



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월12일
 (11) 등록번호 10-1773003
 (24) 등록일자 2017년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 7/04 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)
C08L 75/04 (2006.01) *C09D 5/00* (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01) *G02B 1/04* (2006.01)
G02B 1/14 (2014.01)
 (52) CPC특허분류
C08J 7/04 (2013.01)
C08J 5/18 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0045963
 (22) 출원일자 2017년04월10일
 심사청구일자 2017년04월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007535777 A*
 KR101122922 B1*
 KR100942311 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김광원
 인천광역시 계양구 계산새로 109,325동803호(용종동,초정마을동아아파트)
 (72) 발명자
김광원
 인천광역시 계양구 계산새로 109,325동803호(용종동,초정마을동아아파트)
오인환
 경기도 성남시 분당구 느티로 70, 305동 1203호(정자동, 느티마을)
 (74) 대리인
윤의섭, 김수진

전체 청구항 수 : 총 6 항

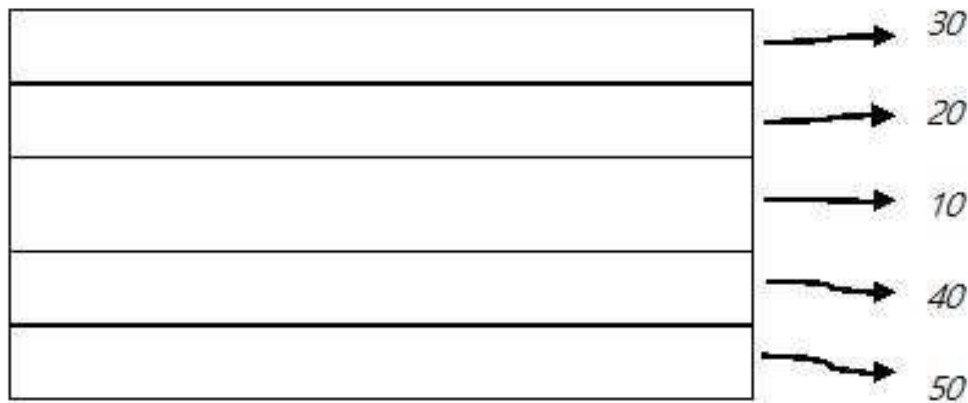
심사관 : 이수재

(54) 발명의 명칭 **기재필름을 포함하지 않는 디스플레이 보호필름**

(57) 요약

본 발명은 기재 필름이 없는 디스플레이 보호 필름에 관한 것으로, 투명코팅층 및 표면 보호 코팅층으로 이루어진 것을 특징으로 한다. 본 발명의 보호필름은 평면부위와 곡면부위 전면을 부착하여 곡면부위에 들뜸 현상이 없고, 충격으로 인한 유리파손 방지 및 오염 방지 효과가 우수하고 외부 생활상의 발생할 수 있는 흠집이 복원되며, 스타일러스 펜(Stylus pen)으로 기록시 펜 자국으로 인한 눌림 자국이 즉시 복원되어 항상 깨끗한 화면을 유지할 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08L 75/04 (2013.01)
C09D 175/14 (2013.01)
C09D 5/00 (2013.01)
C09J 7/0225 (2013.01)
C09J 7/0282 (2013.01)
G02B 1/04 (2013.01)
G02B 1/14 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

폴리우레탄 아크릴레이트 올리고머 5 내지 50중량부, 아크릴 단량체 1 내지 30중량부, 자외선 비반응성 수지 30 내지 90중량부, 광개시제 0.1 내지 5중량부를 포함하고, 쇼어(shore a)경도 35A내지 75A, 인장강도 0.25 내지 1.5kgf/mm², 연신율 100 내지 700%를 만족하며, 두께가 50 내지 500 μ m, 광선투과율이 90% 이상인 투명코팅층; 및 폴리에스테르 올리고머 100 중량부에 대하여 폴리우레탄 올리고머 30 내지 55 중량부, 이소시아네이트 30 내지 60중량부, 다관능성 아크릴 모노머 1 내지 5중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부를 열경화 및 자외선 경화하여 얻은 두께 5 내지 30 μ m의 자가 복원층 또는 우레탄 올리고머 10 내지 20중량부, 다관능성 아크릴레이트 모노머로 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 10 내지 30중량부와 퍼플루오로 폴리에테르 아크릴레이트 20 내지 40중량부, 광개시제인 1-히드록시시클로헥실 페닐 케톤 3 내지 10중량부로 이루어진 화합물을 광경화하여 얻은 두께 0.1 내지 3 μ m의 오염방지 코팅층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 투명 코팅층의 하면에 5 내지 700gf/in의 점착력을 갖는 두께 3 내지 30 μ m의 아크릴계 또는 실리콘계 점착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 실리콘계 점착층은 폴리디메틸실록산(poly dimethyl siloxane)계 고점착용 실리콘 점착제와 저점착 불소화 실리콘 점착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

청구항 7

제1항에 있어서, 향료를 각 층의 수지 100중량부에 대하여 0.5중량부 내지 3중량부 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

청구항 8

제1항에 있어서, PET 필름과 저점착 불소화 실리콘과 실리콘 이형제를 포함하고 1~5gf/in의 점착력을 갖는 점착층으로 이루어진 보호필름을 표면 보호코팅층의 상부에 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 접착층의 하부에 박리력 1~10gf/in의 이형필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 화면을 보호하기 위한 보호필름에 관한 것으로, 보다 상세하게는 테두리가 곡면인 디스플레이 화면에 적용 가능하고 기재 필름층을 포함하지 않는 보호 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 삼성전자의 갤럭시 S6 에지와 애플사의 아이폰 6를 시작으로 갤럭시 S7, 갤럭시 S8, 아이폰 7에 이르기까지 점점 스마트폰의 디스플레이가 평면 형태를 탈피하여 테두리를 2면 또는 4면에 곡면형상을 가진 터치스크린 패널이 확대 적용 되고 있다. 특히, 삼성전자의 옛지형 스마트폰인 갤럭시 S7이나 갤럭시 S8 시리즈는 곡면 형상의 R값이 비교적 완만하고 곡면부위의 면적이 넓은 데 비하여, 애플사의 아이폰 7 시리즈는 곡면 형상의 R값이 매우 작고 곡면 부위가 좁아 액정보호필름이 곡면부위 전체를 부착할 수 있는 제품이 나와 있지 않고, 곡면 부위까지 부착 하려해도 들뜸 현상으로 인하여 곡면 부위를 제외한 평면 부위만 부착하고 있고 곡면 부위에서의 충격 파손이나 흠집에 대하여 해결할 방법이 없었다.

[0004] 디스플레이 보호필름에 관한 기술로, 한국 특허공개 10-2014-0106017호가 있다. 상기 특허문헌의 보호필름은 PET필름과 TPU재질의 필름을 합체하여 만든 액정보호필름으로 필름의 경도가 95A 이상으로 곡면테두리 부위에서 들뜸 현상이 발생하여 곡면 디스플레이 곡면 테두리 부위까지 부착이 불가능하다.

