



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0106781
(43) 공개일자 2017년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 7/02 (2006.01) C09D 127/12 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01) C09D 7/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 7/02 (2013.01)
C09D 127/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0030338
(22) 출원일자 2016년03월14일
심사청구일자 2016년03월14일

(71) 출원인
주식회사 고려이노테크
경상남도 창원시 마산합포구 진전면 팔의사로 495
(72) 발명자
김현돈
경기도 안양시 동안구 귀인로 258, 106동 802호(평촌동, 꿈마을아파트)
박광묵
경상남도 창원시 마산회원구 석전서6길 29
(74) 대리인
특허법인 태웅

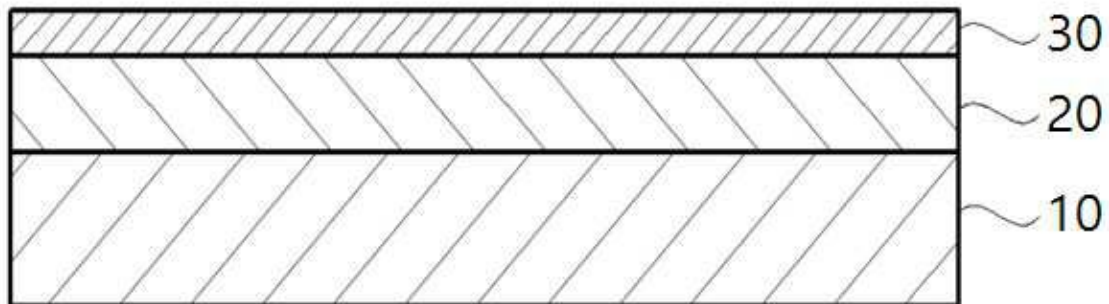
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **고기능성 AF 하드코팅 필름**

(57) 요약

투명 기재층; 상기 투명 기재층 상에 형성되며, 알콕시실란기(alkoxysilane group)와 반응성을 갖는 구조를 포함하는 화합물을 포함하여 형성된 하드 코팅층; 상기 하드 코팅층 상에 형성되며, 알콕시실란기(alkoxysilane group)를 포함하는 퍼플루오로(perfluoro) 화합물을 포함하여 형성된 AF 코팅층;을 포함하는 고기능성 AF 하드코팅 필름에 관한 것으로, 기존의 디스플레이 강화유리 커버 윈도우를 대체하거나 강화유리 보호용 필름으로 사용될 수 있는 고경도, 고내스크래치, 눈부심방지 및 내오염 등 고기능성을 갖는 AF 하드코팅 필름을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09D 183/04 (2013.01)

C09D 7/1233 (2013.01)

B32B 2307/40 (2013.01)

B32B 2307/412 (2013.01)

B32B 2307/536 (2013.01)

B32B 2307/714 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10048243
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술혁신사업 [우수기술연구센터(ATC)사업]
연구과제명	고투명 실리카나노튜브(SNT)를 활용한 스마트폰 윈도우용 고강도/고경도/고방오 PC(PMMA) 박막시트 개발
기여율	1/1
주관기관	주식회사 고려이노테크
연구기간	2014.06.01 ~ 2018.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

필름의 기재(substrate)가 되는 층인 투명 기재층;

상기 투명 기재층 상에 형성되며, 강도 증가 또는 눈부심 방지 기능성 층인 하드 코팅층;

상기 하드 코팅층 상에 형성되며, 상기 하드 코팅층과의 접착력 증가 및 오염 방지 기능성 층인 AF 코팅층;을 포함하는 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하드 코팅층은 알콕시실란기(alkoxysilane group)와 반응성을 갖는 구조를 포함하는 화합물을 포함하여 형성된 층이고,

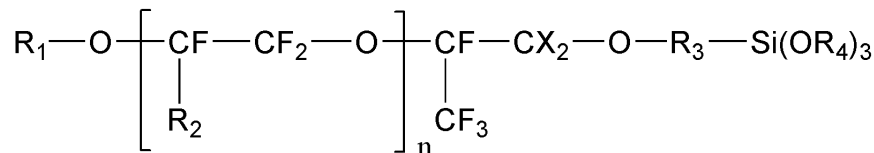
상기 AF 코팅층은 알콕시실란기(alkoxysilane group)를 포함하는 퍼플루오로(perfluoro) 화합물을 포함하여 형성된 층인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 AF 코팅층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하여 형성된 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

[화학식 1]



(상기 R₁은 F로 치환된 C₁~C₇의 알킬기, R₂는 F 또는 CF₃, R₃은 F로 치환되거나 치환되지 않은 C₁~C₁₀의 알킬기 또는 알콕시기, R₄는 C₁~C₃의 알킬기, X는 H 또는 F 이다.)

