(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월07일
(11) 등록번호 10-1360726
(24) 등록일자 2014년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 101/12 (2006.01) *C08L 69/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7008218
(22) 출원일자(국제) 2006년09월22일
심사청구일자 2011년09월06일
(85) 번역문제출일자 2008년04월04일
(65) 공개번호 10-2008-0059179
(43) 공개일자 2008년06월26일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/009200
(87) 국제공개번호 WO 2007/039130
국제공개일자 2007년04월12일
(30) 우선권주장
10 2005 047 614.7 2005년10월05일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004002848 A*
KR100338904 B1*
JP07090167 A
US20040066645 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
바이엘 머티리얼사이언스 아게
독일 51368 레버쿠젠
(72) 발명자
푸드라이너, 하인츠
독일 47800 크레펠트 베텔스트라쎄 39
마이어, 클라우스
독일 41539 도르마겐 카밀렌스트라쎄 40
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
위혜숙, 양영준

전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 김동원

(54) 발명의 명칭 **높은 명도의 광 확산 플라스틱 조성물 및 평면 스크린에서이들의 용도**

(57) 요 약

본 발명은 투명한 플라스틱, 특히 폴리카르보네이트, 및 광학적 밀도가 매트릭스 재료와 상이한 투명한 중합체 입자로부터의 플라스틱 조성물에 관한 것이다. 본 발명은 또한 상기 플라스틱 조성물의 필름, 특히 평면 스크린에서의 확산 필름을 위한 용도에 관한 것이다.

(72) 발명자
니켈, 외르크
독일 41539 도르마겐 크로쿠스베크 2

뤼디거, 클라우스
독일 47829 크레펠트 볼레위스트라쎄 13

특허청구의 범위

청구항 1

투명한 플라스틱 재료 90 내지 99.95 중량%, 및

평균 입자 직경이 1 내지 100 μm이고 투명한 플라스틱 재료와의 광학적 밀도의 차이가 +/-0.003 내지 0.25 단위인 투명한 중합체 입자 0.01 내지 10 중량%를 포함하는 플라스틱 조성물로서,

상기 플라스틱 조성물이 열가소성 공정 후 평균 입자 직경이 80 내지 200 nm인 투명한 중합체 입자를 500 ppm 이하 포함하는 것을 특징으로 하는, 플라스틱 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 투명한 플라스틱 재료가 폴리카르보네이트인 플라스틱 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 따른 플라스틱 조성물을 포함하는 필름.

청구항 4

제3항에 있어서, 하나 이상의 공압출 층을 가지는 필름.

청구항 5

제3항에 있어서, 평균 입자 직경이 1 내지 100 μm이고 투명한 플라스틱 재료와의 광학적 밀도의 차이가 +/-0.003 내지 0.25 단위인 투명한 중합체 입자가, 코어-쉘 형태를 가지는 아크릴레이트 기재 입자인 필름.

청구항 6

제3항에 있어서, 두께가 0.035 내지 1 mm인 필름.

청구항 7

제3항에 있어서, 평면 스크린에서의 확산 필름(diffuser film)으로서의 필름.

청구항 8

제3항에 따른 필름을 가지는 백라이트 유닛(backlight unit).

청구항 9

제3항에 따른 필름 또는 제3항에 따른 필름을 가지는 백라이트 유닛을 가지는 LCD 평면 스크린.

청구항 10

제1항의 플라스틱 조성물로부터 제조된 평면 스크린.

청구항 11

제4항에 있어서, 두께가 0.035 내지 1 mm인 필름.

청구항 12

제5항에 있어서, 두께가 0.035 내지 1 mm인 필름.

청구항 13

제4항에 있어서, 평균 입자 직경이 1 내지 100 μm이고 투명한 플라스틱 재료와의 광학적 밀도의 차이가 +/-0.003 내지 0.25 단위인 투명한 중합체 입자가, 코어-쉘 형태를 가지는 아크릴레이트 기재 입자인 필름.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 투명한 플라스틱 재료, 특히 폴리카르보네이트, 및 광학적 밀도가 매트릭스 재료의 광학적 밀도와 상이한 투명한 중합체 입자를 포함하는 플라스틱 조성물, 및 상기 플라스틱 조성물의 필름을 위한, 특히 평면 스크린에서의 확산 필름을 위한 용도에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 다양한 광 산란 첨가제를 가지는 투명한 플라스틱 재료의 광 산란 반투명 제품, 및 이로부터 제조된 성형품은 당업계에 이미 공지되어 있다.

[0003] US 2004/0066645 A1호는 일반적으로 0.2 내지 5%의 광 산란 입자를 포함하고, 광 투과율이 70% 초과이고 흐림도(haze)가 10% 이상인 광 산란 재료를 청구한다.

[0004] 산란 첨가제의 평균 직경은 3 내지 10 μm이다.

[0005] JP 07-090167호는 굴절률이 1.5 미만이고 입자 크기가 1 내지 50 μm인 1 내지 10%의 입자, 및 90 내지 99%의 방향족 폴리카르보네이트로 이루어지며, 상기 입자가 방향족 폴리카르보네이트 중에 실질적으로 불용성인 광 산란 플라스틱 재료를 청구한다.

[0006] 산란 첨가제로서 아크릴레이트, 폴리스티렌, 유리, 이산화티타늄 또는 탄산칼슘 입자가 사용된다.

[0007] 적용으로서 LCD가 언급된다.

[0008] EP 0 269 324 B1호의 제1항은 산란 첨가제 조성물을 기재하지만, 또한 종속항은 0.1 내지 10%의 산란 첨가제를 포함하는 광 산란 열가소성 중합체 조성물도 기재한다.

[0009] 이와 관련하여, 코어/쉘 아크릴레이트 및 이들을 함유하는 광 산란 화합물의 형태(morphology)는 기재되어 있지 않거나 추가로 특성화되어 있지 않다.

[0010] EP 0 634 445 B1호에서는, 파라로이드(Paraloid) EXL 5137을 0.001 내지 0.3%의 무기 입자, 예를 들어 이산화티타늄과 함께, 특히 폴리카르보네이트 중 산란 첨가제로서 사용하여, 개선된 내노화성 및 그에 따른 색상 안정성을 제공한다.

[0011] 이 장점은 산란제 함량이 높은 (2% 초과) 화합물이 장기간 (500시간 초과) 동안 상승된 사용 온도 (예를 들어 140℃)에 노출되었을 때 특히 중요해진다.