[0005] 또 한국 특허등록 10-1469082호는 자기 복구 기능을 갖는 곡면형 디스플레이의 사출을 위한 다층구조 필름에 관한 특허로, 통상적 산업용 용어로 IMD(In-Mold Decoration)로 폴리카보네이트(PC) 투명 수지를 고온에서 녹여 사출할 때 PET 베이스 필름 층 및 자가복원 층을 포함한 다층구조필름을 PC 사출과 동시에 접착시켜 다층필름-PC사출물로 제작하는 기술에 관한 것으로, 현재 커버글라스가 유리로 된 스마트폰이 아니라 핸드폰 초기 모델 즉, 일명 피쳐 폰의 화면이 유리가 아니고, PC로 된 플라스틱 사출방식에 의해 화면부분을 제조하는 방법으로 스마트폰 터치 방식 모듈을 도입하기 이전의 디스플레이 제조방식에 적용 가능한 기술이었다.

[0006] 이러한 보호 필름은 곡면 스마트폰 커버글라스 표면에 소비자가 액정 깨짐 방지나 표면 보호를 위해 커버글라스 표면에 부착하는 액정보호필름의 분야는 아니므로, 상기 다층 필름으로 곡면 스마트 커버글라스에 적용하는 것은 불가능하다.

[0007] 또, 한국 특허공개 10-2015-0051913 호에 기재된 보호 필름은 투명베이스 필름인 우레탄 필름을 기반으로 투명 수지층, 실리콘 접착층으로 구성되어 있는 특허로 평면 부위에는 부착 가능하나 곡면 테두리 부위에서 들뜸 현상이 발생한다.

[0008] 한국 특허공개 10-2016-0046133호의 보호필름은 투명한 기재층 즉, PET 필름과 접착층을 포함하고, 강제적 인위적으로 가열, 가압에 의해 포밍(FORMING)시키는 공법으로 제조되는 것을 특징으로 하는데, 이러한 포밍 공정으로 제조한다고 해도 PET 기재의 경도로 인해 곡면 테두리 부위까지 부착 후 초기에는 부착 가능하지만 시간이 지남에 따라 PET 기재의 반발 탄성으로 인해 서서히 곡면 부위에서 들뜸 현상이 발생하는 문제가 있었다.

[0009] 한국 특허공개 10-2016-0108088호에 게시된 보호필름은, 평면부에 부착되는 필름 본체; 및 상기 필름 본체의 테두리를 따라 형성되며, 곡면부의 곡면값에 상응하도록 형상이 변위되어 부착되는 것으로, 연질의 합성수지로 이루어진 테두리부;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이 테두리부는 실리콘(silicon), 폴리우레탄(polyurethane), 실런트(sealant)와 같은 연질의 합성수지 소재로 제작되는 것으로, 몰드 성형을 통해 상기 필름 본체의 테두리에 접착 고정되기 때문에 보호 필름 부착 후 테두리부가 곡면부에서 들뜨면서 분리되는 것을 방지할 수 있다고 게시되어 있다.

[0010] 그러나 이러한 방법은 평면부에 필름 본체를 부착하고 곡면 테두리 부위는 실리콘(silicon), 폴리우레탄

(polyurethane), 실런트(sealant)와 같은 연질의 합성수지 몰드 성형을 통해 부착하는 방식으로, 각각 별도의 두 번의 부착 공정이 필요하므로 효율적이지 못하고 비용적 측면에서도 소비자의 부담이 가중된다. 또한, 스마트폰 유리에 부착 후 사용 시 평면 부위와 곡면부위 재질의 상이함으로 인한 외관상 문제가 있고, 지속적인 터치 동작 시 불편함이 초래되는 문제가 발생한다.

[0011] 한국 특허등록 10-1717507호에는 스프링백 현상을 극복하면서 곡면부의 형상에 안정적으로 부착되는 곡면부를 가진 휴대기기에 부착되는 기재필름이 다층 포함된 복합 보호시트 및 그 제조방법이 게시되어 있다. 이 기술은 평면 부위를 다층구조의 복합시트 형태로 부착 후 곡면부위를 열경화성 수지나, 자외선 경화 수지로 보강하거나 곡면과 평면 접점에 밴드부위 삽입 홈 층을 두어 스프링백 현상을 방지하는 기술로 곡면 테두리 부위를 열경화성 수지나 자외선 경화성 수지로 보강층을 두는 구조이다. 이 또한 지속적인 사용시 평면 부위와 곡면부위 재질의 상이함으로 인한 외관상 문제가 있고, 지속적인 터치 동작 시 불편함이 초래되는 문제가 발생한다. 또, 곡면과 평면 접점에 밴드부위 삽입 홈 층을 두어 스프링백 현상을 방지하는 구성으로 인해 지속적인 사용시 홈 틈새로 먼지 등 이물 들이 누적되어 외관상 문제가 있고, 지속적인 터치 동작 시 불편함이 초래되는 문제가 발생한다.

[0012] 현재까지 기존의 액정보호필름들은 대부분 경도 1H내지 2H인 경도가 높은 폴리에스터(PET) 필름을 기재층으로 상기 PET필름 기재층 표면에 2H이상 하드 코팅된 제품을 곡면 디스플레이에 부착 시 곡면이 완전히 붙지 않고 들뜨는 현상이 발생되어 평면부위만 부착하게 되어 미관상 좋지 않고, 특히 곡면 테두리부위가 충격으로부터 노출되어 액정 유리 파손에 대한 수리비용으로 인한 소비자의 우려와 불만이 더욱 더 높아지게 되었다.

[0013] 이러한 문제점을 해결하고자 강제로 경도가 높은 폴리에스터(PET) 필름 기재로 만든 액정 보호필름을 가열, 가압을 통한 포밍 공정을 통해 곡면 형태로 시도하였으나, 곡면 형태가 장시간 유지되지 못하여 보호필름이 들뜨는 문제가 있었다. 또한, 열가소성 폴리우레탄인 TPU로 제조를 시도하였으나, TPU 필름의 경도가 85A내지 95A로 높아 반발 탄성으로 인해 곡면부위에서 들뜸 현상과 TPU 기재필름의 외관적 문제 즉, 플로우 마크(flow mark)로 인한 필름의 평활도 문제로 굴곡현상이 심하여 광학적 물성이 요구되는 디스플레이용도에는 적합치 않았다.

