필리덴비스[2,6-디브로모페놀]}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드}-펜타에리트리틸 디포스파이트),

[0098]  및 .

[0099] 제27 실시형태에서, 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 약 10 중량 ppm, 약 25 중량 ppm, 약 50 중량 ppm, 약 100 중량 ppm 약 150 중량 ppm, 약 175 중량 ppm 약 200 중량 ppm, 약 225 중량 ppm, 약 250 중량 ppm, 약 275 중량 ppm, 약 300 중량 ppm, 약 325 중량 ppm, 약 350 중량 ppm, 약 400 중량 ppm, 약 450 중량 ppm 또는 약 500 중량 ppm 중 임의의 하나 내지 약 550 중량 ppm, 약 600 중량 ppm, 약 650 중량 ppm, 약 700 중량 ppm, 약 750 중량 ppm, 약 800 중량 ppm, 약 850 중량 ppm, 약 900 중량 ppm, 약 950 중량 ppm 또는 약 1000 중량 ppm(0.1 중량 퍼센트 (wt%)) 중 임의의 하나의 하나 이상의 유기인 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 26 중 임의의 것에 따른 방법이 개시된다.

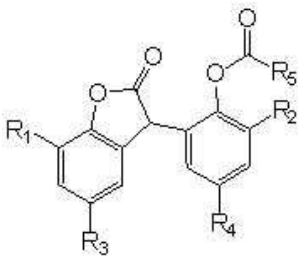
[0100] 제28 실시형태에서, 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 및 하나 이상의 유기인 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 27 중 임의의 것에 따른 방법이 개시되며, 여기서 벤조푸라논 안정화제 대 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 1/99, 약 1/90, 약 1/80, 약 1/70, 약 1/60, 약 1/50, 약 1/40, 약 1/30, 약 1/20, 약 1/10, 약 1/9, 약 1/8, 약 1/7, 약 1/6, 약 1/5, 약 1/4, 약 1/3, 약 1/2 또는 약 1/1 중 임의의 하나 내지 약 2/1, 약 3/1, 약 4/1, 약 5/1, 약 6/1, 약 7/1, 약 8/1, 약 9/1, 약 10/1, 약 20/1, 약 30/1, 약 40/1, 약 50/1, 약 60/1, 약 70/1, 약 80/1, 약 90/1 또는 약 99/1 중 임의의 하나이다.

[0101] 제29 실시형태에서, 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 및 하나 이상의 유기인 안정화제를 함입하는 것을 포함하는, 실시형태 19 내지 28 중 임의의 것에 따른 방법이 개시되며, 여기서 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 대 하나 이상의 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 0.05, 약 0.10, 약 0.15, 약 0.20, 약 0.25, 약 0.30, 약 0.35, 약 0.40, 약 0.45 또는 약 0.50 중 임의의 하나 내지 약 0.55, 약 0.60, 약 0.65, 약 0.70, 약 0.75, 약 0.80, 약 0.85, 약 0.90, 약 0.95 또는 약 1.0 중 임의의 하나일 수 있다.

[0102] 제30 실시형태에서, 실시형태 19 내지 24 중 임의의 것에 따른 방법이 개시되며, 여기서 상기 방법은 유기인 안정화제를 함입하는 것을 포함하지 않는다. 제31 실시형태에서, 실시형태 19 내지 30 중 임의의 것에 따른 방법

이 개시되며, 여기서 상기 방법은 힌더드 페놀계 산화방지제를 함입하는 것을 포함하지 않는다.

[0103] 제32 실시형태에서, 화학식 I의 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제를 포함하는 첨가제 조성물이 개시된다:



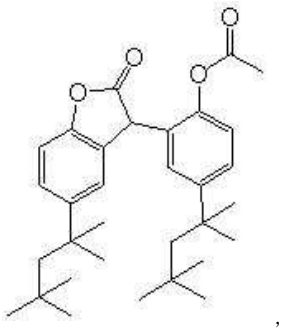
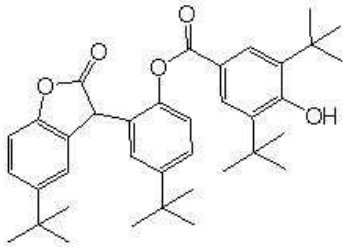
I