[0012] JP 2004-053998호는 두께가 30 내지 200 μm이고 90% 초과의 폴리카르보네이트로 이루어지고, 광 투과율이 90% 초과이고, 필름 표면의 적어도 한 면이 오목-볼록 구조를 가지고, 흐림도가 50% 이상이고, 30 nm 미만의 위상차를 나타내는 광 산란 폴리카르보네이트 필름을 기재한다. 이들 광학적 필름의 청구된 적용은 백라이트 유닛(backlight unit)에서의 확산 필름(diffuser film)으로서의 용도이다.

[0013] 상기 출원에서, 복굴절이 낮은 (위상차 30 nm 미만, 바람직하게는 20 nm 미만) 확산 필름이, BLU에서 더 높은 휘도(brightness) 값을 발생시키기 때문에, 기재되고 청구되어 있다.

[0014] 산란 첨가제로서 1 내지 10%의 무기 입자, 예를 들어 실리케이트, 탄산칼슘 또는 활석, 또는 유기 입자, 예컨대 평균 직경이 1 내지 25 μm, 바람직하게는 2 내지 20 μm인 가교된 아크릴레이트 또는 폴리스티렌이 사용된다.

[0015] JP 08-146207호는 적어도 한 면의 표면이 형상화 방법에 의해 구조화된 광학적 확산 필름을 기재한다. 또한 오직 1종의 투명한 산란 첨가제를 사용하였을 경우, 첨가제가 필름의 두께에 걸쳐 불규칙적으로 분포되는 필름을 청구한다. 2종 이상의 산란 첨가제를 사용하였을 경우, 이들은 필름의 두께에 걸쳐 균일하게 분포될 수 있다.

[0016] 산란 첨가제의 불규칙한 분포의 경우, 필름 표면에 집중된다.

[0017] 사용되는 산란 첨가제는 평균 입자 직경이 1 내지 25 μm인 아크릴레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 유리, 산화알루미늄 또는 이산화규소 입자일 수 있다.

[0018] 필름의 두께는 100 내지 500 μm일 수 있다.

[0019] JP 2004-272189호는 입자 직경이 1 내지 50 μm인 산란 첨가제가 사용되는 두께가 0.3 내지 3 ㎜인 광학적 확산 시트를 기재한다. 이는 추가로 5000 내지 6000 Cd/m^2의 휘도 범위 내에서, 휘도 차이가 3% 미만임을 청구한다.

[0020] WO 2004/090587호는 0.2 내지 10%의 산란 첨가제를 포함하고, 적어도 한면의 광택이 20 내지 70%이고 두께가 20 내지 200 μm인, LCD에 사용하기 위한 확산 필름을 기재한다. 입자 직경이 5 내지 30 μm인 산란 첨가제로서 가교된 실리콘, 아크릴레이트 또는 활석이 배합(compounding)에 의해 혼입된다.

[0021] JP 06-123802호에서는 두께가 100 내지 500 μm이고 투명한 기재 재료와 투명한 광 산란 입자 사이의 굴절률 차이가 0.05 이상인 LCD용 확산 필름을 기재한다. 필름의 한 면은 매끄러운 반면, 다른 면은 표면으로부터 산란 첨가제가 튀어나와 구조화된 표면을 형성한다.

[0022] 산란 첨가제의 입자 직경은 10 내지 120 μm이다.

[0023] 그러나 당업계에 공지된 확산 필름 및 시트는 특히 소위 백라이트 유닛에 통상적으로 사용되는 일군의 필름과 결합시 불만족스러운 휘도를 가진다. LCD 평면 스크린을 위한 소위 백라이트 유닛용 광 산란 시트의 적합성을 평가하기 위해, 시스템의 휘도를 전체적으로 고려해야한다.

[0024] 원칙적으로, 백라이트 유닛 (직접 광 시스템)은 하기 기재된 구조를 가진다. 이는 일반적으로 백라이트 유닛의 크기에 따라 그 안에 다양한 수의 형광 관, 소위 CCFL (냉각 캐소드 형광 램프)이 배열된 하우징으로 이루어진다. 하우징의 내부는 광 반사성 표면이 장착된다. 두께가 1 내지 3 mm, 바람직하게는 두께가 2 mm인 확산 시트가 이 점등(lighting) 시스템상에 배치된다. 확산 시트 상에 하기 기능을 가질 수 있는 일군의 필름이 위치한다: 광 산란 (확산 필름), 원형 편광, 소위 BEF (휘도 향상 필름)에 의한 정방향으로의 광 집속 및 선형 편광. 선형 편광 필름이 그 위에 위치한 LCD 디스플레이 바로 밑에 놓인다.

[0025] 광학 적용을 위한 광 산란 플라스틱 조성물은 통상적으로 직경이 1 내지 50 마이크로미터이고, 일부 경우 심지어 120 μm까지인 무기 또는 유기 입자를 포함한다. 즉 이들은 확산성 및 집속성 특성 모두의 원인이 되는 산란 중심을 함유한다.

[0026] 원칙적으로, 투명한 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리카르보네이트의 가공 온도에서 파괴되지 않는 적어도 300 ℃까지의 충분히 높은 열적 안정성을 가지는 임의의 아크릴레이트를 투명한 산란 안료로서 사용할 수 있다. 또한, 안료는 폴리카르보네이트의 중합체 사슬의 분해를 야기하는 임의의 관능기를 가지지 않아야 한다.

[0027] 이들은 하기 부류의 코어-쉘 아크릴레이트를 포함한다.

[0028] 예를 들어 룀 앤 하스(Roehm & Haas)로부터의 파라로이드® 또는 세키스이(Sekisui)로부터의 테크폴리머(Techpolymer)®를 투명한 플라스틱 재료를 채색하기 위해 매우 성공적으로 사용할 수 있다. 많은 수의 상이한 유형이 상기 제품 라인으로부터 이용가능하다. 파라로이드 군으로부터의 코어-쉘 아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

[0029] 매우 놀랍게도 통상적인 마이크로미터 크기의 입자, 특히 소위 코어-쉘 아크릴레이트, 및 가능한 소수의 나노 규모 입자를 포함하는 플라스틱 조성물이 이들의 휘도 특성 및 이들의 동시에 일어나는 높은 정도의 광 산란으로 인해 백라이트 유닛에 적합하다는 것을 발견하였다. 상기 효과는 백라이트 유닛 (BLU)에 전형적으로 사용되는 일군의 필름과 결합시 보다 더욱 명백하다.