[0014] 최근에는 스마트폰의 디스플레이 커버글라스(COVER GLASS)는 오염방지, 지문방지 효과를 구현하기 위해 커버글라스(COVER GLASS) 표면에 불소치리를 더욱 강화하여 표면장력이 낮아짐에 따라 폴리에스터(PET) 필름, TPU 소재 필름의 고유의 경도, 반발 탄성으로 인해 높은 점착력의 점착제를 사용한다고 해도 2면 또는 4면이 곡면인 테두리 부분에서 액정보호필름이 부착되지 못하고 떨어지는 현상이 더욱 더 심해졌다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 한국 특허공개 10-2014-0106017호
- (특허문헌 0002) 한국 특허공개 10-2015-0051913호
- (특허문헌 0003) 한국 특허공개 10-2016-0046133호
- (특허문헌 0004) 한국 특허공개 10-2016-0108088호
- (특허문헌 0005) 한국 특허등록 10-1469082호
- (특허문헌 0006) 한국 특허등록 10-1717507호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 따라서, 본 발명은 광학적 특성을 만족하며 테두리가 곡면 부위에 부착하여 장기간 사용하여도 전혀 들뜸 현상이 없고, 충격으로부터 유리 파손 방지 및 표면의 생활상의 흠집으로부터 보호하며, COVER GLASS 액정보호필름 표면에 스타일러스 펜(Stylus pen)으로 필기하여도 필기 눌림 자국이 즉시 복원되어 안심하고 휴대하고 필기하여도 스마트 기기 구입 시와 동일한 상태의 외관을 유지하는, 디스플레이용 보호필름 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명은 이러한 문제를 해결하고자 기재 필름층을 포함하지 않고, 광학적 물성이 우수한 투명코팅층이 기재 필름 역할을 할 수 있도록 쇼어(shore a)경도 35A 내지 75A, 인장강도 0.25 내지 1.5kgf/mm², 연신율 100 내지 700%를 만족하며, 두께 50 내지 500 μ m의 투명 코팅층을 제조하여 내충격성을 부여하여 액정 유리의 파손을 방지하는 기능과 곡면 부위에 들뜸 없이 부착할 수 있도록 하고, 상기 투명 코팅층 상면에 표면 보호 코팅층을 포함하도록 하였다.
- [0019] 표면 보호 코팅층은 생활상의 흠집을 복원할 수 있는 기능을 가진 자가복원 코팅층이나, 오염 방지 코팅층을 포함한다.
- [0020] 표면 보호 코팅층 상면에는 스마트폰 COVER GLASS에 부착 전까지 보호하기 위한 표면 보호 점착필름을 포함하며, 상기 투명 코팅층 하면에는 COVER GLASS 표면에 기포 없이 용이하게 부착할 수 있도록 젖음성이 우수한 점착층을 포함하고, 상기 점착층을 스마트폰 COVER GLASS에 부착 전까지 보호하기 위한 이형필름을 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 보호필름은 곡면 디자인을 그대로 유지하고 평면 및 곡면 부분 전체를 투명하게 부착할 수 있고, 충격으로 인한 유리 파손 문제를 해결하고, 표면 및 후면의 흠집방지, 전면 유리 부분의 필기복원성을 갖는 기능을 부여하여 소비자의 요구를 동시에 충족시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 보호 필름의 구조를 나타내는 단면도
- 도 2는 본 발명의 제조공정을 나타낸 도면
- 도 3은 본 발명의 보호 필름을 부착한 휴대폰의 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 구성 및 구조를 첨부된 도 1을 참조하여 제조하는 순서에 따라 설명하면 다음과 같다.
- [0026] <투명코팅층(10)>
- [0027] 본 발명의 특징은 기재 필름을 포함하지 않고 투명 코팅층이 기재층 역할을 수행하도록 하는 것이다. 투명 코팅층은 쇼어(shore a)경도 35A 내지 75A로 이루어지고, 인장강도 0.25 내지 1.5kgf/mm², 연신율 100 내지 700%를 만족하며, 두께가 50 내지 500 μ m이며 광선투과율이 90% 이상인 코팅층이다.
- [0028] 이 투명 코팅층에 의해, 곡면 부위에 들뜸 없이 부착할 수 있고, 표면 보호코팅층과 함께 내충격성을 부여하여 외부의 충격을 흡수하는 역할을 하며, 액정 유리의 파손을 방지하는 기능과, 최근에는 갤럭시 노트 시리즈처럼 별도의 스타일러스 펜을 사용하는 기종에 있어 이 펜에 의한 눌림 자국이 즉시 복원되거나 오염을 방지하는 기능을 갖는다.
- [0029] 투명코팅층은 폴리우레탄 아크릴레이트 올리고머 5 내지 50중량부, 아크릴 단량체 1 내지 30중량부, 비관능성 우레탄 올리고머 30 내지 90중량부, 광개시제 0.1 내지 5중량부를 포함한다.
- [0030] 아크릴 단량체는 메틸(메타)아크릴레이트, 에틸(메타)아크릴레이트, 프로필(메타)아크릴레이트, 이소프로필(메타)아크릴레이트, 부틸(메타)아크릴레이트, sec-부틸(메타)아크릴레이트, 이소부틸(메타)아크릴레이트, 2-에틸부틸(메타)아크릴레이트, n-헥실(메타)아크릴레이트, 헥실(메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트, 헵틸(메타)아크릴레이트, n-옥틸(메타)아크릴레이트, 노닐(메타)아크릴레이트, 도데실(메타)아크릴레이트, 3-메틸부틸(메타)아크릴레이트, 이소옥틸(메타)아크릴레이트, 라우릴(메타)아크릴레이트, 트리데실(메타)아크릴레이트, 스테아릴(메타)아크릴레이트, 이소스테아릴(메타)아크릴레이트, 네오헥틸(메타)아크릴레이트, 헥사데실(메타)아크릴레이트, 이소아밀(메타)아크릴레이트 등의 지방족 (메타)아크릴레이트; 이소보로닐(메타)아크릴레이트, 시클로헥실(메타)아크릴레이트, 테트라히드로프루필(메타)아크릴레이트 등의 지환식 (메타)아크릴레이트; 3-메톡시부틸(메타)아크릴레이트, 2-메톡시에틸(메타)아크릴레이트, 3-메톡시프로필(메타)아크릴레이트, 2-메톡시부틸(메타)아크릴레이트, 옥시에틸렌의 부가 몰수가 1~15의 범위의 메톡시폴리에틸렌글리콜아크릴레이트,

에톡시-디에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트, 에틸카르비톨(메타)아크릴레이트 등의 에테르기를 갖는 (메타)아크릴레이트; 2-히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메타)아크릴레이트, 4-히드록시부틸(메타)아크릴레이트 등의 수산기를 갖는 (메타)아크릴레이트; 벤질(메타)아크릴레이트, 벤질(메타)아크릴레이트, 페녹시에틸(메타)아크릴레이트, 페녹시폴리에틸렌글리콜아크릴레이트, 페닐(메타)아크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필(메타)아크릴레이트 등의 방향족 (메타)아크릴레이트; (메타)아크릴아미드, 디메틸(메타)아크릴아미드, 아크릴로일모르폴린, 디메틸아미노프로필(메타)아크릴아미드, 이소프로필(메타)아크릴아미드, 디에틸(메타)아크릴아미드, 히드록시에틸(메타)아크릴아미드, 디아세톤(메타)아크릴아미드 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 광반응 개시제는 2,2-디메톡시-2-페닐-아세토페논, 1-히드록시사이클로헥실페닐케톤, 벤즈알데하이드, 아트라퀴논, 3-메틸아세토페논, 1-(4-이소프로필-페놀)-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온, 티오잔톤, 4-클로로벤조페논, 4,4'-디메톡시벤조페논, 4,4'-디아미노벤조페논, 벤조인프로필에테르, 및 벤조인에틸에테르 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 투명코팅층의 경도는 35A 내지 75A이며, 경도가 35A 이하 일 때 너무 소프트하여 외부 눌림에 의한 복원력 자체가 나오지 않거나 현격히 저하되고 눌림의 저항성이 매우 약해지는 특성이 나타내며, 경도가 75A 이상 일 경우 눌림에 대한 저항은 좋아지나 경도가 증가하여 곡면 유리의 곡면 테두리 부위에서 들뜸 현상이 발생하는 문제가 발생한다..

