

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0078225 (43) 공개일자 2011년07월07일
(51) Int. Cl. C09D 183/02 (2006.01) C09D 5/00 (2006.01) C09D 7/02 (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0134977 (22) 출원일자 2009년12월30일 심사청구일자 2009년12월30일	(71) 출원인 한국기술교육대학교 산학협력단 충남 천안시 동남구 병천면 가전리 307 한국기술 교육대학교 내 (72) 발명자 조을룡 충청남도 천안시 서북구 쌍용3동 용암마을 108동 1001호 김태원 충청남도 천안시 서북구 쌍용3동 뜨란채마을 502-1004 이윤희 충청북도 청주시 흥덕구 복대2동 1805번지 (74) 대리인 김인한, 김희곤, 박용순	

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물

(57) 요약

본 발명은 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물을 제공하기 위한 것으로, TTB(titaniumtetrabutoxide), 아세톤(Acetone), GPTS[(3-glycidoxypropyl)trimethoxysilane], DETA(diethylene-triamine), 촉매, 용매, 이온교환수로 구성함으로서, 표면강도와 투명성의 단점을 갖는 플라스틱에 적용하여 친○발수성, UV 차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선할 수 있게 되는 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

TTB(titaniumtetrabutoxide), 아세톤(Acetone), GPTS[(3-glycidoxypropyl)trimethoxysilane], DETA(diethylene-triamine), 촉매, 용매, 이온교환수로 구성된 것을 특징으로 하는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은,

상기 TTB 대신에 복합 산화물 미립자를 사용한 것을 특징으로 하는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은,

상기 GPTS 대신에 실란계 화합물 또는 알킬 화합물을 사용한 것을 특징으로 하는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 촉매는,

HNO_3 , HCl , H_2SO_4 중에서 하나 이상을 사용하는 것을 특징으로 하는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 용매는,

아이소프로판올(isopropanol) 또는 일반 알코올류를 사용하는 것을 특징으로 하는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은,

상기 TTB는 4.254g, 상기 아세톤은 4.356g, 상기 GPTS는 177g, 상기 DETA는 0.258g, 상기 촉매는 HNO_3 9.452g, 상기 용매는 아이소프로판올 6.01g, 상기 이온교환수는 2.7g을 사용한 것을 특징으로 하는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 코팅용액 조성물에 관한 것으로, 특히 표면강도와 투명성의 단점을 갖는 플라스틱에 적용하여 친 $\circ$ 발수성, UV 차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선하기에 적당하도록 한 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 투명 플라스틱(PMMA, PC, PET)은 낮은 표면강도로 내스크래치성이 우수하지 못하여 그대로 사용할 시 마찰에 쉽게 긁혀 투명성이 떨어지는 등의 문제점을 내재하고 있다.
- [0003] 이러한 문제점은 투명 플라스틱을 렌즈, 유리, 보안경 및 디스플레이 장치 등의 산업분야에 적용을 크게 감소시킨다.
- [0004] 따라서 표면강도와 투명성의 단점을 코팅용액의 적용으로 보완하여 친·발수성, UV차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선할 필요가 있다.
- [0005] 또한 광학장치, 디스플레이, 자동차 유리 등은 산업 전반에 걸쳐 투명 플라스틱을 이러한 제품에 적합하게 적용시키기 위해 노력되어왔다. 예를 들면 현재 우리가 사용하는 자동차용 유리는 중량이 크고 파손이 쉽게 되는 등의 문제점을 지니고 있으며, 일반 플라스틱 제품을 그대로 사용할 경우 생산적, 미적분야 및 제조과정의 다양한 장점을 보유하고 있으면서도 표면의 경도가 낮아 마찰에 의해 긁히기 쉽고, 이에 따른 투명성 저하 등을 초래하여 제품의 상품성을 저하시킨다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 표면강도와 투명성의 단점을 갖는 플라스틱에 적용하여 친 $\circ$ 발수성, UV 차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선할 수 있는 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 과제 해결 수단은 다음과 같이 이루어진다.
- [0008] 먼저 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은, TTB(titaniumtetrabutoxide), 아세톤(Acetone), GPTS[(3-glycidoxypropyl)trimethoxysilane], DETA(diethylene-triamine), 촉매, 용매, 이온교환수로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은, 상기 TTB 대신에 복합 산화물 미립자를 사용한 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은, 상기 GPTS 대신에 실란계 화합물 또는 알킬 화합물을 사용한 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 촉매는, HNO_3 , HCl , H_2SO_4 중에서 하나 이상을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 용매는, 아이소프로판올(isopropanol) 또는 일반 알코올류를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은, 상기 TTB는 4.254g, 상기 아세톤은 4.356g, 상기 GPTS는 177g, 상기 DETA는 0.258g, 상기 촉매는 HNO_3 9.452g, 상기 용매는 아이소프로판올 6.01g, 상기 이온교환수는 2.7g을 사용한 것을 특징으로 한다.