[0030] 당업계의 특허 명세서 중 어느 것도 본 발명에 따른 플라스틱 조성물에 상응하는 나노-규모 상(phase)의 형성을 논의하지 않는다. 따라서 본 발명에 따른 플라스틱 조성물의 광학적 특성에 대한 이들 입자의 중요성도 또한 언급되지 않는다.

[0031] 일반적으로, 평균 입자 크기가 500 nm 미만인 광 산란 첨가제를 포함하는 플라스틱 조성물은 필름의 광학적 특성에 실질적으로 영향을 미치지 않는다.

[0032] 놀랍게도 발견된 바와 같이, 평균 입자 직경이 80 내지 200 nm인 입자 함량이 플라스틱 조성물의 표면적 100 μm^2당 20 입자 미만, 바람직하게는 100 μm^2당 10 입자 미만, 특히 바람직하게는 100 μm^2당 5 입자 미만일 경우 백라이트 유닛의 매우 양호한 휘도가 얻어진다. 표면적당 입자의 수는 원자력간 현미경 (AFM)에 의해 표면을 조사하여 측정한다. 이 방법은 당업자에게 공지되어 있고 실시예에 보다 상세히 기재되어 있다. 이는 플라스틱 조성물이 500 ppm 이하, 바람직하게는 300 ppm 미만, 특히 바람직하게는 100 ppm 미만의 이들 나노-규모 입자를 포함함을 의미한다. 여기서 "ppm"이라는 용어는 조성물 기준이다.

[0033] 본 발명은 따라서 굴절률이 매트릭스 재료의 굴절률과 상이한 투명한 중합체 입자를 포함하고 평균 입자 직경이

80 내지 200 nm인 나노-규모 입자의 함량이 플라스틱 조성물의 표면적 100 μm^2당 20 입자 미만, 바람직하게는 100 μm^2당 10 입자 미만, 특히 바람직하게는 100 μm^2당 5 입자 미만임을 특징으로 하는 플라스틱 조성물을 제공한다.

[0034] 본 발명의 바람직한 실시양태는 대략 90 내지 99.95 중량%의 투명한 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리카르보네이트, 및 대략 0.01 내지 10 중량%의 투명한 중합체 입자를 포함하는 조성으로 이루어지고, 상기 중합체 입자의 입자 크기는 실질적으로 1 내지 50 μm이고, 500 ppm 이하의 투명한 중합체 입자의 입자 크기가 80 내지 200 nm인 플라스틱 조성물이다.

[0035] 본 발명은 본 발명에 따른 플라스틱 조성물의 제조 방법을 추가로 제공한다.

[0036] 본 발명에 따른 플라스틱 조성물은 바람직하게는 열가소성 공정에 의해 제조하고 추가로 가공한다. 나노-규모 중합체 입자는 열가소성 공정 도중 전단에 의해 형성된다. 형성의 이러한 메카니즘은 압출 필름에 대한 AFM 조사에 의해 나타내어진다. 결과를 증명하기 위해, 재료당 3개의 시료를 준비하고, 각 경우 이들의 형태에 대해 3 지점을 시험하였다. 코어/쉘 아크릴레이트가 본 발명에 따른 플라스틱 조성물을 생성하기 때문에 바람직하게 사용된다.

[0037] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 플라스틱 조성물의 특히 LCD 디스플레이의 후점등(backlighting)에서의 평면 스크린용 확산 필름을 위한 용도에 관한 것이다.

[0038] 본 발명에 따른 플라스틱 조성물로부터 제조된 확산 시트는 높은 정도의 광 산란을 가지는 동시에 높은 광 투과율을 가지고, 이들은 예를 들어 높은 정도의 광 산란과 동시에 높은 광 투과율 및 보는 사람을 향한 방향으로의 광의 집속이 결정적으로 중요한 평면 스크린 (LCD 스크린)의 점등 시스템에서 사용할 수 있다. 이러한 평면 스크린의 점등 시스템은 측면 광 주입 (에지 라이트 시스템) 또는 측면 광 주입이 충분하지 않는 더 큰 스크린 크기의 경우 확산 필름 뒤의 직접 점등이 확산 판에 의해 가능한 한 균일하게 분포되어야 하는 백라이트 유닛 (BLU)에 의해 (직접 광 시스템)으로 실행할 수 있다.

[0039] 플라스틱 조성물에 적합한 플라스틱 재료는 임의의 투명한 열가소성 물질: 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트 (PMMA; 룀(Roehm)으로부터의 플렉시글라스(Plexiglas)®), 시클로올레핀 공중합체 (COC; 티코나(Ticona)로부터의 토파스(Topas)®; 니폰 제온(Nippon Zeon)으로부터의 제녹스(Zenoex)® 또는 재팬 신테틱 러버(Japan Synthetic Rubber)로부터의 아펠(Apel)®), 폴리설폰 (바스프(BASF)로부터의 울트라손(Ultrason)® 또는 솔베이(Solvay)로부터의 우델(Udel)®), 폴리에스테르, 예를 들어 PET 또는 PEN, 폴리카르보네이트, 폴리카르보네이트/폴리에스테르 블렌드, 예를 들어 PC/PET, 폴리카르보네이트/폴리시클로헥실-메탄올시클로헥산디카르복실레이트 (PCCD; 지이(GE)로부터의 솔크스(Sollx)®), 폴리카르보네이트/PBT (자일렉스(Xylex)®)이다.

[0040] 폴리카르보네이트를 사용하는 것이 바람직하다.

[0041] 본 발명에 따른 플라스틱 조성물의 제조에 적합한 폴리카르보네이트는 임의의 공지된 폴리카르보네이트이다. 이들은 호모폴리카르보네이트, 코폴리카르보네이트 및 열가소성 폴리에스테르 카르보네이트이다.

[0042] 디클로로메탄 중 또는 광 산란에 의해 검정된 페놀/o-디클로로벤젠의 중량을 기준으로 동등한 양의 혼합물 중 상대 용액 점도를 측정하여 측정한 적합한 폴리카르보네이트의 평균 분자량 Mw은 바람직하게는 18,000 내지 40,000, 바람직하게는 26,000 내지 36,000, 특히 28,000 내지 35,000이다.

[0043] 폴리카르보네이트의 제조는 바람직하게는 계면 방법 또는 용융 에스테르교환 방법에 의해 수행되고 계면 방법의 예를 사용하여 하기에 기재하였다.