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 하드 코팅층은,

입방구조의 [R₅SiO_{3/2}]_n 를 포함하는 유기실리콘 화합물을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되며,

두께가 5 내지 50 μm인 고강도의 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

(상기 R₅는 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; 아민기; 에폭시기; 사이클로헥실에폭시기; (메타)아크릴기; 사이올기; 이소시아네이트기; 니트릴기; 니트로기; 페닐기; 중수소, 할로젠, 아민기, 에폭시기, (메타)아크릴기, 사이올기, 이소시아네이트기, 니트릴기, 니트로기, 페닐기로 치환되거나 치환되지 않은 C₁~C₄₀의 알킬기; C₂~C₄₀의 알케닐기; C₁~C₄₀의 알콕시기; C₃~C₄₀의 시클로알킬기; C₃~C₄₀의 헤테로시클로알킬기; C₆~C₄₀의

아릴기; C₃-C₄₀의 헤테로아릴기; C₃-C₄₀의 아르알킬기; C₃-C₄₀의 아릴옥시기; 또는 C₃-C₄₀의 아릴사이올기 이고, 상기 n은 6, 8, 10, 또는 12 이다.)

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유기실리콘 화합물은 각각 독립적으로 포함되는 상기 R₅ 중 적어도 하나 이상이 (메타)아크릴기 또는 (메타)아크릴기로 치환된 C₁-C₄₀의 알킬기; C₂-C₄₀의 알케닐기; C₁-C₄₀의 알콕시기; C₃-C₄₀의 시클로알킬기; C₃-C₄₀의 헤테로시클로알킬기; C₆-C₄₀의 아릴기; C₃-C₄₀의 헤테로아릴기; C₃-C₄₀의 아르알킬기; C₃-C₄₀의 아릴옥시기; 또는 C₃-C₄₀의 아릴사이올기인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 아크릴계 광경화성 수지는 단관능 또는 다관능의 아크릴 단량체가 도입된 유기 화합물 및 아크릴레이트를 포함하고,

상기 아크릴레이트는 디사이클로펜타닐 디아크릴레이트(Dicyclopentanyl diacrylate, DCPA), 디펜타에리스리톨 헥사아크릴레이트(Dipentaerythritol Hexaacrylate, DPHA), 2관능성 아크릴레이트(Difunctional acrylate) 및 지방족 우레탄 아크릴레이트(Aliphatic urethane acrylate)로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 하드 코팅층은,

실란 커플링제를 이용하여 표면 개질된 나노 실리카(nano silica)를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되며,

두께가 5 내지 50 μm인 고강도의 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 하드 코팅층은,

실리카(silica) 입자 및 비드 입자 중 어느 하나 이상을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되고,

두께가 5 내지 50 μm인 눈부심 방지 코팅층이며,

상기 비드는 실리콘(silicon) 비드 및 아크릴(acrylic) 비드 중 어느 하나 이상을 포함하는 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 9

제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고기능성 AF 하드코팅 필름은 하중 750g에 대한 연필경도가 6H 이상이고, 투과도가 91.5% 이상이며, 수접

축각이 100° 이상인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

청구항 10

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 투명 기재층은 두께가 20 내지 3000 μm이고,
 상기 AF 코팅층은 두께가 5 내지 50nm인 고기능성 AF 하드코팅 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고경도, 고내스크래치, 눈부심방지 및 내오염 등 고기능성을 가지며 디스플레이 표면을 보호하는 AF 하드코팅 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모바일(mobile), 터치 패널(touch panel), 자동차 내비게이션(car navigation) 등 디스플레이의 보호 또는 미관을 좋게 하기 위해서, 화상 표시 부분보다 넓은 영역으로 되도록 얇은 판상의 커버 윈도우(cover window)를 디스플레이의 전방면에 배치하는 것이 행해지고 있다.

[0003] 커버 윈도우로서 강화유리를 사용하고 있는데 유리는 내열성, 광 투과성 및 기계적 강도에는 우수한 특성을 보이지만 무겁고 깨지기 쉬우며 플렉서블 디스플레이에는 적용이 어려운 단점이 있어 이를 대체하기 위해 열적, 광학적 특성이 우수한 투명 플라스틱 필름이 관련 업계에서 검토되고 있다.

[0004] 그러나 플라스틱 필름의 경우 기계적 유연성이 유리 기판보다 훨씬 우수하지만 강도 및 표면경도가 유리 기판보다 떨어지기 때문에 하드 코팅층을 포함할 수 있는데, 하드 코팅층 상에 내오염 코팅층 등의 기능성 박막층이 적층될 경우 외부 마모에 의해 쉽게 박리되는 문제점이 있다. 한국등록특허 제10-1482707호(2015.01.08.)에서는 유리섬유직물이 함침된 폴리이미드 필름을 고안하는 등 플라스틱 필름을 사용하면서도 강도를 높이기 위한 연구가 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기존의 디스플레이 강화유리 커버 윈도우를 대체하거나 강화유리 보호용 필름으로 사용될 수 있는 고경도, 고내스크래치, 눈부심방지 및 내오염 등 고기능성을 갖는 AF 하드코팅 필름을 제공하는 것이다.