[0033] 아크릴 단량체의 중량비를 30% 이상으로 증가시키면 경도가 35A 이하로 저하되어 소프트한 상태로 변하게 되어 외부 눌림에 의한 복원력 자체가 나오지 않거나 현격히 저하되고 눌림의 저항성이 매우 약해지는 특성이 나타난다.

[0034] 또한, 아크릴 단량체를 상기 범위 이하로 낮추면 눌림에 대한 복원력과 저항은 좋아지나 경도가 75A 이상으로 증가하여 완제품 제작 후 곡면 테두리 부착 시 곡면 유리의 곡면 테두리 부위에서 들뜸 현상이 발생하는 치명적인 문제가 발생한다.

[0035] 본 발명의 보호필름의 투명 코팅층은 광학적 투명성과 터치 조작성이 광학적 물성인 광선투과율이 90% 이상, 두께가 50 내지 500 μ m로 이루어지는 것이 바람직하다. 50 μ m 이하이면 내충격 기능이 저하되며, 500 μ m 이상이면 두께가 너무 두꺼워 스마트폰 터치 조작 시 반응이 원활하지 않게 된다.

[0037] <표면 보호 코팅층(20)>

[0038] 본 발명의 표면 보호 코팅층은 자가복원 코팅층 또는 오염 방지층으로 구성된다.

[0039] 자가복원 코팅층은 경도가 낮은 반면 유연성, 탄성, 내충격성, 자가 복원성이 우수하여 외부의 스크래치에 의해서 손상이 남지 않고 자연적으로 복원이 되는 것을 특징으로 한다. 자가복원층은 폴리우레탄 올리고머와 폴리에스테르 올리고머로 이루어진 조성으로, 폴리에스테르 올리고머 100 중량부에 대하여 폴리우레탄 올리고머를 30 내지 55 중량부 혼합하고 이소시아네이트 30 내지 60중량부, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머 1 내지 5 중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부로 열경화 후 동시에 300 내지1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화하여 제조하는 것을 특징으로 한다. 이때, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디아크릴레이트 등 다관능성 모노머, 광반응 개시제인 1-히드록시 사이클로헥실페닐 케톤 등 광반응 모노머와 광반응 개시제를 제외하고 열경화만 시킬 경우 눌림 자국 복원성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기와 같은 방법으로 열경화와 자외선 경화를 하는 경우 내부 가교 밀도가 더욱 증가되어 복원 탄성력이 우수하게 되고 눌림 자국 복원성이 현저히 증가된다. 또한, 자가복원 코팅층의 두께는 경화 후 5 내지 30 μ m으로 제조하여야 한다. 코팅층의 두께가 5 μ m 이하 일 경우 자가복원 특성이 저하되며, 코팅층의 두께가 30 μ m 이상일 경우 경화시간이 오래 소요되어 생산성이 저하된다.

[0040] 본 발명에 따른 스크래치 자기치유성 코팅제는 코팅 도막이 매우 투명하며 탄성이 강하고, 외부에 의한 흠집으로 코팅층 표면의 긁힘 현상이 발생시 탄성에 의한 단시간 내에 복원할 수 있고, 심한 스크래치에도 복원되는 효과가 있다.

[0041] 오염방지 코팅층은 우레탄 올리고머 10 내지 20중량부, 다관능성 아크릴레이트 모노머로 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 10 내지 30중량부와 퍼플루오로폴리에테르 아크릴레이트 20 내지 40중량부, 광개시제인 1-히드록시시클로헥실 페닐 케톤 3 내지 10중량부로 이루어진 화합물을 광경화하여 얻으며, 오염방지와 슬립성을 보호 필름 표면에 부여한다. 두께는 0.1 내지 3 μ m로 박막 코팅한다. 이 코팅층은 두께가 너무 두꺼우면 곡면 부위에

들뜸 현상이 발생할 수 있으므로 3 μ m 이하로 박막 코팅한다.

[0042] 본 발명의 오염방지 코팅제는 내스크래치, 오염방지, 슬립 효과를 부여한다.

[0044] <보호필름층(30)>

[0045] 액정보호필름의 구조상 이형필름 제거 후 스마트폰 커버글라스에 부착한 후 보호필름을 제거하는 순서로 부착하게 된다. 이 과정에서 보호필름을 떼어낼 때 액정보호필름이 스마트폰에 붙어있지 않고 떨어져 나오면 최종 소비자가 깨끗하게 액정보호필름 부착을 완료하기가 매우 힘들어진다. 보호필름은, 38 내지 100 μ m의 양면 우레탄 처리된 PET기재 필름에 단면에 이형필름과 구분하기 위해 1차 칼라 인쇄하고, 인쇄면 또는 그 반대면에 실리콘 점착층을 코팅하여 제조한다.

[0046] 점착층에 사용되는 점착제의 경우 표면코팅층과 합지되어 점착력의 경시변화성을 감안하여 실리콘 점착제를 사용해야 하는데 경우 저점착 불소화 실리콘과 실리콘 이형제의 혼합물을 포함한다. 예를 들어, 저점착 불소화 실리콘 50 내지 90중량부, 폴리 실리콘 이형제 10 내지 50중량부의 혼합된 용액 100중량부에 대하여 가교제 5 ~20 중량부, 백금 촉매 0.1 ~ 2중량부, 실란 커플링제 앵커리지 에이전트(anchorage agent) 0.1 ~ 5중량부로 가교밀도가 60% 이상 이루어지고 코팅층의 두께가 2 내지 10 μ m, 점착력이 1-5gf/in인 점착층을 형성한다. 만약, 보호필름의 점착력이 높은 경우 액정필름의 이형필름을 제거하고 스마트폰 유리에 액정필름을 부착 후 보호필름을 제거하는 과정에서 표면코팅층, 투명코팅층, 점착층으로 이루어진 본 제품이 보호필름의 높은 점착력으로 인하여 본 제품에서 보호필름의 제거가 어려워질 수 있다.