[0044] 폴리카르보네이트는 특히 계면 방법에 의해 제조한다. 폴리카르보네이트 합성을 위한 상기 방법은 문헌에서 자주 다양하게 기재되어 있다. 예로서 문헌 [H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, New York 1964 p. 33 ff], [Polymer Reviews, Vol. 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, New York 1965, Chap. VIII, p. 325], [Dres. U. Grigo, K. Kircher and P.-R. Muller "Polycarbonate" in Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, Volume 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag Munich, Vienna 1992, p. 118-145], 및 EP-A 0 517 044호를 참조할 수 있다.

[0045] 적합한 디페놀은 예를 들어 US-A 2 999 835호, 동 제3 148 172호, 동 제2 991 273호, 동 제3 271 367호, 동 제4 982 014호 및 동 제2 999 846호, 독일 공개 특허 출원 1 570 703호, 동 제2 063 050호, 동 제2 036 052호,

동 제2 211 956호 및 동 제3 832 396호, 프랑스 특허 명세 1 561 518호, 문헌 [H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarboantes, Interscience Publishers, New York 1964, p. 28ff; p. 102ff] 및 [D.G. Legrand, J.T. Bendler, Handbook of Polycarboante Science 및 Technology, Marcel Dekker New York 2000, p. 72ff]에 기재되어 있다.

[0046] 공지된 용융물 중 폴리카르보네이트 방법, 예를 들어 WO-A 01/05866호 및 WO-A 01/05867호에 기재된 소위 용융 에스테르교환 방법에 따라 디아릴 카르보네이트 및 디페놀로부터 폴리카르보네이트를 제조하는 것도 또한 가능하다. 또한, 에스테르교환 방법 (아세테이트 방법 및 페닐 에스테르 방법)은 예를 들어 US-A 34 94 885호, 동 제43 86 186호, 동 제46 61 580호, 동 제46 80 371호 및 동 제46 80 372호, EP-A 26 120호, 동 제26 121호, 동 제26 684호, 동 제28 030호, 동 제39 845호, 동 제39 845호, 동 제91 602호, 동 제97 970호, 동 제79 075호, 동 제14 68 87호, 동 제15 61 03호, 동 제23 49 13호 및 동 제24 03 01호 및 또한 DE-A 14 95 626호 및 동 제22 32 977호에 기재되어 있다.

[0047] 호모폴리카르보네이트 및 코폴리카르보네이트가 모두 적합하다. 본 발명에 따른 코폴리카르보네이트의 제조를 위해 성분 A로서 히드록시-아릴옥시 말단 기를 가지는 1 내지 25 중량%, 바람직하게는 2.5 내지 25 중량% (사용되는 디페놀의 총량 기준)의 폴리디오르가노실록산을 사용하는 것이 또한 가능하다. 이들은 공지되어 있거나 (예를 들어, US 특허 제3 419 634호 참조) 또는 문헌에 공지된 방법에 의해 제조할 수 있다. 폴리디오르가노실록산을 함유하는 코폴리카르보네이트의 제조는 예를 들어 DE-OS 33 34 782호에 기재되어 있다.

[0048] 특히 WO 2000/26275호에 기재된 폴리에스테르 카르보네이트 및 블록 코폴리에스테르 카르보네이트가 또한 적합하다. 방향족 폴리에스테르 카르보네이트의 제조를 위한 방향족 디카르복실산 디할라이드는 바람직하게는 이소프탈산, 테레프탈산, 디페닐 에테르 4,4'-디카르복실산 및 나프탈렌-2,6-디카르복실산의 2가산(diacid) 디클로라이드이다.

[0049] 폴리디오르가노실록산-폴리카르보네이트 블록 공중합체는 중합체 사슬 내에 한편으로는 방향족 카르보네이트 구조 단위 (1) 및 다른 한편으로는 아릴옥시 말단 기를 함유하는 폴리디오르가노실록산 (2)을 함유하는 것을 특징으로 한다.

[0050] 이러한 폴리디오르가노실록산-폴리카르보네이트 블록 공중합체는 예를 들어 US-PS 3 189 662호, US-PS 3 821 325호 및 US-PS 3 832 419호로부터 공지되어 있다.

[0051] 바람직한 폴리디오르가노실록산-폴리카르보네이트 블록 공중합체는 예를 들어 2상 계면 방법 (이와 관련하여 문헌 [H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates Polymer Rev. Vol. IX, page 27 ff, Interscience Publishers New York 1964] 참조)에 따라 알파, 오메가-비스히드록시아릴옥시 말단 기를 함유하는 폴리디오르가노실록산을 다른 디페놀과 함께 반응시키고, 임의로는 통상적인 양의 분지제를 부수적으로 사용하고, 2관능성 페놀계 반응물질의 비율을 그로부터 방향족 카르보네이트 구조 단위의 및 디오르가노실록시 단위의 본 발명에 따른 함량이 생성되도록 선택하여 제조한다.

[0052] 알파, 오메가-비스히드록시아릴옥시 말단 기를 함유하는 이러한 폴리디오르가노실록산은 예를 들어 US 3 419 634호로부터 공지되어 있다.

[0053] 본 발명에 따라 사용되는 코어-쉘 형태를 가지는 바람직한 아크릴레이트-기재 중합체 입자는 예를 들어 바람직하게는 EP-A 634 445호에 기재된 것이다.

[0054] 중합체 입자는 바람직하게는 고무-유사 비닐 중합체의 코어를 가진다. 고무-유사 비닐 중합체는 하나 이상의 에틸렌-유사 불포화 기를 가지는 임의의 목적하는 단량체의 단일- 또는 공중합체일 수 있고 수성 매질 중 유화 중합의 조건하에서 부가 중합으로 도입되는 것이 당업자에게 공지되어 있다. 이러한 단량체는 US 4 226 752호, 컬럼 3, 40 내지 62열에 나열되어 있다.

[0055] 가장 바람직하게는, 중합체 입자는 알킬 기가 2개 내지 8개의 탄소 원자를 가지고, 임의로는 코어의 총 중량을 기준으로 0 내지 5%의 가교제 및 0 내지 5%의 그래프트 가교제와 공중합된 고무-유사 알킬 아크릴레이트 중합체의 코어를 함유한다. 고무-유사 알킬 아크릴레이트는 바람직하게는 50% 이하의 하나 이상의 공중합성 비닐 단량체, 예를 들어 상기 언급한 공중합체와 공중합된다. 적합한 가교 및 그래프트-가교 단량체는 당업자에게 널리 공지되어 있고, 이들은 바람직하게는 EP-A 0 269 324호에 기재된 단량체이다.

