



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0032511  
 (43) 공개일자 2014년03월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B32B 27/08 (2006.01) B32B 27/30 (2006.01)  
 B32B 27/40 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7005356(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2007년03월14일  
 심사청구일자 2014년03월04일
- (62) 원출원 특허 10-2008-7031460  
 원출원일자(국제) 2007년03월14일  
 심사청구일자 2012년03월14일
- (85) 번역문제출일자 2014년02월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2007/052391
- (87) 국제공개번호 WO 2008/000528  
 국제공개일자 2008년01월03일
- (30) 우선권주장  
 10 2006 029 613.3 2006년06월26일 독일(DE)

- (71) 출원인  
 에보닉스 웹 게엠베하  
 독일 데-64293 다름슈타트 키르헨알레
- (72) 발명자  
 회스, 베르너  
 중국 200237 상하이 루오시우 로드 레인 1980 넘  
 버 46 룸302  
 지테크, 미카엘  
 독일 64372 오버-람슈타트 카를로-미에렌도르프-  
 슈트라세 30  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 김영, 양영준

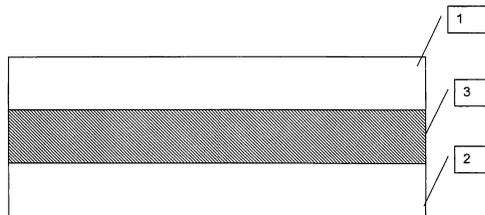
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 투명 플라스틱 복합재

**(57) 요약**

본 발명은 우수한 기계적 특성을 가지는 PMMA 및 TPU로 이루어진 투명 플라스틱 복합재에 관한 것이다.

**대표도** - 도1



기호 설명:

- PMMA (1)
- PMMA (2)
- TPU (3)

(72) 발명자

**엔데르스, 미카엘**

독일 64807 디부르크 카스타니엔베그 18

**에베엘레, 크리스티안**

독일, 64347 그리스하임 호프만슈트라쎄 37

**슈뢰벨, 스펠**

독일 64285 다름슈타트 뤼케르트슈트라쎄 16

**알브레히트, 클라우스**

독일 55129 마인쯔 포겔스베르크슈트라쎄 20

**블라스, 루돌프**

독일 64291 다름슈타트 야콥-융-슈트라쎄 32

**솔데스, 클라우스**

독일 65193 비스바덴 플라터 슈트라쎄 51

**슈미트, 아르네**

독일 64285 다름슈타트 마르틴슈트라쎄 30

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

2개 이상의 폴리(메트)아크릴레이트 층 (1), (2) 및 열가소성 폴리우레탄으로 이루어진 층 (3)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 플라스틱 복합재의 창유리 목적용 용도

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명의 주제는 플라스틱 복합재이다. 복합재는 예를 들어, 2개의 외부층은 투명 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA)로 이루어지고 내부층은 열가소성 폴리우레탄 (TPU)으로 이루어진 3개 층에 의해 구성된다. 플라스틱 복합재는 ECE R43 (부속서 3, 2) 공 낙하 시험을 통과하며, 동일한 치수의 표준 플라스틱과 비교하여 개선된 방음 특성을 가진다.

**배경기술**

[0002] EP 1 577 084 (케이알디 코팅즈 게엠베하(KRD Coatings GmbH))에는 내부 면은 폴리카르보네이트 (PC)로 이루어지고 외부 면은 폴리(메트)아크릴레이트 (PMMA)로 이루어진 내부 면 및 외부 면이 있는 차량 창유리 용도의 플라스틱 복합재 시트가 기술되어 있다. 플라스틱 PC 및 PMMA의 상이한 열팽창 계수를 완화하기 위한 목적의 중간층은 열가소성 폴리우레탄(TPU)으로 이루어진다. 기계적 강도와 관련된 데이터는 언급되어 있지 않다.