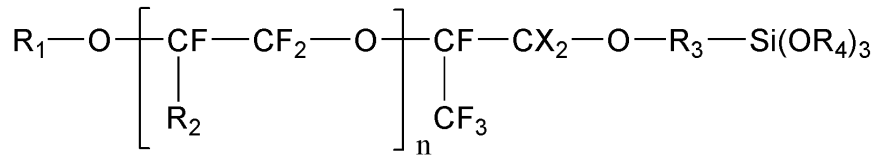
[0006] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 투명 기재층; 상기 투명 기재층 상에 형성되며, 알콕시실란기(alkoxysilane group)와 반응성을 갖는 구조를 포함하는 화합물을 포함하여 형성된 하드 코팅층; 상기 하드 코팅층 상에 형성되며, 알콕시실란기(alkoxysilane group)를 포함하는 퍼플루오로(perfluoro) 화합물을 포함하여 형성된 AF 코팅층;을 포함하는 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

[0008] 또한 상기 AF 코팅층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하여 형성된 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] 또한 상기 하드 코팅층은, 입방구조의 $[\text{RSiO}_{3/2}]_n$ 를 포함하는 유기실리콘 화합물을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되며, 두께가 5 내지 50 μm , 바람직하게는 10 내지 30 μm 인 고강도의 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

[0012] 상기 R_1 은 F로 치환된 $C_1\sim C_7$ 의 알킬기, R_2 는 F 또는 CF_3 , R_3 은 F로 치환되거나 치환되지 않은 $C_1\sim C_{10}$ 의 알킬기 또는 알콕시기, R_4 는 $C_1\sim C_3$ 의 알킬기, X는 H 또는 F 이다.

[0013] 또한 상기 하드 코팅층은, 나노 실리카(nano silica)를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되며, 두께가 5 내지 50 μm 고강도의 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

[0014] 또한 상기 하드 코팅층은, 무정형 실리카(silica) 입자 및 비드 입자 중 어느 하나 이상을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되며, 두께가 5 내지 50 μm 인 눈부심 방지 코팅층인 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

[0015] 또한 상기 투명 기재층은 두께가 20 내지 3000 μm 이고, 상기 AF 코팅층은 두께가 5 내지 50nm인 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

[0016] 또한 상기 고기능성 AF 하드코팅 필름은 실리콘 점착층을 더 포함하고, 상기 투명 기재층은 상기 실리콘 점착층 상에 형성되는 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 조성 및 두께가 상이한 하드 코팅층을 포함하여 필름의 경도를 증가시키거나 눈부심 방지 등 요구되는 특성에 적합한 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공할 수 있다.

[0018] 또한 하드 코팅층의 조성 및 AF 코팅층을 형성하는 성분 조성에 의해, 하드 코팅층 상에 형성되는 AF 코팅층의 박리를 현저하게 줄이면서도 내스크래치, 내마모, 내오염 및 내지문 특성이 우수한 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공할 수 있다.

[0019] 또한 모바일(mobile), 터치 패널(touch panel), 자동차 내비게이션(car navigation) 등 디스플레이에 결합되어 커버 윈도우 대체용 또는 커버 윈도우의 강화유리 보호용으로 사용될 수 있는 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1에 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름의 구성도를 나타내었다.

도 2에 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름의 구성도를 나타내었다.

도 3에 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름의 구성도를 나타내었다.

도 4 및 도 5에 본 발명의 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름 및 비교예에 따라 제조된 하드코팅 필름의 내스크래칭성 측정 표면 이미지를 나타내었다.

도 6에 본 발명의 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름의 수접촉각 측정 이미지를 나타내었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하에 본 발명을 상세하게 설명하기에 앞서, 본 명세서에 사용된 용어는 특정의 실시예를 기술하기 위한 것일 뿐 첨부하는 특허청구의 범위에 의해서만 한정되는 본 발명의 범위를 한정하려는 것은 아님을 이해하여야 한다. 본 명세서에 사용되는 모든 기술용어 및 과학용어는 다른 언급이 없는 한은 기술적으로 통상의 기술을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다.