[0056] 중합체 입자를 사용하여 투명한 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리카르보네이트에 광 산란 특성을 부여할 수 있다. 중합체 입자의 코어 및 외피/외피들의 굴절률 n은 폴리카르보네이트의 굴절률의 바람직하게는 +/-0.25 단

위 이내, 보다 바람직하게는 +/-0.18 단위 이내, 가장 바람직하게는 +/-0.12 단위 이내이다. 코어 및 외피/외피들의 굴절률 n은 폴리카르보네이트의 굴절률에 바람직하게는 +/-0.003 단위보다 가깝지 않고, 보다 바람직하게는 +/-0.01 단위보다 가깝지 않고, 가장 바람직하게는 +/-0.05 단위보다 가깝지 않다. 굴절률은 표준 ASTM D 542-50 및/또는 DIN 53 400에 따라 측정한다.

[0057] 중합체 입자의 평균 입자 직경은 일반적으로 0.5 마이크로미터 이상, 바람직하게는 1 마이크로미터 이상 내지 100 μm 이하, 보다 바람직하게는 2 내지 50 마이크로미터, 가장 바람직하게는 2 내지 15 마이크로미터이다. "평균 입자 직경"이라는 표현은 수 평균을 의미하는 것으로 이해된다. 바람직하게는 90% 이상, 가장 바람직하게는 95% 이상의 중합체 입자가 2 마이크로미터 초과의 직경을 가진다. 중합체 입자는 자유 유동성 분말, 또한 먼지의 양을 감소시키기 위해 바람직하게는 밀집된 형태, 즉 펠렛을 형성하도록 압축된 형태이다.

[0058] 중합체 입자는 공지된 방식으로 제조할 수 있다. 일반적으로, 코어 중합체의 하나 이상의 단량체 성분을 유화 중합하여 유화 중합체 입자를 형성한다. 유화 중합체 입자는 코어 중합체의 동일하거나 또는 하나 이상의 상이한 단량체 성분으로 팽윤(swell)되고, 단량체/단량체들은 유화 중합체 입자 내에서 중합된다. 팽윤 및 중합의 단계는 입자가 목적하는 코어 크기로 성장할 때까지 반복할 수 있다. 코어 중합체 입자를 제2 수성 단량체 유화액 중에 현탁시키고, 단량체/단량체들의 중합체 외피를 제2 유화액 중에서 중합체 입자상에 중합한다. 하나의 외피 또는 다수의 외피를 코어 중합체 상에 중합할 수 있다. 코어/외피 중합체 입자의 제조는 EP-A 0 269 324호 및 미국 특허 제3,793,402호 및 동 제3,808,180호에 기재되어 있다.

[0059] 놀랍게도 본 발명은 소량의 광 증백제(brightener)가 휘도 값을 추가로 증가시킬 수 있다는 것을 추가로 나타낸다.

[0060] 본 발명의 일 실시양태는 따라서 0.001 내지 0.2 중량%, 바람직하게는 대략 1000 ppm의 비스-벤즈옥사졸, 페닐쿠마린 또는 비스-스티릴비페닐 계열 광 증백제를 추가적으로 포함할 수 있는 본 발명에 따른 플라스틱 조성물에 의해 구성된다.

[0061] 특히 바람직한 광 증백제는 시바 스페지알리태텐케미에(Ciba Spezialitaetenchemie)로부터의 유비텍스(Uvitex) OB이다.

[0062] 본 발명에 따른 플라스틱 조성물은 압출에 의해 제조할 수 있다.

[0063] 압출의 경우, 폴리카르보네이트 과립을 압출기로 공급하고 압출기의 가소화 시스템에서 용융시킨다. 플라스틱 용융물을 시트 다이를 통해 가압하고 그에 의해 형상화하고, 마찰 캘린터의 롤 슬릿에서 목적하는 최종 형태가 되게 하고, 평활 롤러 상에서 및 주위 공기 중에서 교대로 냉각하여 그의 형상을 고정시킨다. 압출에 사용되는 용융 점도가 높은 폴리카르보네이트를 260 내지 320℃의 용융 온도에서 통상적으로 가공하고, 가소화 실린더의 실린더 온도 및 다이 온도는 그에 따라 조정한다.

[0064] 필름 표면을 구조화하기 위해 사용되는 고무 롤러는 나우타 롤 코포레이션(Nauta Roll Corporation)의 DE 32 28 002호 (또는 US 대응특허 4 368 240호)에 개시되어 있다.

[0065] 시트 다이의 상류에 하나 이상의 측면 압출기 및 적합한 용융 연결관(adaptor)을 사용하여 상이한 조성을 가지는 폴리카르보네이트 용융물을 서로 적층하는 것 및 그에 따른 공압출 필름이 가능하다 (예를 들어, EP-A 0 110 221호 및 EP-A 0 110 238호 참조).

[0066] 본 발명에 따른 성형체의 기재 층 및 임의로 존재하는 공압출 층(들)은 모두 예를 들어 UV 흡수제 및 다른 통상적인 가공 보조제, 특히 이형제 및 유동제, 및 또한 폴리카르보네이트에 대해 통상적인 안정화제, 특히 열 안정화제, 및 또한 대전방지제, 광 증백제와 같은 첨가제를 추가적으로 포함할 수 있다. 상이한 첨가제 또는 상이한 농도의 첨가제가 각 층에 존재할 수 있다.

[0067] 바람직한 실시양태에서, 필름의 조성물은 추가적으로 벤조트리아졸 유도체, 이합체(dimer) 벤조트리아졸 유도체, 트리아진 유도체, 이합체 트리아진 유도체, 디아릴 시아노아크릴레이트의 부류로부터의 UV 흡수제 0.01 내지 5 중량%를 포함한다.

[0068] 특히, 공압출 층은 대전방지제, UV 흡수제 및 이형제를 포함할 수 있다.