[0003] WO 02/47908 (브리티이시 테크놀로지(VTEC Technologies))에는 하나의 층은 PMMA로 이루어지고, 중간층은 폴리우레탄 (PU) 또는 폴리비닐 부티랄 (PVB)로 이루어지며, 또 다른 층은 PC로 이루어지는 상이한 플라스틱의 3개 층으로 구성된 창유리 요소가 기술되어 있다. 창유리 요소의 외부 면은 내스크래치성 코팅을 가진다. 내스크래치성에 대한 데이터 외에 창유리 요소의 기계적 강도 또는 기타 기계적 특성에 관한 데이터는 존재하지 않았다.

[0004] WO 96/13137 (데코마 인터내셔널(Decoma International))에는 예를 들어 차량의 후방 차창에서와 같이, 차량용이며 가열 요소가 통합된 창유리 요소가 기술되어 있다. 기계적 강도에 관한 데이터는 존재하지 않았다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) EP 1 577 084
- (특허문헌 0002) WO 02/47908
- (특허문헌 0003) WO 96/13137

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] <목적>
- [0007] 기본적으로, PC로 이루어진 단층 창유리는 TPU 또는 PMMA 층이 없어도 ECE R43의 기계적 요구조건에 부합할 수 있을 것이다. 그러나, 이러한 시트들에는 내스크래치성 및 내자외선성 층이 제공되어야만 한다. 여기에서의 제조 방법은 매우 높은 불량률을 야기하며, 이는 매우 비경제적이다. 또한, 내자외선성 코팅 및 내스크래치성 코팅은 PC에 하나의 층으로 함께 적용되며, 이는 또한 시스템의 내스크래치성을 감소시킨다. 이를 위해 기술된 용액은 PC가 내자외선성 PMMA로 이루어진 외부 층으로 마무리되는 시스템을 포함한다. 여기에서의 TPU 또는 PVB로 이루어진 층은 접합층으로 작용하며, 본질적으로 PC 및 PMMA 층 사이에 접착성을 생성시키는 역할을 한다. 또한, 이러한 시스템 내의 TPU 층은 그의 높은 탄성에 의해 2가지 물질 (PC 및 PMMA)의 상이한 선행창

계수를 상쇄하는 역할을 한다. 이러한 종류의 층은 또한 후방 차창 가열 시스템용 열선을 통합하는 기회를 제공한다. 직선의 PMMA 시트는 공 낙하 시험을 통과하지 못한다.

[0008] 본 발명의 목적은 ECE R43 (부속서 3, 2) 공 낙하 시험을 통과하며, 동일한 치수의 표준 플라스틱 복합재와 비교하여 개선된 방음 특성을 가지는 투명 플라스틱 복합재를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] <목적의 달성>

[0010] 본 발명의 플라스틱 복합재는 2개의 외부층 (1) 및 (2)는 투명 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA)로 이루어지고 내부층은 열가소성 폴리우레탄(TPU) (3)으로 이루어지는, 플라스틱으로 이루어지는 3개 이상의 층으로 구성된다 (도 1 참조).

[0011] (1) 및 (2)의 층 두께는 0.5 내지 6 mm, 바람직하게는 1 mm 내지 3 mm 범위 내일 수 있으며, (3)의 두께는 0.5 내지 5 mm, 바람직하게는 0.5 내지 1.5 mm 범위 내일 수 있다. (1) 및 (2)의 층 두께는 동일하거나 상이할 수 있다. 플라스틱 복합재의 외부면이 플라스틱 복합재의 내부면보다 두껍도록 디자인된 것이 바람직하다.

[0012] 기본적으로 상기 물질의 불투명, 착색 변형물을 제조하고 그것을 차체 부속품으로 사용하는 것을 또한 생각할 수 있다. 투명 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA)로 이루어진 2개의 외부층 (1) 및 (2)는 또한 그 자체가 경우에 따라, PMMA로 이루어진 2개 이상의 층으로 구성된 복합재로 이루어질 수 있다.