- [0022] 본 명세서 및 청구범위의 전반에 걸쳐, 다른 언급이 없는 한 포함(comprise, comprises, comprising)이라는 용어는 언급된 물건, 단계 또는 일군의 물건, 및 단계를 포함하는 것을 의미하고, 임의의 어떤 다른 물건, 단계 또는 일군의 물건 또는 일군의 단계를 배제하는 의미로 사용된 것은 아니다.
- [0023] 한편, 본 발명의 여러 가지 실시예들은 명확한 반대의 지적이 없는 한 그 외의 어떤 다른 실시예들과 결합될 수 있다. 특히 바람직하거나 유리하다고 지시하는 어떤 특징도 바람직하거나 유리하다고 지시한 그 외의 어떤 특징 및 특징들과 결합될 수 있다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예 및 이에 따른 효과를 설명하기로 한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)은 투명 기재층(10), 상기 투명 기재층 상에 형성되는 하드 코팅층(20) 및 상기 하드 코팅층 상에 형성되는 AF 코팅층(30)을 포함한다. 도 1에 본 발명의 일 실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름의 구성도를 나타내었다.
- [0025] 상기 하드 코팅층(20)은 필름의 강도 증가 또는 눈부심 방지 기능을 제공하는 층이며, 상기 AF 코팅층(30)은 상기 하드 코팅층(20)과 우수한 접착력을 가지면서도, 오염 방지 기능을 제공하여 고기능성의 AF 하드코팅 필름을 제공할 수 있다.
- [0026] 더욱 구체적으로, 투명 기재층(10) 상에 형성되는 하드 코팅층(20)은 알콕시실란기(alkoxysilane group)와 반응성을 갖는 구조를 포함하는 화합물을 포함하여 형성된 고강도의 코팅층이며, 하드 코팅층(20) 상에 형성되는 AF 코팅층(30)은 알콕시실란기(alkoxysilane group)를 포함하는 퍼플루오로(perfluoro) 화합물을 포함하여 형성된 내오염(anti-fouling) 기능성을 갖는 코팅층이다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 기재층(10)은 필름의 기재(substrate)가 되는 층으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethyleneterephthalate, PET), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate, PMMA), 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC), 폴리스티렌(Polystyrene, PS), 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리페닐렌설파이드(Polyphenylenesulfide, PPS), 폴리에틸렌나프탈레이트(Polyethylenenaphthalate, PEN), 폴리테트라설피온(Polyethersulfone, PES) 및 알릴(allyl) 수지로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하여 형성된 층이다.
- [0028] 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethyleneterephthalate, PET), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate, PMMA) 및 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC)로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하여 형성된 층인 것이 좋다.
- [0029] 또한 투명 기재층(10)은 두께가 20 내지 3000 μm 인 것이 좋다. 두께가 20 μm 미만인 경우 기재층이 너무 얇아 상부 하드 코팅층 도포 후 경화 수축시 발생하는 컬(Curl)을 제어하지 못하는 문제점이 있고, 3000 μm 초과하는 경우 너무 두꺼워 투과율이 저하되고, 터치스크린 패널(Touch Screen Panel, TSP) 커버로 사용 시 터치 속도가 느리고, TSP 장착 시 두꺼워 지는 등의 문제점이 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 하드 코팅층(20)은 투명 기재층 상에 형성되어 필름의 강도를 보완하는 층으로서, 알콕시실란기(alkoxysilane group)와 높은 반응성을 갖는 구조를 포함하는 화합물을 포함하여 형성된 고강도의 코팅층이다. 필름에 요구되는 강도 및 특성에 따라 다양한 종류의 물질로 형성될 수 있다.
- [0031] 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)에 대하여 연필경도 8H 이상의 초고경도의 강도가 요구되는 경우, 하드 코팅층(20)은 입방구조의 $[\text{R}_5\text{SiO}_{3/2}]_n$ 를 포함하는 유기실리콘 화합물을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성된다.
- [0032] 상기 R_5 는 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; 아민기; 에폭시기; 사이클로헥실에폭시기; (메타)아크릴기; 사이올기; 이소시아네이트기; 니트릴기; 니트로기; 페닐기; 중수소, 할로젠, 아민기, 에폭시기, (메타)아크릴기, 사이올기, 이소시아네이트기, 니트릴기, 니트로기, 페닐기로 치환되거나 치환되지 않은 $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알킬기; $\text{C}_2\sim\text{C}_{40}$ 의 알케닐기; $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알콕시기; $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 시클로알킬기; $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 헤테로시클로알킬기; $\text{C}_6\sim\text{C}_{40}$ 의 아릴기; $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 헤테로아릴기; $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 아르알킬기; $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 아릴옥시기; 또는 $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 아릴사이올기 이고, 상기 n은 6, 8, 10, 또는 12 이다.
- [0033] 바람직하게는 상기 유기실리콘 화합물은 상기 각각 독립적으로 포함되는 R_5 중 적어도 하나 이상이 (메타)아크릴기 또는 (메타)아크릴기로 치환된 $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알킬기; $\text{C}_2\sim\text{C}_{40}$ 의 알케닐기; $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알콕시기; $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의

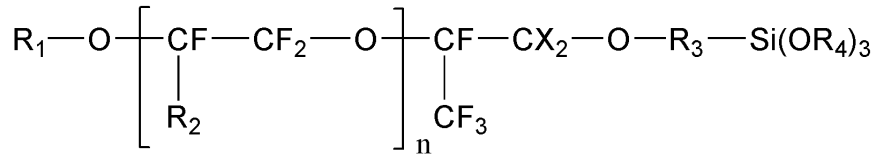
시클로알킬기; C₃~C₄₀의 헤테로시클로알킬기; C₆~C₄₀의 아릴기; C₃~C₄₀의 헤테로아릴기; C₃~C₄₀의 아르알킬기; C₃~C₄₀의 아릴옥시기; 또는 C₃~C₄₀의 아릴사이올기인 것이 좋다.