[0069] 적합한 안정화제는 예를 들어 포스핀, 포스파이트, 또는 Si-함유 안정화제 및 EP-A 0 500 496호에 기재된 추가 화합물이다. 언급될 수 있는 예는 트리페닐 포스파이트, 디페닐알킬 포스파이트, 페닐디알킬 포스파이트, 트리스-(노닐페닐) 포스파이트, 테트라키스-(2,4-디-tert-부틸페닐)-4,4'-비페닐렌 디포스포나이트, 비스(2,4-디쿠

밀페닐)펜타에리트리톨 디포스파이트 및 트리아릴 포스파이트를 포함한다. 트리페닐포스핀 및 트리스-(2,4-디-tert-부틸페닐) 포스파이트가 특히 바람직하다.

[0070] 적합한 이형제는 예를 들어 1가 내지 6가 알콜, 특히 글리세롤, 펜타에리트리톨 또는 게르벳 알콜의 에스테르 또는 부분적 에스테르이다.

[0071] 1가 알콜의 예는 스테아릴 알콜, 팔미틸 알콜 및 게르벳 알콜이고, 2가 알콜의 예는 글리콜이고, 3가 알콜의 예는 글리세롤이고, 4가 알콜의 예는 펜타에리트리톨 및 메소에리트리톨이고, 5가 알콜의 예는 아라비톨, 루비톨 및 크실리톨이고, 6가 알콜의 예는 만니톨, 글루시톨 (소르비톨) 및 둘시톨이다.

[0072] 에스테르는 바람직하게는 포화 지방족 C_{10} 내지 C_{36} 모노카르복실산 및 임의로는 히드록시-모노카르복실산, 바람직하게는 포화 지방족 C_{14} 내지 C_{32} 모노카르복실산 및 임의로는 히드록시-모노카르복실산의 모노에스테르, 디에스테르, 트리에스테르, 테트라에스테르, 펜타에스테르 및 헥사에스테르 또는 이들의 혼합물, 특히 랜덤 혼합물이다.

[0073] 시판되는 지방산 에스테르, 특히 펜타에리트리톨 및 글리세롤의 지방산 에스테르는 이들의 제조로 인해 60% 미만의 상이한 부분적 에스테르를 함유할 수 있다.

[0074] 10개 내지 36개의 탄소 원자를 가지는 포화 지방족 모노카르복실산은 예를 들어 카프르산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 히드록시스테아르산, 아라키드산, 베헨산, 리그노세르산, 세로트산 및 몬탄산이다.

[0075] 적합한 대전방지제의 예는 양이온성 화합물, 예를 들어 4차 암모늄, 포스포늄 또는 설포늄 염, 음이온성 화합물, 예를 들어 알킬설포네이트, 알킬 설페이트, 알킬 포스페이트, 알칼리 또는 알칼리 토금속 염 형태의 카르복실레이트, 비이온성 화합물, 예를 들어 폴리에틸렌 글리콜 에스테르, 폴리에틸렌 글리콜 에테르, 지방산 에스테르, 에톡시화 지방 아민이다. 바람직한 대전방지제는 비이온성 화합물이다.

[0076] 본 발명에 따른 플라스틱 조성물은 두께가 35 μm 내지 1000 μm인 폴리카르보네이트 필름으로 가공할 수 있다. 적용 분야에 따라 이들은 더 두꺼울 수도 있다. 필름은 또한 압출에 의해 제조된 둘 이상의 고체 성형체, 예를 들어 필름의 다층 복합체일 수도 있다. 이 경우, 본 발명에 따른 필름은 둘 이상의 중합체 층으로 이루어진다.

[0077] 압출에 의한 필름 제조를 위해, 폴리카르보네이트 과립을 압출기의 충전 깔때기로 공급하고, 여기에서 스크류 및 실린더로 이루어진 가소화 시스템으로 통과시킨다.

[0078] 가소화 시스템에서, 재료를 공급하고 용융시킨다. 플라스틱 용융물을 시트 다이를 통해 가압한다. 가소화 시스템과 시트 다이 사이에는 여과 장치, 용융 펌프, 정적 혼합 요소 및 추가 성분이 배열되어 있을 수 있다. 다이에서 배출된 용융물을 마찰 캘린더에 통과시킨다. 필름 표면의 한 면을 구조화하기 위해 고무 롤러를 사용하였다. 최종 형상화는 마찰 캘린더의 롤 슬릿에서 이루어진다. 필름 표면을 구조화하기 위해 사용되는 고무 롤러는 나우타 롤 코포레이션의 DE 32 28 002호 (또는 US 대응특허 4 368 240호)에 개시되어 있다. 마지막으로, 냉각에 의해, 특히 평활 롤러 상에서 및 주위 공기 중에서 교대로 냉각하여 형상을 고정시킨다. 추가 장치는 수송, 보호 필름의 적용 및 압출 필름의 권취(winding)를 수행한다.

[0079] 하기 실시예는 본 발명을 제한 없이 예시하고자 한다.

실 시 예

[0080] **실시예 1**

[0081] 배합:

[0082] 250 내지 330℃의 폴리카르보네이트를 위한 통상적인 가공 온도에서 통상적인 2축 스크류 배합 압출기 (예를 들어 ZSK 32)를 사용하여 광 산란 화합물(compound) 제조.

[0083] 하기 조성을 가지는 마스터배치를 제조하였다.

[0084] - 바이엘 머티리얼사이언스 아게(Bayer MaterialScience AG)로부터의 폴리카르보네이트 마크롤론(Makrolon) 3108 550115 80 중량%의 양 및

[0085] - 입자 크기가 2 내지 15 μm이고 평균 입자 크기가 8 μm인 롬 앤 하스로부터의 부타디엔/스티렌 코어 및 메틸메타크릴레이트 쉘을 가지는 코어-쉘 입자 파라로이드 EXL 5137 20 중량%의 양.

[0086] 필름 압출:

[0087] - 직경(D)이 75 mm이고 길이가 33 x D인 스크류를 가지는 압출기 (스크류는 탈기 지역을 가짐);

[0088] - 용융 펌프;

[0089] - 편향(deflection) 헤드;

[0090] - 폭이 450 mm인 시트 다이:

[0091] - 수평으로 롤러가 배열된 3-롤러 마찰 캘린더 (제3 롤러는 수평축에 대해 +/- 45° 회전(pivot)가능함);

[0092] - 롤러 컨베이어;

[0093] - 두께 측정기;

[0094] - 양면에 보호 필름을 적용하기 위한 장치;

[0095] - 분리 장치;

[0096] - 권취 스테이션

[0097] 으로 이루어진 장치를 사용하였다.