효 과

[0014] 본 발명에 의한 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물은 표면강도와 투명성의 단점을 갖는 플라스틱에 적용하여 친○발수성, UV 차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선할 수 있는 효과가 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이와 같이 구성된 본 발명에 의한 플라스틱에 적용 가능한 기능성 코팅용액 조성물의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으며, 이에 따라 각 용어의 의미는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 할 것이다.

[0016] 먼저 본 발명은 표면강도와 투명성의 단점을 갖는 플라스틱에 적용하여 친○발수성, UV 차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선하고자 한 것이다.

[0017] 그래서 본 발명에서는 기존의 코팅용액의 내마모성과 투명성을 증가시키고, 산화티탄과 그 외의 다른 금속과의 복합 산화물미립자를 사용하여 굴절률을 증가시키고 코팅의 두께를 얇게 하면서도 강도를 최대한 증가시켜 제품의 품질 향상에 도움이 되며, 가장 이상적인 코팅용액을 제조한다. 기존 코팅용액을 이용하여 일반적으로 많이 사용하는 플라스틱, 예를 들어 폴리카보네이트(PC)에 코팅을 하게 되면 경도가 약하여 외부의 접촉에 의해 쉽게 스크래치 및 손상이 일어나서 실용적인 측면에서 많은 제약이 있는데, 본 발명은 이를 해결하였다.

[0018] 그리고 코팅막의 두께가 증가할수록 강도가 감소되고 투명도가 떨어지는 등의 단점을 보완하기 위해서, 본 발명에서는 플라스틱에 코팅을 최대한 얇게 하여 굴절률과 강도를 증가시켰다.

[0019] 또한 굴절률 증가 및 코팅의 두께를 얇게 하기 위해서 산화규소와 그의 전구체 같은 금속류들을 사용하고, 플라스틱과 코팅합성 용액의 접착성과 투명성 등을 증가시키기 위해 각각 DETA의 양과 교반시간 등을 적절하게 갖추어야 했는데, 플라스틱(PMMA, PET, PC)의 종류에 따라 굴절률 등이 다르므로 적용 플라스틱에 알맞게 코팅용액을 합성해야 하는 주의가 필요하다.

[0020] 본 발명에서 코팅용액 제조시약의 배합률은 다음의 표 1과 같다.

표 1

[0021] 코팅용액 제조시약의 배합률(단위는 g)

구 분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5
TTB	4.254	4.254	4.254	4.254	4.254
Acetone	2.904	4.356	4.356	2.904	4.356
GPTS	177	177	177	236	236
DETA	0.258	0.258	0.181	0.258	0.181
용매(isopropanol)	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01
촉매(HNO_3)	9.452	9.452	9.452	9.452	9.452
이온교환수	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7