- [0034] 입방구조의 [R₅SiO_{3/2}]_n 를 포함하는 유기실리콘 화합물은 Si-O-Si 결합 및 Si를 꼭지점으로 하는 사면체를 포함하는 케이지(cage) 형태의 중합 구조를 포함하고, 다양한 치환기(R)가 Si에 결합된 화합물로서, 무기(inorganic)의 실리케이트 코어(silicate core)와 유기(organic)의 익스테리어(exterior)를 가져 우수한 강도와 열적 안정성을 제공할 수 있다.
- [0035] 상기 입방구조의 [R₅SiO_{3/2}]_n 를 포함하는 유기실리콘 화합물을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지는, 경화 반응을 하는 작용기(예를 들면, 아크릴기)를 포함하거나 단관능 또는 다관능의 아크릴 단량체가 도입된 유기실리콘 화합물 및 아크릴레이트를 포함하는 수지일 수 있다. 또한 아크릴레이트 고분자 매트릭스에 상기 유기실리콘 화합물이 분산되어 가교 구조를 갖는 수지일 수 있다.
- [0036] 상기 아크릴레이트는 비스페놀 A 타입 에폭시 아크릴레이트, 변형 타입 에폭시 아크릴레이트, 2관능성 아크릴레이트 및 지방족 우레탄 아크릴레이트로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0037] 더욱 구체적으로 상기 아크릴레이트는 디사이클로펜타닐 디아크릴레이트(Dicyclopentanyl diacrylate, DCPA), 디펜타에리스리톨 헥사아크릴레이트(Dipentaerythritol Hexaacrylate, DPHA), 2관능성 아크릴레이트(Difunctional acrylate) 및 지방족 우레탄 아크릴레이트(Aliphatic urethane acrylate)로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0038] 상기 유기실리콘 화합물은 75 내지 85 중량%로 포함되고, 상기 아크릴레이트는 15 내지 25 중량%로 포함되는 아크릴계 광경화성 수지일 수 있다.
- [0039] 하드 코팅층(20)이 유기실리콘 화합물을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성되는 경우 하드 코팅층(20)의 두께는 5 내지 50 μm인 것이 좋다. 두께가 5 μm 미만인 경우 본 발명에서 요구하는 충분한 경도를 도달할 수 없는 문제점이 있고, 50 μm 초과하는 경우 자외선 경화시 수축이 심해 켈(Cur1)이 심하게 발생하는 문제점이 있다. 바람직하게는 10 내지 30 μm인 것이 좋다.
- [0040] 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)에 대하여 연필경도 6H 이상의 고경도의 강도가 요구되는 경우, 하드 코팅층(20)은 나노 실리카(nano silica)를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성된다.
- [0041] 상기 나노 실리카는 5 내지 50nm의 입자 직경을 가지며, 바람직하게는 10 내지 30nm의 입자 직경을 갖는 것이 좋다. 상기 나노 실리카(nano silica)를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)는 상기 나노 실리카를 포함하는 아크릴레이트 화합물일 수 있고, 아크릴레이트는 전술한 아크릴레이트와 동일하다.
- [0042] 또한 실란 커플링제를 이용하여 표면 개질된 나노 실리카를 사용하여 유기 용제에의 분산 및 분산 안정성을 확보할 수 있으며 아크릴 수지와 상용성을 확보할 수 있다. 상기 나노 실리카는 (메타)아크릴기를 포함하고 치환된 실란 화합물을 이용하여 표면 처리되어 (메타)아크릴기를 포함하는 나노 실리카를 사용하는 것이 좋다.
- [0043] 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)에 대하여 연필경도 6H 의 고경도의 강도가 요구되고, 눈부심 방지 기능이 요구되는 경우, 하드 코팅층(20)은 실리카(silica) 입자 및 비드 입자 중 어느 하나 이상을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 포함하여 형성된다.
- [0044] 상기 비드 입자는 실리콘(silicon) 비드 및 아크릴(acrylic) 비드 중 어느 하나 이상을 포함한다. 상기 실리카(silica) 입자 또는 비드 입자를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)는 상기 입자를 포함하는 아크릴레이트 화합물일 수 있고, 아크릴레이트는 전술한 아크릴레이트와 동일하다.
- [0045] 본 발명의 일실시예에 따른 AF 코팅층(30)은 하드 코팅층(20) 상에 형성되어 내오염(Anti-fouling), 내지문(Anti-fingerprinting) 기능성을 제공하는 층으로서, 알콕시실란기(alkoxysilane group)를 포함하는 퍼플루오로(perfluoro) 화합물을 포함하여 형성된다.
- [0046] 본 발명에 따른 AF 코팅층(30)을 형성하는 화합물은 퍼플루오로 화합물로서 분자량이 크고 불소의 농도가 높아 내열성, 낮은 표면장력, 화학적 비활성, 내오염, 지문방지, 슬립성 등의 효과를 제공하며, 알콕시실란기를 포함하여 알콕시실란기와 높은 반응성을 갖는 구조를 포함하는 화합물을 포함하여 형성된 하드 코팅층(20)과의 높은 결합력을 제공한다. 이로써 기존의 플라스틱 필름의 내오염 코팅층이 적층될 경우 박리되는 문제를 우수하게 해

결할 수 있으며, 이는 후술할 내스크래치성 평가 및 내마모 평가 등의 결과에 의해 뒷받침될 수 있다.