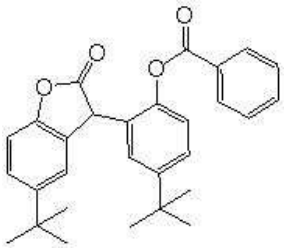
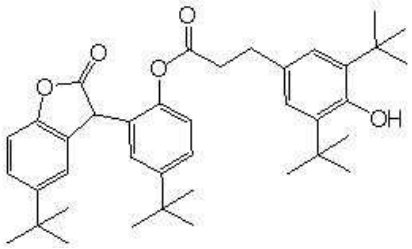
[0104]

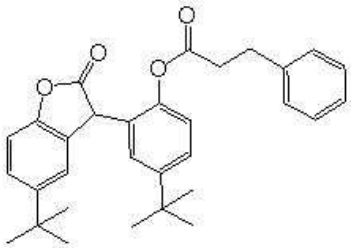
[0105] 상기 식에서 R_1 및 R_2는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_8알킬이고, R_3 및 R_4는 독립적으로 C_1-C_{12}알킬이고 R_5는 C_1-C_7알킬, 페닐, C_1-C_8알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_8알킬(3,5-디(C_1-C_8알킬)-4-하이드록시페닐)임, 및 하나 이상의 유기인 안정화제임.

[0106] 제33 실시형태에서, 제32 실시형태에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 R_1 및 R_2는 수소이고 R_3 및 R_4는 C_1-C_8알킬이다. 제34 실시형태에서, 실시형태 32 또는 33에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 R_5는 C_1-C_4알킬, 페닐, C_1-C_4알킬페닐, 3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐 또는 C_1-C_4알킬(3,5-디(C_1-C_4알킬)-4-하이드록시페닐이다.

[0107] 제35 실시형태에서, 실시형태 33 내지 34 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 벤조푸라논 안정화제는 하기로 구성된 군으로부터 선택된다:

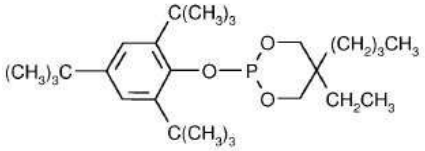
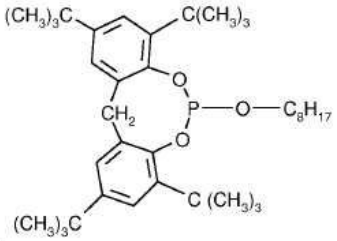
[0108] , 

[0109] ,  및

[0110] .

[0111] 제36 실시형태에서, 하기로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 유기인 안정화제를 포함하는, 실시형태 32 내지 35 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시된다: 트리페닐 포스파이트, 디페닐 알킬 포스파이트, 페닐 디알킬 포스파이트, 트리스(노닐페닐) 포스파이트, 트리라우릴 포스파이트, 트리옥타데실 포스파이트, 디스테아릴 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트, 비스(2,4-디-α-큐밀페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 디이소데실 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포

스파이트, 비스(2,6-디-tert-부틸-4-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스이소데실옥시-펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 비스(2,4,6-트리-tert-부틸페닐) 펜타에리트리톨 디포스파이트, 트리스테아릴 소르비톨 트리포스파이트, 테트라키스 (2,4-디-tert-부틸페닐) 4,4'-비페닐렌-디포스포나이트, 6-이소옥틸옥시-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-디벤조[d,f][1,3,2]디옥사포스페핀, 6-플루오로-2,4,8,10-테트라-tert-부틸-12-메틸-디벤조[d,g][1,3,2]디옥사포스포신, 비스(2,4-디-tert-부틸-6-메틸페닐) 메틸 포스파이트, 비스(2,4디-tert-부틸-6-메틸페닐) 에틸 포스파이트, 2,2',2"-니트릴로[트리에틸트리스(3,3'5,5'-테트라-tert-부틸-1,1'-비페닐-2,2'-디일) 포스파이트], 비스(2,4-디-t-부틸페닐) 옥틸포스파이트, 폴리(4,4'- {2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드- }옥틸포스파이트), 폴리(4,4'{-이소프로필리덴디페놀}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'- {이소프로필리덴비스[2,6-디브로모페놀]}-옥틸포스파이트), 폴리(4,4'-{2,2'-디메틸-5,5'-디-t-부틸페닐설파이드}-펜타에리트리틸 디포스파이트),

[0112]  및 .