[0013] 추가로, 층 (1) 및 (2)는 PMMA 및 TPU의 블렌드, PMMA 및 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체(SAN)의 블렌드, 또는 PMMA 및 충격 개질된 PMMA로 이루어진 블렌드로 이루어질 수 있다. 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA), 충격 개질된 PMMA (imPMMA), PMMA 또는 imPMMA와 플루오르 중합체, 예를 들어, 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF)로 이루어진 블렌드 (여기의 PMMA 또는 imPMMA와 PVDF의 혼합비는 예를 들어 10:90 내지 90:10 중량부임)로 이루어질 수도 있다.

[0014] 복합재에는 또한 경우에 따라 내스크래치성 층 및 추가의 기능층들이 제공될 수 있다.

[0015] 투명 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA)로 이루어진 2개의 외부층 (1) 및 (2)에는 UV 흡수제, UV 안정화제, IR 반사 안료 및 첨가제 또는 그들의 혼합물이 제공될 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명의 이점은 PMMA/TPU/PMMA 복합재 시스템이

[0017] - 폴리카르보네이트 층없이 ECE R43의 기계적 요구조건, 특히 공 낙하 시험을 만족하고,

[0018] - 유사한 치수의 단층 플라스틱 시트와 비교하여 더 나은 방음 특성을 가지고,

[0019] - PC 복합재 시스템과 달리, 내자외선성 및 내스크래치성이 겸비된 층을 가져야 할 필요가 없으며,

[0020] - 내충격성 PMMA 변형물과 달리, 온도를 상승 또는 하강시키는 경우에도 탁해지지 않고,

[0021] - PC와 비교하여, 더욱 양호한 탄성 계수 (더욱 양호한 강성)를 가지며,

[0022] - PC/TPU/PMMA 복합재와 달리, 내부 응력 (상이한 선펡창 계수에 의해 유도됨)과 관련하여 아무런 문제를 발생시키지 않는다는 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 투명 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA)로 이루어지는 2개의 외부층 (1) 및 (2) 및 열가소성 폴리우레탄(TPU) (3)으로 이루어지는 내부층으로 구성된 본원 발명에 따른 플라스틱 복합재를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 복합재의 제조:

[0025] 변형물 1:

[0026] 복합재 시트를 (1) 300×300×2 mm 유리처럼 투명한 플렉시글라스(PLEXIGLAS)® XT20700, (3) 300×300×1 mm

TPU 호일 (크리스탈플렉스(Krystalflex) PE 429 또는 PE 501, 훈츠만(Huntsman) 제조) 및 (2) 300×300×2 mm 플렉시글라스® XT 20700의 고온 압착을 통해 제조하였다. 압착 온도는 80℃ 내지 140℃였고, 가열 시간은 30 내지 60초였으며, 압력은 10 내지 100 kN이었고 20 내지 60초간 적용되었다. 플렉시글라스® XT 등급은 뢰게엠베하(Roehm GmbH)에서 시판 중이다.

[0027] 변형물 2:

[0028] 3-성분 사출 성형 공정을 통해 복합재를 생산하는 것도 또한 생각할 수 있다. 여기에서 가능한 방법은 플렉시글라스® 호일에 인쇄하는 장식 효과를 사용하는 것으로, 그후 사출 성형 공정에 의해 TPU 및 PMMA로 리버스 코팅(reverse coating)한다.

[0029] 변형물 3:

[0030] PMMA 호일 또는 PMMA 시트 (1) 및 TPU 호일 (3)로 이루어진 적층체에 사출 성형 공정에 의한 리버스 코팅을 위해 PMMA (2)를 사용하여 본 발명의 플라스틱 성형체를 제조하는 또 다른 가능성이 있다.