[0022] <실험 방법>

- [0023] 위 <표 1>의 배합비율로 배합하여 GTPS+Isopropanol+이온교환수+HNO₃ 및 TTB와 Acetone을 섞은 다음 혼합하여 하루정도 교반한 다음에 DETA를 넣고 30분정도 반응시켜 코팅용액을 완성한다.
- [0024] 질산의 경우는 가장 적합한 9.452g를 사용하였으나 0.9452~9.452g 정도까지는 물성에 크게 영향을 끼치지 못했다. Acetone의 경우는 TTB의 가수분해 속도를 늦춰주기 위해 사용했으며, Acetone 양이 증가할수록 굴절률이 증가하였으나 투과율은 감소하는 경향을 보였다. 용매로 쓰인 isopropanol의 경우는 다른 알코올류도 가능하지만 가장 가수분해를 잘하는 알코올을 선택하였고, 이는 반응시간에 영향을 주며 용매의 양이 적을수록 투과율이 감소하는 경향을 보였다. 그래서 Acetone의 양을 조금 감소시키고 isopropanol의 양을 증가시킴으로서 투과율을 보완하였다
- [0025] 완성된 코팅용액에 대해 다음과 같은 테스트를 실시하였다.
- [0026] (1) 연필 경도
- [0027] 경도측정기기를 이용해서 연필경도측정용 연필을 45도 각도로 끼우고, 일정한 하중을 가하면서 이것을 밀면서 측정한다. 연필은 1H로부터 9H까지 그리고 F, HB, B등의 강도를 나타내는 Mitsubishi연필들을 사용하였다.
- [0028] - 실험예 1
- [0029] 경도측정기기를 이용해서 연필경도측정용 연필을 45° 각도로 끼우고, 일정한 하중을 가하면서 이것을 밀면서 측정한다. 연필강도에 영향을 미치는 인자로는 GPTS양이 증가할수록, Acetone양이 증가할수록 그리고 DETA양이 가장 적절한 0.18055~0.258g 사이가 될수록 증가하는 경향을 보였다.
- [0030] 그 결과 실험예의 5번이 가장 높은 4H를 보였으며 실험예의 2,3번이 3H, 실험예의 1,4번이 2H를 각각 보였다.
- [0031] (2) 접착성
- [0032] Cross-cut test 방법을 이용해서 실시하였다. 코팅된 플라스틱 표면에 1 mm 간격으로 11×11로 십자형으로 칼집을 내어 100개의 정방형을 만든 후, 남은 눈 수의 개수가 95개 이상은 Good 75개 이상은 Not bad, 35개 이상은 Bad로 나타내었다.
- [0033] - 실험예 2
- [0034] 코팅된 플라스틱 표면에 1 mm 간격으로 11×11로 십자형으로 칼집을 내어 100개의 정방형을 만든 후, 남은 눈 수의 개수가 95개 이상은 Good 75개 이상은 Not bad, 35개 이상은 Bad로 나타내었다.
- [0035] 대부분의 실험 예에서 대체적으로 Good에 해당하는 좋은 부착력을 가지고 있는 것으로 나타났다.
- [0036] (3) 내마모성
- [0037] 내마모성의 정도는 Table abraser Model KPM-042를 이용해 실시하였다.
- [0038] 코팅된 시료를 내마모측정기 위에 놓고 하중을 걸어 회전시킨 후 UV기기를 이용해 흡광도를 측정하여 표면이 얼마나 흐려지는가를 측정하였다.
- [0039] - 실험예 3
- [0040] 코팅된 시료를 내마모측정기 위에 놓고 여기에 하중을 걸어 회전시킨 후 UV기기를 이용해 흡광도를 특정해 표면이 얼마나 흐려지는 가를 측정했는데, 실험예 1~5까지 모두 우수한 내마모성을 가지고 있음을 보였다.
- [0041] (4) 굴절률 측정
- [0042] 프리즘 커플러(2010, Metricon corporation)를 이용하여 600 nm의 파장에서 코팅 층의 굴절률을 측정하였다. 코팅 막의 굴절률은 silicon wafer 위에 스핀 코팅된 코팅 막의 굴절률을 측정함에 의해 결정되었다.

[0043] - 실험예 4

[0044] 다음의 표 2는 각각의 실시예에 따른 굴절률 측정값을 보인 것이다.

표 2

[0045]

구 분	굴절률
실시예 1	1.60
실시예 2	1.61
실시예 3	1.59
실시예 4	1.57
실시예 5	1.58

[0046] 프리즘 커플러(2010, Metricon corporation)를 이용, 600 nm의 파장에서 코팅 층의 굴절률을 측정하였다. 그 결과 실시예 1과 실시예 2가 가장 고 굴절률을 보이는 코팅용액을 나타냈다.

[0047] - 실시예 1

[0048] TTb(4.254g) + Acetone(2.904g) + GPTS(177g) + DETA(0.258g) + isopropanol(6.01g) + HNO₃(9.452g) + 이온교환수(2.7g)를 섞어서 실험방법대로 실험하였다.

[0049] - 실시예 2

[0050] TTb(4.254g) + Acetone(4.356g) + GPTS(177g) + DETA(0.258g) + isopropanol(6.01g) + HNO₃(9.452g) + 이온교환수(2.7g)를 섞어서 실험방법대로 실험하였다

[0051] - 실시예 3

[0052] TTb(4.254g) + Acetone(4.356g) + GPTS(177g) + DETA(0.18055g) + isopropanol(6.01g) + HNO₃(9.452g) + 이온교환수(2.7g)를 섞어서 실험방법대로 실험하였다.

[0053] - 실시예 4

[0054] TTb(4.254g) + Acetone(2.904g) + GPTS(236g) + DETA(0.258g) + isopropanol(6.01g) + HNO₃(9.452g) + 이온교환수(2.7g)를 섞어서 실험방법대로 실험하였다.

[0055] - 실시예 5

[0056] TTb(4.254g) + Acetone(4.356g) + GPTS(236g) + DETA(0.18055g) + isopropanol(6.01g) + HNO₃(9.452g) + 이온교환수(2.7g)를 섞어서 실험방법대로 실험하였다.

[0057] 이처럼 본 발명은 표면강도와 투명성의 단점을 갖는 플라스틱에 적용하여 친○발수성, UV 차단성, 접착력, 내마모성, 강도 등을 획기적으로 개선하게 되는 것이다.

[0058] 이상에서 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서 본 발명

에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술적 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.