[0113] 제37 실시형태에서, 실시형태 32 내지 36 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 벤조푸라논 안정화제 대 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 1/99, 약 1/90, 약 1/80, 약 1/70, 약 1/60, 약 1/50, 약 1/40, 약 1/30, 약 1/20, 약 1/10, 약 1/9, 약 1/8, 약 1/7, 약 1/6, 약 1/5, 약 1/4, 약 1/3, 약 1/2 또는 약 1/1 중 임의의 하나 내지 약 2/1, 약 3/1, 약 4/1, 약 5/1, 약 6/1, 약 7/1, 약 8/1, 약 9/1, 약 10/1, 약 20/1, 약 30/1, 약 40/1, 약 50/1, 약 60/1, 약 70/1, 약 80/1, 약 90/1 또는 약 99/1 중 임의의 하나이다.

[0114] 제38 실시형태에서, 실시형태 32 내지 36 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 하나 이상의 벤조푸라논 안정화제 대 하나 이상의 유기인 안정화제의 중량/중량 비는 약 0.05, 약 0.10, 약 0.15, 약 0.20, 약 0.25, 약 0.30, 약 0.35, 약 0.40, 약 0.45 또는 약 0.50 중 임의의 하나 내지 약 0.55, 약 0.60, 약 0.65, 약 0.70, 약 0.75, 약 0.80, 약 0.85, 약 0.90, 약 0.95 또는 약 1.0 중 임의의 하나일 수 있다.

[0115] 제39 실시형태에서, 실시형태 32 내지 38 중 임의의 것에 따른 조성물이 개시되며, 여기서 상기 조성물에는 힌더드 페놀계 산화방지제가 본질적으로 없다.

[0116] 본원에서 관사 "a" 및 "an"은 문법적 대상의 하나 또는 하나 초과 (예를 들어 적어도 하나)를 지칭한다. 본원에서 인용된 임의의 범위는 포괄적이다. 전반에 걸쳐 사용된 용어 "약"은 작은 변동을 기술하고 고려하기 위해 사용된다. 예를 들어, "약"은 수치가 ± 5%, ± 4%, ± 3%, ± 2%, ± 1%, ± 0.5%, ± 0.4%, ± 0.3%, ± 0.2%, ± 0.1% 또는 ± 0.05%까지 변형될 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 모든 수치는 명백하게 표시되든 또는 그렇지 않든 간에 용어 "약"에 의해 수식된다. 용어 "약"에 의해 수식된 수치는 특정 식별된 값을 포함한다. 예를 들어 "약 5.0"은 5.0을 포함한다.

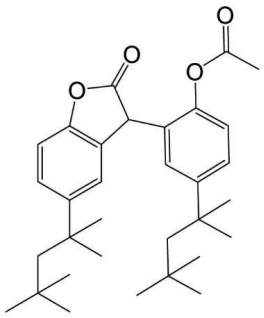
[0117] 본원에 논의된 미국 특허, 미국 특허 출원 및 공개된 미국 특허 출원은 이로써 참고로 포함된다.

[0118] 달리 나타내지 않는 한, 모든 및 백분율은 중량 기준이다. 달리 나타내지 않으면, 중량 퍼센트 (wt%)는 임의의 휘발성물질이 없는 전체 조성물을 기준으로 한다.