[0031] 사용되는 재료

[0032] PMMA

[0033] 플라스틱 복합재를 위한 바람직한 플라스틱은 폴리(메트)아크릴레이트를 포함한다. 이러한 중합체는 일반적으로 (메트)아크릴레이트를 포함하는 혼합물의 유리 라디칼 중합반응을 통해 수득된다. (메트)아크릴레이트란 표현은 메타크릴레이트 및 아크릴레이트 및 둘의 혼합물을 포함한다.

[0034] 이러한 단량체는 공지되어 있다. 그들은 포화 알콜로부터 유도된 (메트)아크릴레이트, 예를 들어 메틸 아크릴레이트, 에틸 (메트)아크릴레이트, 프로필 (메트)아크릴레이트, n-부틸 (메트)아크릴레이트, tert-부틸 (메트)아크릴레이트, 펜틸 (메트)아크릴레이트 및 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트; 불포화 알콜로부터 유도된 (메트)아크릴레이트, 예를 들어 올레일 (메트)아크릴레이트, 2-프로피닐 (메트)아크릴레이트, 알릴 (메트)아크릴레이트, 비닐 (메트)아크릴레이트; 아릴 (메트)아크릴레이트, 예컨대 벤질 (메트)아크릴레이트 또는 페닐 (메트)아크릴레이트 (각각의 경우에서 아릴 라디칼은 비치환되거나 4개 이하의 치환기를 가질 수 있음); 시클로알킬 (메트)아크릴레이트, 예컨대 3-비닐시클로헥실 (메트)아크릴레이트, 보르닐 (메트)아크릴레이트; 히드록시알킬 (메트)아크릴레이트, 예컨대 3-히드록시프로필 (메트)아크릴레이트, 3,4-디히드록시부틸 (메트)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메트)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메트)아크릴레이트; 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 예컨대 1,4-부탄디올 (메트)아크릴레이트, 에테르 알콜의 (메트)아크릴레이트, 예컨대 테트라히드로푸르푸릴 (메트)아크릴레이트, 비닐옥시에톡시에틸 (메트)아크릴레이트; (메트)아크릴산의 아미드 및 니트릴, 예를 들어 N-(3-디메틸아미노프로필)(메트)아크릴아미드, N-(디에틸포스포노)(메트)아크릴아미드, 1-메타크릴로일아미도-2-메틸-2-프로판올; 황 함유 메타크릴레이트, 예컨대 에틸술폰피닐에틸 (메트)아크릴레이트, 4-티오시아나토부틸 (메트)아크릴레이트, 에틸술폰피닐에틸 (메트)아크릴레이트, 티오시아나토메틸 (메트)아크릴레이트, 메틸술폰피닐메틸 (메트)아크릴레이트, 비스((메트)아크릴로일옥시에틸) 술폰피드; 다관능성 (메트)아크릴레이트, 예컨대 트리메틸로일 프로판 트리(메트)아크릴레이트를 포함한다.

[0035] 본 발명의 바람직한 측면에 따르면, 상기 혼합물은 단량체 중량을 기준으로 메틸 메타크릴레이트를 40 중량% 이상, 바람직하게는 60 중량% 이상, 특히 바람직하게는 80 중량% 이상 포함한다.

[0036] 전술된 (메트)아크릴레이트 외에, 중합되는 조성물은 또한 메틸 메타크릴레이트 및 전술된 (메트)아크릴레이트와 공중합가능한 다른 불포화 단량체를 포함할 수 있다.