[0047] 더욱 구체적으로 AF 코팅층(30)은 알콕시실란기(alkoxysilane group)를 포함하는 퍼플루오로(perfluoro) 화합물로서 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하여 형성된다.

[0048] [화학식 1]



[0049]

[0050] 또한 AF 코팅층(30)은 두께가 5 내지 50nm인 것이 좋다. 두께가 5nm(0.005 μm) 미만인 경우 AF 특성을 충분히 발휘할 수 없는 문제점이 있고, 50nm(0.050 μm) 초과하는 경우 AF 특성은 좋으나 고가의 AF 화합물을 많이 사용하므로 경제성이 나빠지게 되며 또한 AF 도막 두께가 두꺼워 막 내부에 경화가 불충분하여 마모 특성이 불리해지는 문제점이 있다.

[0051] 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)은 실리콘 점착층(40)을 더 포함하고, 투명 기재층(10)의 일면에 실리콘 점착층(40)이 형성된다. 도 2에 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름의 구성도를 나타내었다.

[0052] 본 발명의 일실시예에 따른 실리콘 점착층(40)은 디스플레이에 접착시키기 위한 점착력을 제공하는 층으로서, 높은 열적 안정성을 갖는 실리콘계 점착제를 포함하여 형성된다. 실리콘 점착층(40)의 두께는 10 내지 100 μm인 것이 좋다.

[0053] 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)은 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)의 단면 또는 양면에 형성되는 보호 필름층(50)을 더 포함한다. 도 3에 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름의 구성도를 나타내었다.

[0054] 본 발명의 일실시예에 따른 보호 필름층(50)은 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)을 외부 환경으로부터 보호하기 위한 층으로서, 고기능성 AF 하드코팅 필름(100)의 단면 또는 양면에 두께 20 내지 100 μm로 형성된 층이다.

[0055] 진술한 본 발명의 일실시예에 따른 고기능성 AF 하드코팅 필름은 조성 및 두께가 상이한 하드 코팅층을 포함하여 필름의 경도를 증가시키거나 눈부심 방지 등 요구되는 특성에 적합하게 제공될 수 있다.

[0056] 또한 하드 코팅층의 조성 및 AF 코팅층을 형성하는 성분 조성에 의해, 하드 코팅층 상에 형성되는 AF 코팅층의 박리를 현저하게 줄이면서도 우수한 내스크래치, 내마모, 내오염 및 내지문 특성을 갖는 필름을 제공할 수 있다.

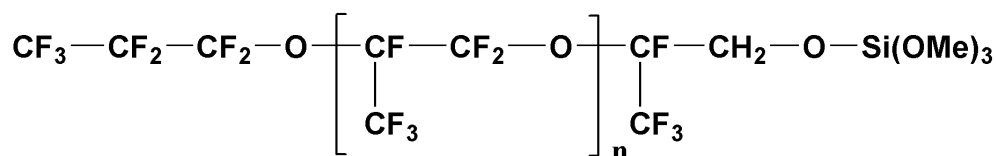
[0057] 또한 모바일(mobile), 터치 패널(touch panel), 자동차 내비게이션(car navigation) 등 디스플레이에 결합되어 커버 윈도우 대체용 또는 커버 윈도우의 강화유리 보호용으로 사용될 수 있다.

[0058] **실시예**

[0059] 실시예 1

[0060] PMMA 로 형성된 두께 125 μm의 투명 기재층 상에 하기 화학식 2로 표현되는 유기실리콘 화합물을 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 도포한 후 자외선(UV) 경화시켜 두께 20 μm의 하드 코팅층을 형성하고, 하드 코팅층 상에 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 스프레이 코팅하여 두께 0.01 μm의 AF 코팅층을 형성하여 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제조하였다.

[0061] [화학식 2]

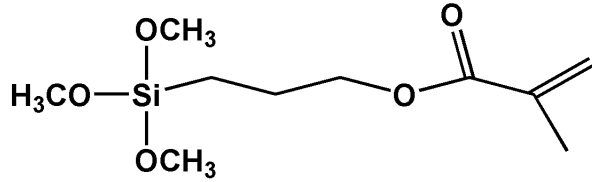


[0062]

[0063] 실시예 2

[0064] PET 로 형성된 두께 188 μm의 투명 기재층 상에 하기 화학식 3으로 표현되는 실란 커플링제를 이용하여 표면 개질된 나노 실리카(nano silica)를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 도포한 후 자외선(UV) 경화시켜 두께 20 μm의 하드 코팅층을 형성하고, 하드 코팅층 상에 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 스프레이 코팅하여 두께 10nm의 AF 코팅층을 형성하여 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제조하였다.

[0065] [화학식 3]



[0066]

[0067] 실시예 3

[0068] PC 로 형성된 두께 250 μm의 투명 기재층 상에 실리카(silica) 입자 및 실리콘(silicon) 비드 입자를 포함하는 아크릴계 광경화성 수지(acrylic photocurable resin)를 도포한 후 자외선(UV) 경화시켜 두께 20 μm의 하드 코팅층을 형성하고, 하드 코팅층 상에 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 스프레이 코팅하여 두께 10nm AF 코팅층을 형성하여 고기능성 AF 하드코팅 필름을 제조하였다.