[0047] 따라서, 상기와 같은 조성으로 보호필름의 실리콘 점착층의 점착력을 미점착으로 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0048]

[0049] <점착층(40)>

[0050] 투명코팅층(10)의 하부에 형성되는 점착층(40)에 사용되는 점착제로는 아크릴 점착제 또는 실리콘 점착제를 적용할 수 있는데 점착층의 두께는 3 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력은 5 내지 700gf/in로 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0052] 점착층-1 : 아크릴 점착층

[0053] 곡면 테두리부분에서 들뜨지 않고 장시간 사용하여도 안정된 점착력을 유지하기 위한 점착층의 조성은 용액 중합형 열경화와 동시에 광반응 경화할 수 있는 점착제로 즉, 2-헥실에칠 아크릴레이트, 부칠 아크릴레이트, 비닐 아세테이트, 아크릴산 2-하이드록시에칠 메타아크릴레이트로 용액 중합된 아크릴 공중합체 100중량부에 금속알킬레이트 경화제 0.5-2.0중량부, 트리메티롤프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디 아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머 1내지 5중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부로 이루어져 열경화 후 동시에 300 내지 1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화하여 제조하는 것을 특징으로 한다. 이때, 트리메티롤프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디 아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 등, 광반응 모노머와 광반응 개시제를 제외하고 열경화만 시킬 경우 놀림 자국 복원성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기와 같은 방법으로 열경화와 자외선 경화를 하는 경우 내부 가교밀도가 더욱 증가되어 복원탄성력이 우수하게 되고 놀림 자국 복원성이 현저히 증가된다.

[0054] 또한, 아크릴 점착층의 두께는 3 내지 30 μ m으로 이루어지고 제품 특성에 따라 부착 후 재박리 시를 고려하여 5 내지 700gf/in 사이로 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0056] 점착층-2: 실리콘 점착층

[0057] 실리콘 점착제의 경우 폴리디메틸실록산(poly dimethyl siloxane)계 고점착용 실리콘 점착제 5 내지 20 중량부와 저점착 불소화 실리콘 70 내지 90중량부, 가교제 1 ~ 10 중량부, 백금 촉매 0.1 ~ 2 중량부, 실란 커플링제 앵커리지 에이전트(anchorage agent) 0.1 ~ 5 중량부를 포함하는 실리콘계 점착제의 조성물로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0058] 실리콘 점착층의 두께는 3 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력은 폴리디메틸실록산(poly dimethyl siloxane)계 고점착용 실리콘 점착제와 저점착 불소화 실리콘 점착제의 비율을 조정하여 제품 특성에 따라 부착 후 재박리 시를 고려하여 5 내지 700gf/in 사이로 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0059] 본 발명의 중요한 특징 중 하나는 표면 보호 코팅층, 투명코팅층, 점착층의 각 층에 예를 들어, 과일향, 커피향

또는 허브향을 가진 향료를 각 층의 수지 100중량부에 대하여 0.5중량부 내지 3중량부를 사용할 수 있는 것이다.

[0060] 디스플레이 보호필름의 특성상 고객의 손에 항상 지니고 사용하므로 디스플레이 곡면유리에 부착 시공 시부터 필름 장착 후 사용 시 항상 상쾌한 기분을 유지하기 위해 향료를 첨가할 수 있다.

[0062] <이형필름(50)>

[0063] 본 발명의 구성 중 이형필름(50)의 특성 또한 중요한 부분이다.

[0064] 이형필름(50)의 경우 최종 소비자가 가장 먼저 제거하고 스마트폰 커버글라스에 붙이게 된다. 이형필름(50)을 박리시킬 때 보호필름이 먼저 떨어지면 제품을 시공하기가 어려워지므로 이형필름의 박리력이 충분히 가벼워야 한다. 이형필름의 박리력은 1~10gf/in, 바람직하게는 1~5gf/in인 것을 특징으로 한다.

[0066] 최종적으로 본 발명의 제품 가장 중요한 특성은 기존의 PET 필름이나 TPU 필름의 기재를 포함하지 않고, 무-기재형으로 투명코팅층을 포함하여 곡면 디스플레이의 곡면 테두리 부위에서 들뜸 현상이 전혀 없고, 표면 보호 코팅층에 의한 외부의 스크래치에 대한 자동 복원기능 또는 오염 방지 기능과 내충격 기능, 스타일러스 펜에 의한 눌림 자국에 대한 복원기능을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0068] <제조방법>

[0069] 본 발명의 제조 방법은 제조 순서에 따라 제1 내지 제3공정으로 이루어진다. 제 1공정은 상온에서 점도 50에서 2000cPs로 이루어진 투명코팅층 코팅액(200a)을, 기포를 제거하기 위한 탈포 과정 후 펌프를 통해 필터를 거쳐 제1 이형필름(100a) 50 μ m 위에 100~500 μ m 도포하고, 제2 이형필름(300a) 50 μ m으로 합지하여 자외선 경화 조건은 254 내지 450nm 파장에서 300mj/cm² 내지 1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화 구역(400a)에서 광경화하여 50 내지 500 μ m 두께로 투명코팅층 반제품(500a)을 제조하는 단계이다(도 2a).

[0070] 제 2공정은 상기 공정으로 제조된 투명코팅층 반제품(100)의 한 면의 이형필름을 박리 장치(200)을 사용하여 제거하고 표면 보호층인 자가 복원층 또는 오염 방지층을 마이크로 그라비아 코팅기(300)를 이용하여 투명코팅층에 5 내지 30 마이크로 두께로 직접 코팅한다. 자가복원층을 코팅하는 경우 코팅제를 점도 10내지 500cPs 점도로 투명코팅층에 5 내지 30 마이크로 두께로 코팅하여 60 내지 150도의 온도에서 1분 내지 3분 시간으로 건조 구역(400) 및 자외선 경화장치(500)에서 열경화와 광경화시켜 건조 경화한다(도 2b).

[0071] 자가 복원층 대신 불소 화합물을 포함하는 오염방지층을 코팅하는 경우 자외선 경화장치(500)에서 광경화시킨다(도 2b).

[0072] 제 3공정은 상기 공정으로 제조된 투명코팅층과 표면보호 코팅층으로 이루어진 된 제품의 투명코팅층에 부착된 이형필름을 제거하고, 점착제를 건조 후 3 내지 30 μ m 두께로 코팅하여 열 건조와 광경화하여 19 내지 75 μ m 두께의 이형필름으로 제2 언와인더(700)로 합지하는 단계로 이루어 진다(도 2b).

[0074] 본 발명의 물성 평가를 위하여 다음과 같이 시료를 제작하여 비교 평가하였다.

[0075] 보호필름과 이형필름은 액정보호필름을 스마트폰 유리에 붙이는 과정에서 제거되므로 보호필름과 이형필름을 제거한 나머지 순수한 제품층만 가지고 다음과 같은 시험 평가를 실시하였다.

[0077] 실시 예 1.

[0078] 본 발명의 하기 각층의 조성과 제조방법으로 제조된 자가복원층 5 내지 30 μ m, 투명코팅층 100 내지 500 μ m, 아크릴 점착코팅층 3 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력이 50 내지 300gf/in인 중 점착형 제품.

[0079] 자가복원 표면 보호 코팅층: 폴리우레탄 올리고머와 폴리에스테르 올리고머로 이루어진 조성으로, 폴리에스테르 올리고머 100 중량부에 대하여 폴리우레탄 올리고머를 30내지 55 중량부 혼합하여 이소시아네이트 30 내지 60중량부, 아크릴 모노머로 트리메티롤프로판 트리아크릴레이트, 헥사디올 디 아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머 1 내지 5중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부로 이루어져 열경화 후 동시에 300 내지 1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화하여 제조된 것으로, 코팅층의 두께가 30 μ m으로 이루어짐.