[0037] 그들은 1-알켄, 예컨대 1-헥센, 1-헵텐; 분지된 알켄, 예컨대 비닐시클로헥산, 3,3-디메틸-1-프로펜, 3-메틸-1-디이소부틸렌, 4-메틸-1-헵텐; 아크릴로니트릴; 비닐 에스테르, 예컨대 비닐 아세테이트; 스티렌, 측쇄에 알킬 치환기를 가지는 치환된 스티렌 (α-메틸스티렌 및 α-에틸스티렌 등), 고리 상에 알킬 치환기를 가지는 치환된 스티렌, 예컨대 비닐톨루엔 및 p-메틸스티렌, 할로겐화된 스티렌, 예컨대 모노클로로스티렌, 디클로로스티렌, 트리브로모스티렌 및 테트라브로모스티렌; 헤테로시클릭 비닐 화합물, 예컨대 2-비닐피리딘, 3-비닐피리딘, 2-메틸-5-비닐피리딘, 3-에틸-4-비닐피리딘, 2,3-디메틸-5-비닐피리딘, 비닐피리미딘, 비닐피페리딘, 9-비닐카르바졸, 3-비닐카르바졸, 4-비닐카르바졸, 1-비닐이미다졸, 2-메틸-1-비닐이미다졸, N-비닐피롤리돈, 2-비닐피롤리돈, N-비닐피롤리딘, 3-비닐피롤리딘, N-비닐카프로락탐, N-비닐부티로락탐, 비닐옥솔란, 비닐푸란, 비닐티오펜, 비닐티오란, 비닐티아졸 및 수소화된 비닐티아졸, 비닐옥사졸 및 수소화된 비닐옥사졸; 비닐 및 이소프렌닐

에테르; 말레산 유도체, 예컨대 말레산 무수물, 메틸말레산 무수물, 말레이미드, 메틸말레이미드; 및 디엔, 예컨대 디비닐벤젠을 포함한다.