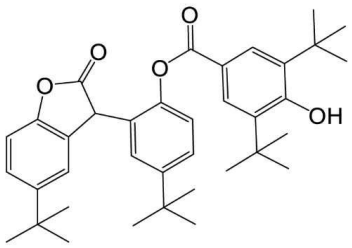
[0119] **실시예**

[0120] 실시예에 이용된 폴리카보네이트는 LEXAN 141로; 이것은 상업적으로 얻은 것으로 약 600 ppm 내지 약 650 ppm 트리스(2,4-디-t-부틸페닐)포스파이트 및 약 250 ppm 내지 약 300 ppm의 트리스(2,4-디-t-부틸페닐)포스페이트를 함유하는 것으로 결정되었다. 하기 실시예에 이용된 첨가제는 다음과 같다: 포스파이트: 트리스(2,4-디-t-부틸페닐)포스파이트; 힌더드 페놀: 옥타데실 3-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드록시페닐)프로피오네이트; 트리아진 A: 2,4-비스(4-비페닐일)-6-(2-하이드록시-4-(2-에틸헥실)옥시페닐)-s-트리아진; 트리아진 B: 4,6-디페닐-2-(4-헥실옥시-2-하이드록시페닐)-s-트리아진; 벤조트리아졸 A: 2-(2-하이드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸; 벤조트리아졸 B: 2,2'-메틸렌-비스(4-t-옥틸-(6-2H-벤조트리아졸-2-일)페놀); TPP: 트리페닐포스핀;

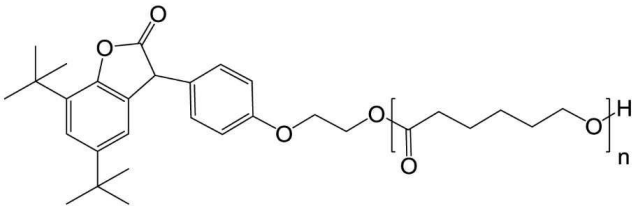
[0121] 화합물 A:



[0122] 화합물 B:



[0123] 화합물 C:



[0124] 화합물 C는 예를 들어 미국 특허 번호 제7,390,912호에 개시되어 있고, 상기 식에서 n = 4이다.

[0125] **실시예 1** 오븐 에이징

[0126] 첨가제는 하기 제형을 제공하도록 폴리카보네이트와 건조 블렌딩된다. 첨가제 수준은 폴리카보네이트의 중량을 기준으로, 중량 ppm (백만분율) 단위로 보고된다.

샘플	첨가제(들)
1	------
2	800 ppm 포스파이트 / 200 ppm 힌더드 페놀
3	200 ppm 화합물 A
4	400 ppm 화합물 A
5	200 ppm 화합물 B
6	400 ppm 화합물 A / 600 ppm 포스파이트
7	600 ppm 화합물 A / 400 ppm 포스파이트
8	200 ppm 화합물 B / 600 ppm 포스파이트
9	600 ppm 화합물 B / 400 ppm 포스파이트

[0127]

[0128] 혼합된 폴리카보네이트 제형은 2 x 2 x 0.125 인치 플라크로 사출 성형된다. 상기 플라크는 125℃에서 오븐 에이징을 거치고 최대 12,000시간 모니터링된다. 헤이즈는 3개 플라크의 평균에서 결정된다. 샘플 1-9를 함유하는 플라크에 대해 125℃에서 12,000시간 오븐 에이징 후 결정된 황색도 지수(YI), 델타 E(ΔE), 투과도(T) 및 헤이즈는 하기에 보고되어 있다.

샘플	YI	ΔE	T	헤이즈
1	25.1	14.8	80.6	17.6
2	27.0	13.4	79.4	10.8
3	15.9	6.3	83.0	8.7
4	17.5	6.9	83.4	9.9
5	17.7	7.8	79.0	8.6
6	18.0	7.9	81.9	10.9
7	21.2	9.8	82.0	11.3
8	15.6	5.9	84.0	11.8
9	21.6	10.4	81.8	10.9

[0129]

[0130] **실시예 2** 오븐 에이징

[0131] 첨가제는 하기 제형을 제공하도록 폴리카보네이트와 건조 블렌딩된다. 첨가제 수준은 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 중량 ppm 단위로 보고된다.