[0080] 투명 코팅층: 상기 자가복원 코팅층 하면의 코팅층으로, 폴리우레탄 아크릴레이트 올리고머 5 내지 50중량부, 아크릴 단량체 1 내지 30중량부, 자외선 비반응성 수지 30 내지 90중량부, 광개시제 0.1 내지 5중량부를 포함하고, 쇼어(shore a)경도 35A 내지 75A, 인장강도 0.25 내지 1.5kgf/mm², 연신율 100 내지 700%을 만족하며, 두께

가 50 내지 500 μ m로 이루어짐.

- [0081] 아크릴 점착층: 상기 투명코팅층 하면의 아크릴계 점착층으로, 2-헥실에칠 아크릴레이트, 부칠 아크릴레이트, 비닐아세테이트, 아크릴산 2-하이드록시에칠 메타아크릴레이트로 용액 중합된 아크릴 공중합체 100 중량부에 금속알킬레이트 경화제 0.5~2.0중량부, 트리메틸프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디 아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머 1 내지 5중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부로 이루어져 열경화 후 동시에 300 내지 1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화하여 3 내지 30 μ m 두께로 제조된 것.
- [0083] 실시 예 2.
- [0084] 본 발명의 하기 각층의 조성과 제조방법으로 제조된 오염방지 표면 보호 코팅층 0.1 내지 3 μ m, 투명코팅층 100 내지 500 μ m, 아크릴 점착코팅층 3 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력이 50 내지 300gf/in인 중 점착형 제품.
- [0085] 오염방지 표면보호 코팅층은 우레탄 올리고머 10 내지 20중량부, 아크릴 모노머로 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 10 내지 30중량부와 퍼플루오로폴리에테르 아크릴레이트 20 내지 40중량부, 광개시제인 1-히드록시시클로헥실 페닐 케톤 3 내지 10중량부로 이루어진 화합물을 광경화하여 얻으며, 오염방지와 슬립성을 보호 필름 표면에 부여한다. 두께는 0.1 내지 3 μ m로 박막 코팅한다.
- [0086] 투명 코팅층: 상기 자가복원 코팅층 하면의 코팅층으로, 폴리우레탄 아크릴레이트 올리고머 5 내지 50중량부, 아크릴 단량체 1 내지 30중량부, 자외선 비반응성 수지 30 내지 90중량부, 광개시제 0.1 내지 5중량부를 포함하고, 쇼어(shore a)경도 35A 내지 75A, 인장강도 0.25 내지 1.5kgf/mm², 연신율 100 내지 700%을 만족하며, 두께가 50 내지 500 μ m로 이루어짐.
- [0087] 아크릴 점착층: 상기 투명코팅층 하면의 아크릴계 점착층으로, 2-헥실에칠 아크릴레이트, 부칠 아크릴레이트, 비닐아세테이트, 아크릴산 2-하이드록시에칠 메타아크릴레이트로 용액 중합된 아크릴 공중합체 100 중량부에 금속알킬레이트 경화제 0.5~2.0중량부, 트리메틸프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디 아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머 1 내지 5 중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부로 이루어져 열경화 후 동시에 300 내지 1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화하여 3 내지 30 μ m 두께로 제조된 것.
- [0089] 실시 예 3
- [0090] 본 발명의 하기 각층의 조성과 제조방법으로 제조된 표면으로부터 자가복원층 5 내지 30 μ m, 투명코팅층 100 내지 500 μ m, 실리콘 점착코팅층 3 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력이 5 내지 300gf/in인 중 점착형 제품
- [0091] 자가복원 표면코팅층: 폴리우레탄 올리고머와 폴리에스테르 올리고머로 이루어진 조성으로, 폴리에스테르 올리고머 100 중량부에 대하여 폴리우레탄 올리고머를 30 내지 55 중량부 혼합하여 이소시아네이트 30 내지 60중량부, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 헥산디올 디 아크릴레이트 등 다관능성 아크릴 모노머 1 내지 5중량부, 광반응 개시제인 1-히드록시 시클로헥실페닐 케톤 1 내지 5중량부로 이루어져 열경화 후 동시에 300 내지 1000mj/cm²의 광량으로 자외선 경화하여 제조된 것으로, 코팅층의 두께가 30 μ m으로 이루어짐.
- [0092] 투명 코팅층: 상기 자가복원 코팅층 하면의 코팅층으로, 폴리우레탄 아크릴레이트 올리고머 5 내지 50중량부, 아크릴 단량체 1 내지 30중량부, 자외선 비반응성 수지 30 내지 90중량부, 광개시제 0.1 내지 5중량부를 포함하고, 쇼어(shore a)경도 35A 내지 75A, 인장강도 0.25 내지 1.5kgf/mm², 연신율 100 내지 700%을 만족하며, 두께가 50 내지 500 μ m로 이루어짐.
- [0093] 실리콘 점착층: 상기 투명코팅층 하면의 실리콘계 점착층으로, 폴리디메틸실록산(poly dimethyl siloxane)계 고점착용 실리콘 점착제 5 내지 20중량부와 저점착 불소화 실리콘 70내지 90중량부, 가교제 1 ~ 10중량부, 백금 촉매 0.1 ~ 2중량부, 실란 커플링제 앵커리지 에이전트(anchorage agent) 0.1 ~ 5중량부를 포함하는 실리콘계 점착제의 조성물로 이루어지고 두께는 3 내지 30 μ m이며, 점착력은 폴리디메틸실록산(poly dimethyl siloxane)계 고점착용 실리콘 점착제와 저점착 불소화 실리콘 점착제의 비율을 조정하여 5 내지 700gf/in 사이로 조정함.
- [0095] 비교 예로는 시장에서 판매되고 있는 액정보호 필름을 구입하여 구조분석을 통하여 비교 시험을 실시하였다.
- [0097] 비교 예 1
- [0098] 표면으로부터 단층구조 순서는 하드코팅 2~3 μ m, PET 기재필름 100 내지 200 μ m, 실리콘 점착층 20 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력이 5 내지 10gf/in인 저점착형 제품

- [0100] 비교 예 2
- [0101] 표면으로부터 단층구조 순서는 하드코팅 2~3 μ m, PET 기재필름 100 내지 200 μ m, 실리콘 점착층 20 내지 30 μ m으로 이루어지고 점착력이 150 내지 300gf/in인 중점착형 제품
- [0103] 비교 예 3
- [0104] 표면으로부터 단층구조 순서는 하드코팅 2~3 μ m, PET 기재필름 100 내지 200 μ m, 실리콘 점착층 30 μ m으로 이루어지고 점착력이 150 내지 300gf/in인 중점착형 제품으로 가열 가압으로 포밍 형성된 제품
- [0106] 비교 예 4.
- [0107] 표면으로부터 TPU 기재필름 100 내지 200 μ m, 실리콘 점착층 30 μ m으로 이루어지며 점착력이 150 내지 300gf/in인 중점착형 제품
- [0109] 비교 예 5
- [0110] 표면으로부터 표면코팅 1 내지 5 μ m, 아크릴 수지 코팅 60 내지 80 μ m, PET 기재필름 23 내지 25 μ m, 실리콘 점착층 20내지 30 μ m인 점착력이 150 내지 300gf/in인 중점착형 제품
- [0112] 시험 예 1
- [0113] 실시 예 및 비교 예의 각 보호 필름을 삼성전자의 갤럭시 S7 엣지 유리 곡면 테두리를 포함한 전면에 도 3a와 같이 부착하였다. 도 3a에서 액정보호필름(a)은 스마트폰 본체(c)의 곡면 테두리를 갖는 형상의 전면유리(b)에 부착된다. 액정 보호필름(a)은 평면 부위(1-1)와 곡면테두리 부위(1-2)를 모두 커버하도록 부착된다.
- [0114] 부착 후 물성 평가를 실시하고 그 결과를 하기 표 1에 게시하였다.