[0098] 용융물을 다이에서 마찰 캘린더까지 통과시켰고, 롤러의 온도는 표 1에 지시되어 있다. 제3 롤러는 필름 표면을 구조화하기 위한 고무 롤러였다. 한 면에 필름 표면을 구조화하기 위해, 고무 롤러를 사용하였다. 필름 표면을 구조화하기 위해 사용되는 고무 롤러는 나우타 롤 코포레이션의 DE 32 28 002호 (또는 US 대응특허 4 368 240호)에 개시되어 있다. 재료의 최종 형상화 및 냉각은 마찰 캘린더 상에서 실시하였다. 이어서 필름을 분리 장치에 의해 수송하고, 보호 필름을 양면에 적용한 후 필름을 권취하였다.

표 1

공정 파라미터	실시예로부터의 화합물 마크롤론® **3108 550115** / 실시예 1로부터의 20 중량% 마스터배치
압출기 온도 Z1	220°C
압출기 온도 Z2	280°C
압출기 온도 Z3	280°C
압출기 온도 Z4	280°C
압출기 온도 Z5	280°C
압출기 온도 Z6	280°C
편향 헤드 온도	280°C
다이/측면 플레이트 온도	280°C
다이 온도 Z13	280°C
다이 온도 Z14	280°C
다이 온도 Z15	280°C
다이/측면 플레이트 온도	280°C
다이 온도 Z17	280°C
다이 온도 Z18	280°C
다이 온도 Z19	280°C
압출기 속도	60 min^{-1}
용융 펌프 속도	44 min^{-1}
롤러 온도 1 (고무롤러)	40°C
롤러 온도 2	100°C
롤러 온도 3	130°C

[0099]

공정 파라미터	실시예로부터의 화합물 마크롤론® **3108 550115** / 실시예 1로부터의 20 중량% 마스터배치
캘린더 속도	13.8 m/min
처리량	38 kg/h
필름 폭/두께	385 mm/100 μm

[0100]

[0101] **실시예 2**

[0102] 하기 조성을 가지는 화합물을 혼합하였다.

[0103] - 바이엘 머티리얼사이언스 아게로부터의 폴리카르보네이트 마크롤론 3108 550115 96 중량%의 양 및

[0104] - 입자 크기가 2 내지 15 μm이고 평균 입자 크기가 8 μm인 롬 앤 하스로부터의 부타디엔/스티렌 코어 및 메틸 메타크릴레이트 쉘을 가지는 코어-쉘 입자 파라로이드 EXL 5137을 포함하는 실시예 1에 따른 마스터 배치 4 중량%의 양.

[0105] 이로부터 한 면이 구조화되고 0.8 중량%의 산란 첨가제를 포함하는 300 μm 필름을 압출하였다.

[0106] **실시예 3**

[0107] 하기 조성을 가지는 화합물을 혼합하였다.

[0108] - 바이엘 머티리얼사이언스 아게로부터의 폴리카르보네이트 마크롤론 3108 550115 94 중량%의 양

[0109] - 입자 크기가 2 내지 15 μm이고 평균 입자 크기가 8 μm인 롬 앤 하스로부터의 부타디엔/스티렌 코어 및 메틸 메타크릴레이트 쉘을 가지는 코어-쉘 입자 파라로이드 EXL 5137을 포함하는 실시예1에 따른 마스터 배치 6 중량%의 양.

[0110] 이로부터 한 면이 구조화되고 1.2 중량%의 산란 첨가제를 포함하는 300 μm 필름을 압출하였다.

[0111] **실시예 4**

[0112] 배합:

[0113] 250 내지 330℃의 폴리카르보네이트를 위한 통상적인 가공 온도에서 통상적인 2축 스크류 배합 압출기 (예를 들어 ZSK 32)를 사용하여 광 산란 마스터배치 제조.

[0114] 하기 조성을 가지는 마스터배치를 제조하였다.

[0115] - 바이엘 머티리얼사이언스 아게로부터의 폴리카르보네이트 마크롤론 3108 550115 80 중량%의 양 및

[0116] - 입자 크기가 2 내지 15 μm이고 평균 입자 크기가 5 μm인 세키스이로부터의 아크릴레이트 산란 입자 MBX-5 20 중량%의 양.

[0117] 필름 압출:

[0118] 상기 화합물을 사용하여 폭이 1340 mm인 300 μm 두께 폴리카르보네이트 필름을 압출하였다.

[0119] - 직경(D)이 105 mm이고 길이가 41 x D인 스크류를 가지는 압출기 (스크류는 탈기 지역을 가짐);

[0120] - 편향 헤드;

[0121] - 폭이 1500 mm인 시트 다이;

[0122] - 수평으로 롤러가 배열된 3-롤러 마찰 캘린더 (제3 롤러는 수평축에 대해 +/- 45° 회전가능함);

[0123] - 롤러 컨베이어;

[0124] - 양면에 보호 필름을 적용하기 위한 장치;

[0125] - 분리 장치;

[0126] - 권취 스테이션

[0127] 으로 이루어진 장치를 사용하였다.

[0128] 용융물을 다이에서 마찰 캘린더까지 통과시켰고, 롤러의 온도는 표 2에 지시되어 있다. 재료의 최종 형상화 및 냉각은 평활 캘린더 상에서 실시하였다. 한 면에 필름 표면을 구조화하기 위해, 고무 롤러를 사용하였다. 필름 표면을 구조화하기 위해 사용되는 고무 롤러는 나우타 롤 코포레이션의 DE 32 28 002호 (또는 US 대응특허 4 368 240호)에 개시되어 있다. 이어서 필름을 분리 장치에 의해 수송하고, 보호 필름을 양면에 적용한 후 필름을 권취하였다.

표 2

공정 파라미터	실시예로부터의 화합물 (마크롤론 ® 3108 / 실시예 4에 따른 5 중량% 마스터 배치)
압출기 온도 Z1	250°C
압출기 온도 Z2	250°C
압출기 온도 Z3	250°C
압출기 온도 Z4	250°C
압출기 온도 Z5	250°C
압출기 온도 Z6	250°C
압출기 온도 Z7	250°C
압출기 온도 Z8	260°C
압출기 온도 Z9	270°C
편향 헤드 온도	300°C
다이 온도 Z1	310°C
다이 온도 Z2	305°C
다이 온도 Z3	305°C
다이 온도 Z4	305°C
다이 온도 Z5	305°C
다이 온도 Z6	305°C
다이 온도 Z7	310°C
다이 온도 Z8	310°C
다이 온도 Z9	305°C
다이 온도 Z10	305°C
다이 온도 Z11	305°C
다이 온도 Z12	305°C
다이 온도 Z13	305°C
다이 온도 Z14	310°C

[0129]

공정 파라미터	실시예로부터의 화합물 (마크롤론 ® 3108 / 실시예 4에 따른 5 중량% 마스터 배치)
압출기 속도	60 min^{-1}
롤러 온도 1 (고무 롤러)	82°C
롤러 온도 2	87°C
롤러 온도 3	138°C
캘린더 속도	8 m/min.
필름 폭/두께	1340 mm/300 µm

[0130]

[0131] **실시예 5**

[0132] 하기 조성을 가지는 화합물을 혼합하였다.