[0069] 비교예

[0070] PET 로 형성된 두께 188 μm의 투명 기재층 상에 아크릴계 수지 자외선 경화형 수지를 도포한 후 자외선 경화시켜 두께 20 μm의 하드 코팅층을 형성하여 하드코팅 필름을 제조하였다.

[0071] **실험예**

[0072] (1) 투과도 및 헤이즈 측정

[0073] 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름 및 비교예에 따라 제조된 하드코팅 필름에 대하여 분광 분석기를 이용하여 상대적인 전광선투과율(Total Transmittance)을 측정하고, 헤이즈 미터를 이용하여 헤이즈(Haze)를 측정하였다. 투과도 및 헤이즈 측정 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0074] (2) 경도 측정

[0075] 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름 및 비교예에 따라 제조된 하드코팅 필름에 대하여 연필경도 시험기를 사용하여 PET 표준법(연필경도 측정법)으로 하중 750g에 대한 연필경도를 측정하였다. 연필경도 측정 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0076] (3) 내스크레치성 및 내마모성 측정

[0077] 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름 및 비교예에 따라 제조된 하드코팅 필름에 대하여 Steel wool(0000#)을 이용하여 500gf/cm² 하중으로 왕복하였을 때 표면에 스크레치가 발생하는 횟수를 측정하여 내스크레치성을 평가하였으며, 접촉각을 측정하여 100° 이하로 되는 횟수를 측정하여 내마모성을 평가하였다. 내스크레치성 및 내마모성 측정 결과를 하기 표 1에 나타내었으며, 표면 이미지를 도 4 및 도 5에 나타내었다.

[0078] (4) 내오염성 측정(수접촉각 측정)

[0079] 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름 및 비교예에 따라 제조된 하드코팅 필름에 대하여 접촉각 측정기(KRUSS GmbH Germany, FM40, Easydrop)를 이용하여 물의 접촉각을 측정하였다. 수접촉각 측정 결과를 하기 표 1에 나타내었으며, 수접촉각 측정 이미지를 도 6에 나타내었다.

[0080] (5) 슬립성 측정

[0081] 실시예에 따라 제조된 고기능성 AF 하드코팅 필름 및 비교예에 따라 제조된 하드코팅 필름에 대하여 마찰계수 측정기(TO-170M, TESTONE社)를 사용하여 ASTM-1894 기준에 따라 정지마찰계수(μ)를 측정하였다. 슬립성 측정 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	실시예 1 (PMMA)	실시예 2 (PET)	실시예 3 (AG/PET)	비교예 (PET)
투과도(%)	91.5 이상	91.5 이상	91 이상	91.5
헤이즈(%)	0.3	0.3	10	0.3
연필경도	8H	6H	6H	2H
내스크래치성	5000회	4000회	2000회	50회
접촉각(°)	115	114	112	60
AF내마모성	5000회	4000회	2000회	0
슬립성(μ)	0.1	0.08	0.2	0.5

[0082]

[0083]

[0084]

[0085]

[0086]

상기 표 1의 결과에서 볼 수 있는 바와 같이, 실시예 1에 따른 AF 하드코팅 필름은 연필경도 8H 이상의 초고경도를 가지며 수접촉각이 115°로 100° 이상이며, 정지마찰계수가 0.1로서 내오염성 및 내지문성이 우수함을 알 수 있으며, 도 4에 나타나는 것과 같이 5000회 이상 왕복하더라도 표면에 스크래치가 발생하지 않아 내스크래치성 등의 우수한 기계적 물성을 가지며, 헤이즈 0.3%, 광투과율 91.5% 이상의 광학 물성을 갖는 것을 알 수 있다.

또한 실시예 2에 따른 AF 하드코팅 필름은 연필경도 6H의 고경도를 가지며 수접촉각이 114°로 100° 이상이며, 정지마찰계수가 0.08로서 내오염성 및 내지문성이 우수함을 알 수 있으며, 도 5에 나타나는 것과 같이 4000회 이상 왕복하더라도 표면에 스크래치가 발생하지 않아 내스크래치성 등의 우수한 기계적 물성을 가지며, 헤이즈 0.3%, 광투과율 91.5% 이상의 광학 물성을 갖는 것을 알 수 있다.

또한 실시예 3에 따른 AF 하드코팅 필름은 연필경도 6H의 고경도를 가지며 수접촉각이 112°로 100° 이상이며, 정지마찰계수가 0.2로서 내오염성 및 내지문성이 우수함을 알 수 있으며, 헤이즈 10%, 광투과율 91% 이상의 광학 물성을 가져 눈부심 방지 효과를 갖는 것을 알 수 있다.