표 1

[0115] 평가 항목	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	시험 기준
곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상	들뜸 현상 없음	들뜸 현상 없음	들뜸 현상 없음	들뜸	들뜸	들뜸	들뜸	들뜸	주1)
내층격 시험	유리 깨짐현상 없음	유리 깨짐현상 없음	유리 깨짐현상 없음	유리 깨짐	유리 깨짐	유리 깨짐	유리 깨짐현상 없음	유리 깨짐현상 없음	주2)
표면 스크래치	즉시 복원	스크래치 발생 없음	즉시 복원	스크래치 발생 없음	스크래치 발생 없음	스크래치 발생 없음	스크래치 발생	스크래치 발생	주3)
스타일러스펜 필기눌림 자국 시험	즉시 복원	즉시 복원	필기 복원 속도 다소 느림	눌림 자국 없음	눌림 자국 없음	눌림 자국 없음	눌림 자국 복원 되지 않음	눌림 자국 복원 되지 않음	주4)
표면 코팅층 물 접촉각	95~100°	100~110°	95~100°	100~110°	100~110°	100~110°	95~100°	95~100°	주5)

- [0117] 시험예 2
- [0118] 실시 예 및 비교 예의 각 보호 필름을 애플의 아이폰 7 유리 곡면 테두리를 포함한 전면에 도 3b와 같이 부착하였다. 도 3b에서 액정보호필름(a)은 스마트폰 본체(c)의 곡면 테두리를 갖는 형상의 전면유리(b)에 부착된다. 액정 보호필름(a)은 평면 부위(1-1)와 곡면테두리 부위(1-2)를 모두 커버하도록 부착된다.
- [0119] 부착 후 물성 평가를 실시하고 그 결과를 하기 표 2에 게시하였다.

표 2

평가 항목	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	시험 기준
곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상	들뜸 현상 없음	들뜸 현상 없음	들뜸 현상 없음	들뜸	들뜸	들뜸	들뜸	들뜸	주1)
내충격 시험	유리 깨짐 현상 없음	유리 깨짐 현상 없음	유리 깨짐 현상 없음	유리 깨짐	유리 깨짐	유리 깨짐	유리 깨짐 현상 없음	유리 깨짐 현상 없음	주2)
표면 스크래치	즉시 복원	스크래치 발생 없음	즉시 복원	스크래치 발생 없음	스크래치 발생 없음	스크래치 발생 없음	스크래치 발생 없음	스크래치 발생 없음	주3)
스타일러스펜 필기 놀림 자국 시험	즉시 복원	즉시 복원	필기 복원 속도 다소 느림	놀림 자국 없음	놀림 자국 없음	놀림 자국 없음	놀림 자국 복원 되지 않음	놀림 자국 복원 되지 않음	주4)
표면 코팅층 물 접촉각	95~100°	100~110°	95~100°	100~110°	100~110°	100~110°	95~100°	95~100°	주5)

[0122] 주1) 스마트폰 전면 유리 부착 후 70도에서 72시간 후 상온 방치 1시간 후 곡면 테두리 부위 들뜸 현상 관찰

[0123] 주2) 스마트폰 유리 위에 각각의 필름 부착 후 150cm 높이에서 120g 추를 자유 낙하시켜 유리 깨짐 확인

[0124] 주3) 필름 표면층에 동(구리) 브러시를 이용하여 표면 굽힘 스크래치 발생 현상 및 흠집 복원 관찰

[0125] 주4) 필름 표면층에 스타일러스 펜으로 강한 힘으로 필기 후 필기 자국 놀림 현상 관찰

[0126] 주5) 필름 표면층에 물 접촉각을 부위 별로 측정하여 측정결과 범위기록

[0128] 곡면 테두리 부분의 R 값이 다른 상기 2종의 스마트폰 곡면 테두리를 포함한 전면 부착 후 물성 평가에서 알 수 있듯이 (보호필름과 이형필름을 제외한 제품- 스마트폰에 실제 부착되는 본 제품만 기술) 본 발명의 실시 예 1에서는 곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상에서 환경조건 시험 후 에서도 전혀 들뜸 현상이 없었고, 내충격 조건 시험에서도 유리 깨짐 현상이 없었으며, 표면 스크래치 복원 시험에서 흠집이 발생하여도 즉시 복원되었고, 스타일러스 펜 필기 놀림 자국 시험에서도 즉시 복원되는 우수한 결과를 보였다.

[0129] 실시 예 2에서는 곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상에서 환경조건 시험 후 에서도 전혀 들뜸 현상이 없었고, 내충격 조건 시험에서도 유리 깨짐 현상이 없었으며, 표면 스크래치 시험에서는 비교예 1에서 비교예3과 같이 스크래치 발생이 없었고, 표면장력이 낮아 물접촉각도 100° 내지 110° 사이로 매우 매끄럽게 슬립성이 우수하였으며 스타일러스 펜 필기 놀림 자국 시험에서도 즉시 복원되는 우수한 결과를 보였다.

[0130] 실시 예 3의 경우 실시 예 1에서와 같이 곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상에서 환경조건 시험 후 에서도 전혀 들뜸 현상이 없었고, 내충격 조건 시험에서도 유리깨짐 현상이 없었으며, 표면 스크래치 복원 시험에서 흠집이 발생하여도 즉시 복원 되었고, 다만, 스타일러스 펜 필기 놀림 자국 시험에서 복원되는 속도가 실시예 1 보다 다소 느려지는 결과를 보였다.

[0131] 비교 예 1에서 비교 예 4까지 모두 곡면 유리 테두리 부위에서 모두 들뜸 현상이 발생하였고, 내충격 시험에서는 TPU 필름 기재를 포함한 비교 예 4와 PET 필름 기재를 포함한 아크릴수지로 이루어진 비교 예 5에서 유리가 깨지지 않았다.

[0132] 표면층 스크래치 발생 시험에서는 비교 예 1에서 비교 예 3까지 모두 표면 스크래치가 발생하지 않았고, 스타일러스 펜 필기 놀림 자국 시험에서는 하드 코팅으로 표면 처리된 제품인 비교 예 1에서 비교 예 3은 스타일러스 펜 놀림 자국이 없었으며, 비교 예 4와 비교 예 5는 스타일러스 펜 놀림 자국이 전혀 복원되지 않는 결과가 나타났다.