- [0038] 상기 공단량체의 일반적으로 사용되는 양은 단량체 중량을 기준으로 0 내지 60 중량%, 바람직하게는 0 내지 40 중량%, 특히 바람직하게는 0 내지 20 중량%이며, 상기 화합물은 개별적으로 또는 혼합물의 형태로 사용될 수 있다.
- [0039] 중합반응은 공지된 유리 라디칼 개시제를 사용하여 일반적으로 개시된다. 바람직한 개시제에는 그 중에서도 특히, 당업자에게 잘 알려진 아조 개시제, 예를 들어 AIBN 및 1,1-아조비스시클로hex산카르보니트릴, 및 또한 과산화 화합물, 예컨대 메틸 에틸 케톤 퍼옥시드, 아세틸아세톤 퍼옥시드, 디라우로일 퍼옥시드, tert-부틸 2-에틸 퍼옥사노에이트, 케톤 퍼옥시드, 메틸 이소부틸 케톤 퍼옥시드, 시클로hex산 퍼옥시드, 디벤조일 퍼옥시드, tert-부틸 퍼옥시벤조에이트, tert-부틸퍼옥시이소프로필 카르보네이트, 2,5-비스(2-에틸hex사노일퍼옥시)-2,5-디메틸hex산, tert-부틸 2-에틸퍼옥시hex사노에이트, tert-부틸 3,5,5-트리메틸퍼옥시hex사노에이트, 디큐밀 퍼옥시드, 1,1-비스(tert-부틸퍼옥시)시클로hex산, 1,1-비스(tert-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로hex산, 큐밀 히드로퍼옥시드, tert-부틸 히드로퍼옥시드, 비스(4-tert-부틸시클로hex실) 퍼옥시디카르보네이트, 및 UV 개시제, 예컨대 1,2-디페닐-2,2-디메톡시에탄은, 전술된 화합물 중 2종 이상의 서로간의 혼합물, 및 또한 전술된 화합물과 전술되지 않았지만 마찬가지로 유리 라디칼을 형성할 수 있는 화합물과의 혼합물이 있다.
- [0040] 상기 화합물의 통상 사용되는 양은 단량체 중량을 기준으로 0.01 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.5 내지 3 중량%이다.
- [0041] 전술된 중합체는 개별적으로 또는 혼합물로서 사용될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 플라스틱 시트는 예를 들어 전술된 중합체의 성형 조성물로부터 제조될 수 있다. 열가소성 성형 공정, 예컨대 압출 또는 사출 성형이 본원에서 일반적으로 사용된다.
- [0043] 플라스틱 시트 제조용 성형 조성물로서 본 발명에 따라 사용되는 단독- 및/또는 공중합체의 중량 평균 몰 질량  $M_w$ 는 매우 다양할 수 있으며, 몰 질량은 일반적으로 성형 조성물의 목적 용도 및 가공 방법과 부합된다. 그러나, 그것은 일반적으로 20,000 내지 1,000,000 g/몰, 바람직하게는 50,000 내지 500,000 g/몰, 특히 바람직하게는 80,000 내지 300,000 g/몰의 범위 내이며, 결과로서 생기는 이들로의 제한을 의도하는 것은 아니다.
- [0044] 폴리(메트)아크릴레이트를 포함하는 특히 바람직한 성형 조성물은 상품명 플렉시글라스® XT로 립 게엠베하에서 시판 중이다.
- [0045] 특히 바람직한 플라스틱 시트는 시트의 총 중량을 기준으로 폴리(메트)아크릴레이트를 80 중량% 이상, 특히 90 중량% 이상 포함한다. 플라스틱 시트가 폴리메틸 메타크릴레이트로 이루어진 것이 특히 바람직하며, 상기 폴리메틸 메타크릴레이트는 통상적인 첨가제를 포함할 수 있다. 폴리메틸 메타크릴레이트로 이루어진 상기 플라스틱 시트는 그 중에서도 립 게엠베하에서 상품명 플렉시글라스® XT로 시판 중이다.
- [0046] 플라스틱 시트는 또한 셀(cell) 주형법을 통해 제조될 수 있다. 본원에서, 예를 들면, 적합한 아크릴 수지 혼합물이 주형에 위치하게 되고 중합된다. 이에 따라 제조된 시트는 상품명 플렉시글라스® XT로 립 게엠베하에서 시판 중이다.
- [0047] **첨가제**
- [0048] 또한, 플라스틱 시트 제조용으로 사용되는 성형 조성물은, 아크릴 수지가 그러하듯이, 임의의 종류의 통상적인 첨가제를 포함할 수 있다. 그들에는 그 중에서도 특히 정전기방지제, 산화방지제, 이형제, 난연제, 윤활제, 염료, 유동성 향상제, 충전제, 광안정화제 및 유기인 화합물, 예컨대 포스파이트 또는 포스포네이트, 안료, 풍화안정화제 및 가스제가 있다. 그러나, 첨가제의 양은 목적 용도에 적절하게 제한된다.
- [0049] 상기 시트는 투명 또는 착색된 시트일 수 있다. 시트의 착색은 예를 들면 염료 또는 안료에 의해 달성될 수 있다. 따라서, 임의의 목적하는 플라스틱 시트는 본 발명의 방법에 따라 상호 조합될 수 있다. 예를 들면, 플렉시글라스® XT 시트와 플렉시글라스® GS 시트 및/또는 플렉시글라스® GS 시트와 플렉시글라스® SZ 시트 및/또는 플렉시글라스® LSW 시트와 플렉시글라스® XT 시트를 조합하는 것이 가능하며, 본원에서는 무색 시트와 착색된 시트를 조합하는 것 또는 2가지 무색 시트를 조합하는 것 또는 2가지 착색된 시트를 서로 조합하는 것이 가능하다.



각각 EU 및 AU임)로서, 열경화성 주형 수지 (유리 섬유 강화된 것들 포함)로서 등 및 또한 발포 플라스틱으로서 사용된다 (또한 폴리우레탄 고무, 폴리우레탄 코팅, 폴리우레탄 수지 참조). PU는 또한 특허 문헌[Kunststoffe 85, 1616 (1995), Batzer 3, 158-170 Batzer 3, 158-170], [Domininghaus (5.), pp. 1140 et seq.], [Encycl. Polym. Sci. Eng. 13, 243-303], [Houben-Weyl E 20/2, 1561-1721]에 기술되어 있다.