전술한 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

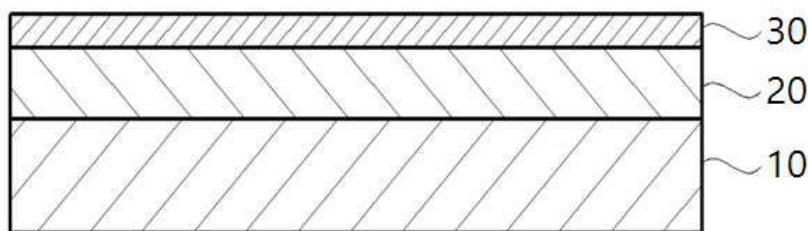
부호의 설명

[0087]

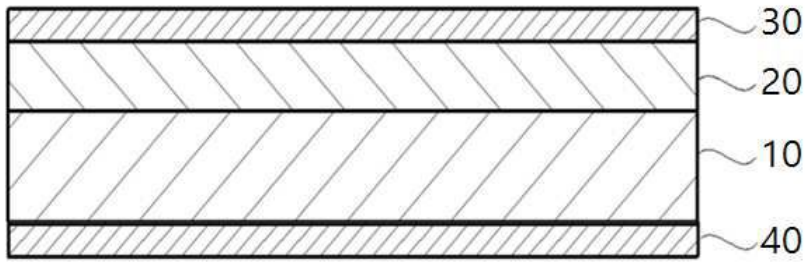
- 100: 고기능성 AF 하드코팅 필름
- 10: 투명 기재층
- 20: 하드 코팅층
- 30: AF 코팅층
- 40: 실리콘 점착층
- 50: 보호 필름층

도면

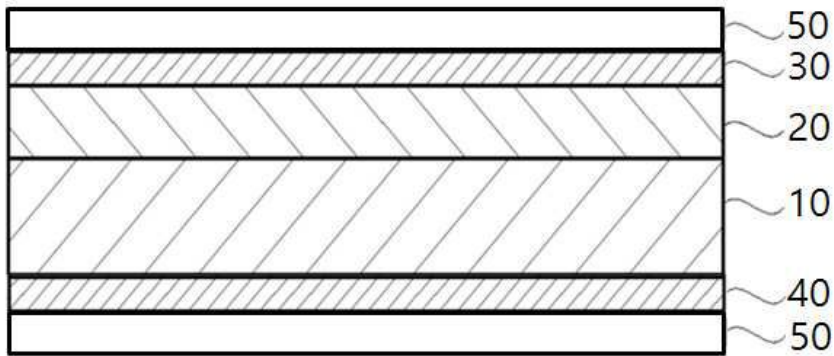
도면1



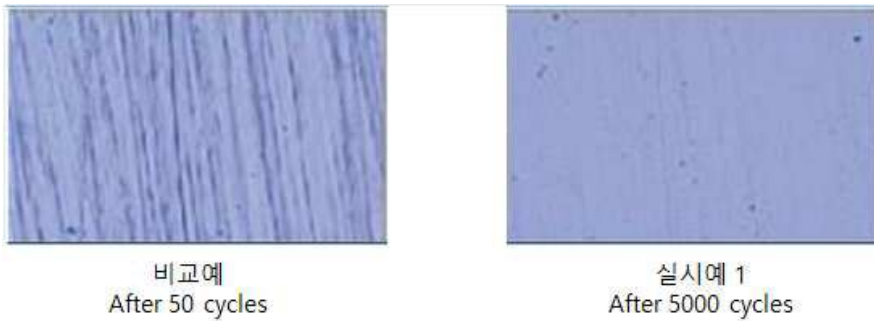
도면2



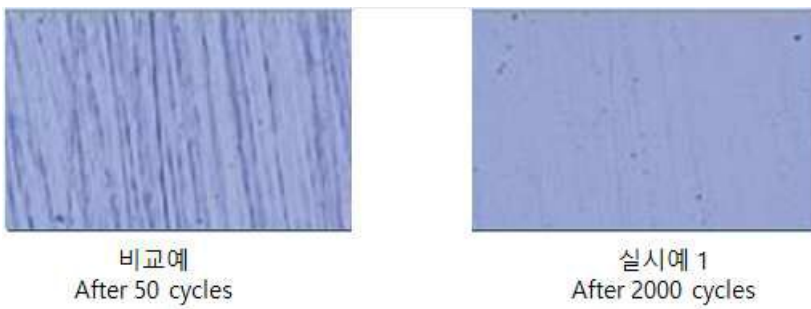
도면3



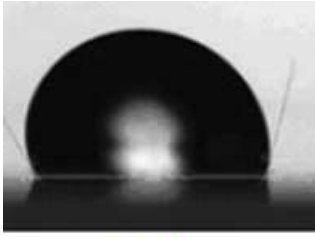
도면4



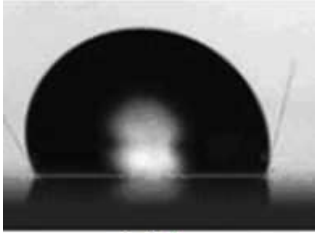
도면5



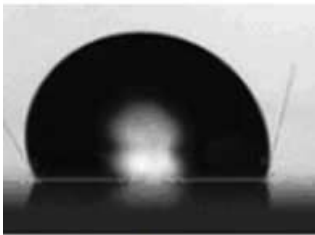
도면6



실시예 1



실시예 2



실시예 3