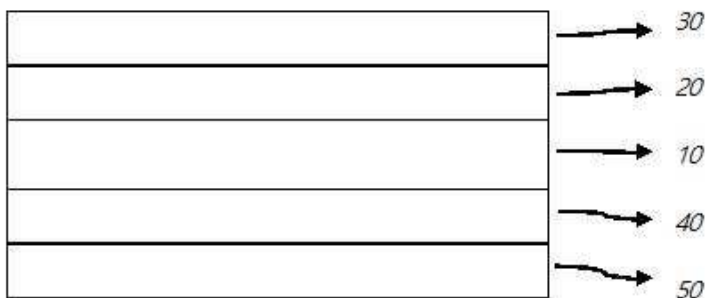
[0133] 결론적으로, 실시 예 1이 곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상이 없는 가장 안정된 물성이 유지하고 다른 각각의 물성평가에서도 가장 우수한 결과를 얻을 수 있었으며, 실시 예 2 또한 곡면 유리 테두리 부위 들뜸 현상이 없는 가장 안정된 물성이 유지하고, 보호코팅층에서 매끄러운 슬립감을 가지며 다른 각각의 물성평가에서도 가장 우수한 결과를 얻을 수 있었으며, 실시예 3에서는 스타일러스 필기 놀림 자국이 다소 느린 것을 제외한 다른 물성 평가 항목에서 비교적 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

부호의 설명

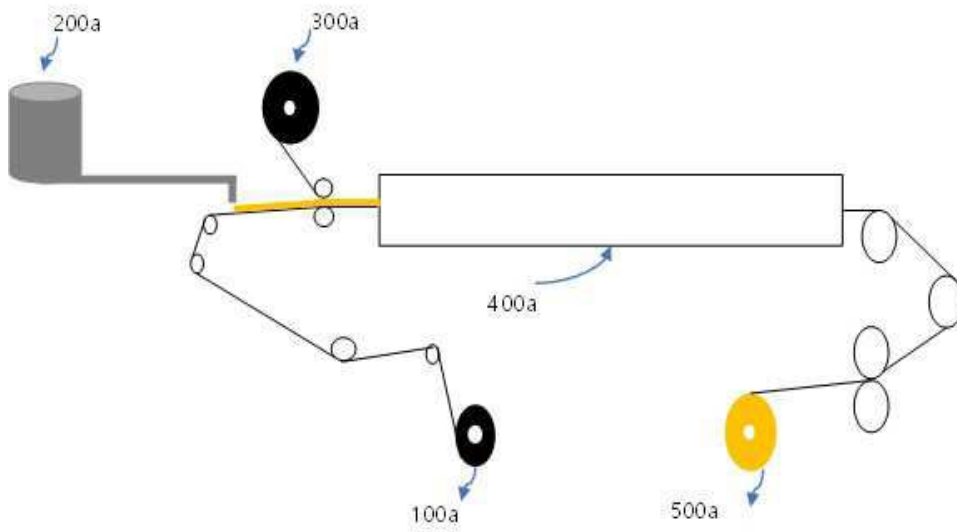
- [0135]
- 10 : 투명 코팅층
 - 20 : 표면 보호 코팅층
 - 30 : 보호 필름
 - 40 : 접착층
 - 50 : 이형 필름
 - 100a : 제1언와인더(1st Unwinder: 제1 이형필름)
 - 200a : 투명코팅층(자외선 경화형 코팅제)
 - 300a : 제2 언와인더(2nd Unwinder : 제2 이형필름)
 - 400a : 자외선 경화 구역(UV ZONE)
 - 500a : 1차 투명코팅 반제품
 - 100 : 제1 언와인더(1st Unwinder: 베이스필름 또는 반제품)
 - 200 : 박리(delamination) 장치(합지된 이형필름을 벗겨내는 장치)
 - 300 : 코팅헤드(코팅액을 일정한 두께로 도포하는 장치, 마이크로그라비아)
 - 400 : 건조 구역(dry zone:건조 및 열경화하는 장치)
 - 500 : 자외선 경화장치
 - 600 : 리와인더 (Rewinder:코팅된 필름이 건조 경화 후 감는 장치)
 - 700 : 제2 언와인더(2nd Unwinder :코팅 후 건조 경화되어 내려오는 필름의 코팅면에 이형필름을 합지하는 장치)

도면

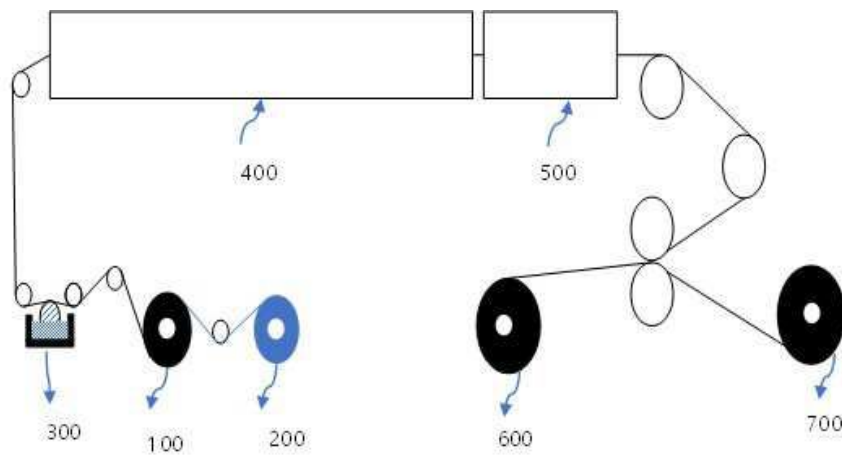
도면1



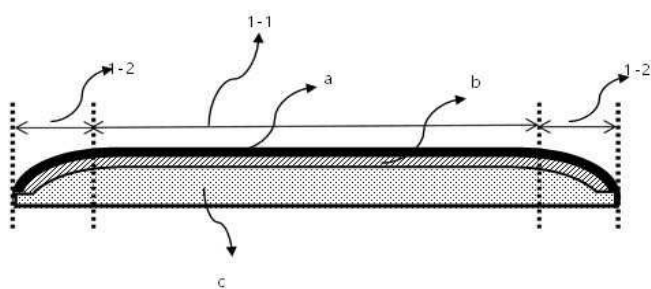
도면2a



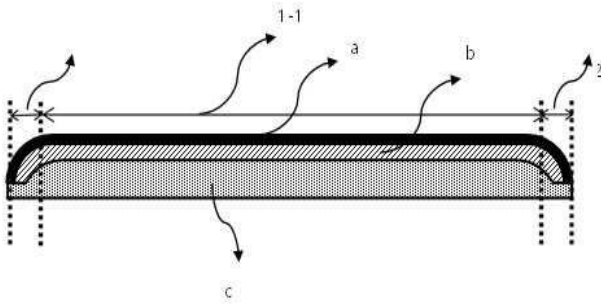
도면2b



도면3a



도면3b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제8항

【변경전】

상기 표면 보호코팅층의 상부에 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.

【변경후】

표면 보호코팅층의 상부에 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 보호필름.