샘플	첨가제(들)
1	------
2	320 ppm 포스파이트 / 80 ppm 힌더드 페놀
3	200 ppm 화합물 A
4	400 ppm 화합물 A
5	600 ppm 화합물 A
6	400 ppm 화합물 B
7	400 ppm 화합물 C
8	600 ppm 화합물 C
9	200 ppm 화합물 A / 400 ppm 포스파이트
10	400 ppm 화합물 A / 400 ppm 포스파이트
11	600 ppm 화합물 A / 400 ppm 포스파이트
12	400 ppm 화합물 B / 400 ppm 포스파이트
13	400 ppm 화합물 C / 400 ppm 포스파이트
14	600 ppm 화합물 C / 400 ppm 포스파이트
15	5000 ppm 트리아진 A
16	400 ppm 화합물 A / 5000 ppm 트리아진 A
17	600 ppm 화합물 A / 5000 ppm 트리아진 A
18	400 ppm 화합물 B / 5000 ppm 트리아진 A
19	400 ppm 화합물 C / 5000 ppm 트리아진 A
20	600 ppm 화합물 C / 5000 ppm 트리아진 A

[0132]

[0133] 혼합된 폴리카보네이트 제형은 2 x 2 x 0.125 인치 플라크로 사출 성형된다. 상기 플라크는 125℃에서 오븐 에이징을 거친다. 황색도 지수(YI)는 제로 시간 및 5055시간에서 측정된다. 델타 YI(ΔYI)는 5055시간에서 YI 마이너스 제로 시간에서 YI이다. 결과는 하기와 같다.

샘플	0 시간	5055 시간	ΔYI
1	6.7	36.3	29.6
2	6.9	29.2	22.3
3	7.3	17.5	10.2
4	7.3	15.5	8.2
5	6.0	14.4	8.4
6	6.2	15.0	8.8
7	6.6	17.1	10.4
8	6.0	16.3	10.3
9	5.1	15.2	10.1
10	5.0	13.9	8.9
11	4.8	13.2	8.4
12	5.1	14.7	9.6
13	5.0	14.4	9.4
14	4.9	15.4	10.5
15	14.3	35.3	21.0
16	14.9	22.3	7.4
17	14.6	21.6	6.9
18	14.4	22.1	7.7
19	16.5	32.9	16.4
20	14.6	24.0	9.4

[0134]

[0135] **실시예 3** 가속화된 광 에이징

[0136] 첨가제는 하기 제형을 제공하도록 폴리카보네이트와 건조 블렌딩된다. 첨가제 수준은 폴리카보네이트의 중량을 기준으로 중량 ppm 단위이다.

샘플	첨가제(들)
1	------
2	600 ppm 화합물 A / 3000 ppm 트리아진 A / 400 ppm 포스파이트
3	600 ppm 화합물 A / 3000 ppm 트리아진 B / 400 ppm 포스파이트
4	600 ppm 화합물 A / 3000 ppm 벤조트리아졸 A / 400 ppm 포스파이트
5	600 ppm 화합물 A / 3000 ppm 벤조트리아졸 B / 400 ppm 포스파이트
6	600 ppm 화합물 B / 3000 ppm 트리아진 B / 400 ppm 포스파이트
7	600 ppm 화합물 B / 3000 ppm 벤조트리아졸 A / 400 ppm 포스파이트
8	600 ppm 화합물 A / 3000 ppm 트리아진 B / 400 ppm TPP
9	600 ppm 화합물 A / 3000 ppm 벤조트리아졸 A / 400 ppm TPP

[0137]

[0138] 혼합된 폴리카보네이트 제형은 2 x 2 x 0.125 인치 플라크로 사출 성형된다. 상기 플라크는 크세논-아크 Weather-O-Meter에서 가속화된 풍화를 거친다. 황색도 지수(YI)는 제로 시간 및 3022시간에서 측정된다. 델타 YI(ΔYI)는 3022시간에서의 YI에서 제로 시간에서의 YI를 뺀 값이다. 결과는 하기와 같다.

샘플	0 시간	3022 시간	ΔYI
1	5.1	35.8	30.6
2	7.4	15.9	8.5
3	6.3	15.5	9.2
4	2.9	15.1	12.2
5	3.4	16.9	13.5
6	5.2	15.3	10.1
7	2.8	14.8	12.0
8	4.7	14.8	10.1
9	2.4	14.6	12.2

[0139]