[0062] 적외선-반사 안료

[0063] PMMA 성형 조성물 중 다양한 적외선-반사, 무기 유색 안료를 사용함으로써 상기 성형 조성물을 사용하여 어두운 색의 플라스틱 성형체를 제조하고, 전술된 PMMA 성형 조성물로 다른 플라스틱 성형체를 코팅하는 것이 가능하며, 통상적인 어두운 색의 PMMA로 이루어지거나 이와 함께 코팅된 성형체보다 현저하게 더 낮은 일사에 대한 가열 속도를 가진다.

[0064] 하기 안료가 예를 들어 사용될 수 있다.

표 1

CAS- 번호	C.I. 명칭	C.I. 번호	화학명
68186-85-6	C.I. 피그먼트 그린 50	C.I. 77377	코발트 티타나이트 그린 스피넬
1308-38-9	C.I. 피그먼트 그린 17	C.I. 77288	크로뮴 옥시드
109414-04-2	C.I. 피그먼트 브라운 29		크로뮴 철 옥시드
68187-09-7	C.I. 피그먼트 브라운 35	C.I. 77501	철 크로마이트 브라운 스피넬
71631-15-7	C.I. 피그먼트 블랙 30	C.I. 77504	니켈 철 크로마이트 블랙 스피넬

[0065]

[0066] 문헌[Colour Index, The Society of Dyers and Colourists (SDC)]로부터의 C.I. 화학명

[0067] [실시예]

[0068] 견본에 대한 실험

[0069] 변형물 1로부터 제조된 샘플은 ECE R43 (부속서 3, 2.1 절 및 부속서 14, 5 절) 공 낙하 시험을 성공적으로 통과하였다.

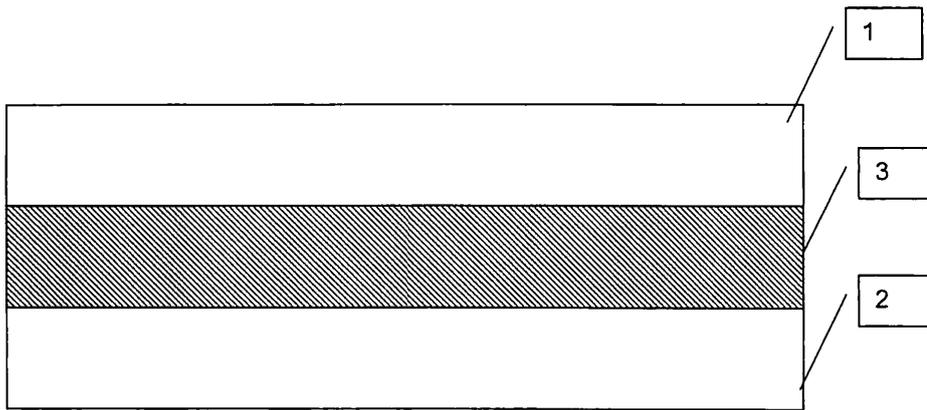
[0070] 공의 낙하 높이는 4.37 m였고, 공의 중량은 225 g이었으며, 그의 직경은 38 mm였다. 각각의 경우에 있어서, 5개의 견본은 23°C에서 시험하였으며, 5개의 견본은 -18°C에서 시험하였다.

[0071] 결과: 시험 샘플 중 어느 것에서도 공이 물질을 관통하지 않았으며, 파편의 분열은 발생하지 않았다. 시험을 통과하였다.

[0072] 더 높은 온도에서의 측정과 비교하여, 영하 40도 견본 온도에서의 실험적인 시험은 시험 견본 내 현저하게 더 작은 균열을 발생시켰다.

도면

도면1



기호 설명:

PMMA (1)

PMMA (2)

TPU (3)