[0133] - 바이엘 머티리얼사이언스 아게로부터의 폴리카르보네이트 마크롤론 3108 550115 95 중량%의 양 및

[0134] - 입자 크기가 2 내지 15 μm이고 평균 입자 크기가 5 μm인 세키스이로부터의 테크폴리머 MBX-5를 포함하는 실시예 4에 따른 마스터배치 5 중량%의 양.

[0135] 이로부터 한 면이 구조화되고 1.2 중량%의 산란 첨가제를 포함하는 300 μm 필름을 압출하였다.

[0136] **실시예 6**

[0137] 하기 조성을 가지는 화합물을 혼합하였다.

[0138] - 바이엘 머티리얼사이언스 아게로부터의 폴리카르보네이트 마크롤론 3108 550115 50 중량%의 양 및

[0139] - 입자 크기가 2 내지 15 μm이고 평균 입자 크기가 5 μm인 세키스이로부터의 테크폴리머 MBX-5를 포함하는 실시예 4에 따른 마스터배치 50 중량%의 양.

[0140] 이로부터 한 면이 구조화되고 10.0 중량%의 산란 첨가제를 포함하는 300 μm 필름을 압출하였다.

[0141] **실시예 7**

[0142] **AFM 조사**

[0143] 파라로이드 5137 EXL 및 테크폴리머 MBX-5를 포함하는 압출 필름

[0144] AFM 조사는 실시예 2 및 3 및 5 및 6의 압출 필름에 대해 수행하였다. 나노-규모 입자의 수 및 크기는 3 위치에서 3개의 제제에 대해 측정하여, 평균을 구하였다. 결과는 하기 표에 요약하였다.

표 3

[0145]

실시예	크기가 80 내지 200nm인 나노 규모 입자의 평균 수 /10 x 10 μm^2	나노 규모 입자의 농도 [ppm]
실시예 2	6	대략 30
실시예 3	9	대략 50
실시예 5	3	대략 10
실시예 6	1	대략 2

[0146] **광학적 측정**

[0147] 실시예 3 및 5에 기재된 필름을 하기 표준에 따라 및 하기 측정 장비를 사용하여 이들의 광학적 특성에 대해 시험하였다.

[0148] 광 투과율 (Ty (C2°))을 결정하기 위해, 헌터 어소시에이츠 래버러토리, 인코퍼레이티드(Hunter Associates Laboratory, Inc.)로부터의 울트라 스캔(Ultra Scan) XE를 사용하였다. 광 반사율 (Ry (C2°))의 경우, 퍼킨 엘머 옵토일렉트로닉스(Perkin Elmer Optoelectronics)로부터의 람다(Lambda) 900을 사용하였다. 흐림도 결정을 위해 (ASTM D 1003에 따름), 비크-가드너(Byk-Gardner)로부터의 헤이즈가드 플러스(Hazegard Plus)를 사용하였다. 광 산란 작용의 세기의 측정값으로서 반값 각도 HW를 DIN 58161에 따라 고니오포토미터(goniophotometer)를 사용하여 결정하였다. 발광성 측정 (휘도 측정)은 미놀타(Minolta)로부터의 LS100 발광성 측정기를 사용하여 DS LCD로부터의 백라이트 유닛 (BLU) (LTA320W2-L02, 32" LCD TV 패널)상에서 수행하였다. 일련의 확산 시트를 제거하고 실시예 3 및 5에서 제조한 필름으로 대체하였다.

[0149] **광학적 측정 결과**

표 4

	실시예 3	실시예 5
투과율 [%] (C2° 헌터 울트라 스캔	85.5	87.02
반사율 [%] (C2° 헌터 울트라 스캔	10.6	10.42
흐림도 [%]	90.7	93
반값 각도 [°]	8.5	6.8
휘도 [cd/m^2] (필름 없음)	6148	6078
휘도 [cd/m^2] (필름 있음)	**7065**	**7354**

[0150]

[0151] 표 4에 나열된 두 실시예 3 및 5에서, 산란 안료의 함량 및 광 산란 층은 동일하고 층 두께는 300 ㎛이었다. 사용되는 기재 재료도 또한 동일하였다. 특히 놀랍게도 실시예 5로부터의 확산 필름이 BLU에서 가장 높은 발광성을 나타내었다.

[0152] 휘도를 측정하기 위해, 하기 절차를 사용하였다. 실시예 3 및 5의 필름에서 적절한 조각을 절단해내고 DS LCD로부터의 백라이트 유닛 (BLU) (LTA320W2-L02, 32" LCD TV 패널)에 장착하였다. 이 때문에, 백라이트 유닛의 확산 시트 바로 위에 위치한 필름들을 실시예로부터의 필름으로 대체하였다. 실시예로부터의 필름을 매끄러운 면이 확산 시트 상에 놓이도록 배열하였다. 교체 후, 백라이트 유닛 내의 교체된 필름상에 놓이는 다른 두 필름 (이중 휘도 향상 필름 [DBEF] 및 휘도 향상 필름 [BEF])을 실시예로부터의 필름상에 본래의 순서 및 배열로 다시 배치하였다. 따라서 순서는 다음과 같았다.

[0153] BEF

[0154] DBEF

[0155] 실시예의 필름

[0156] 확산 시트.

[0157] 이어서 본 백라이트 유닛에 사용되는 일군의 필름 존재하에서 및 부재하에서 휘도를 조사하였다. 백라이트 유닛 상의 총 9곳의 상이한 위치에서 휘도를 측정하고 (미놀타 LS100 발광성 측정기를 사용함) 이로부터 평균값을 계산하였다.

[0158] 실시예는 휘도가 나노-규모 입자의 수와 관계있음을 나타내었다. 이러한 입자가 더 적게 존재할수록, 휘도는 더 양호하였다.