



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0141069
(43) 공개일자 2019년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133308 (2013.01)
G02F 2001/133331 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0079033
(22) 출원일자 2018년07월06일
심사청구일자 2019년08월01일
(30) 우선권주장
62/683,773 2018년06월12일 미국(US)
1020180077218 2018년07월03일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
에스엠에스주식회사
경기도 화성시 팔탄면 온천로 101
(72) 발명자
허진녕
경기도 용인시 처인구 명지로40번길 35-29, 104동
2502호 (역북동, 골드클래스)
이동운
경기도 용인시 처인구 포곡읍 포곡로 98-1, 202동
704호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

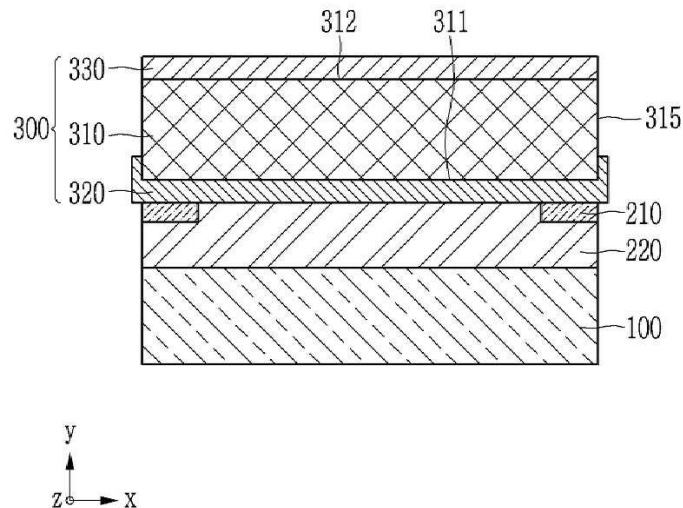
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 윈도우 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 윈도우는 베이스 기재, 상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층, 그리고 상기 베이스 기재의 제1면과 중첩하는 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 포함하고, 상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩한다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

최범규

서울특별시 강동구 천호대로 1065, 1401호 (천호동, 강동상떼빌)

전유식

경기도 화성시 동탄순환대로20길 104, 2210동 901호 (목동, 동탄2신도시 호반베르디움 22단지)

이길성

경기도 과천시 사기막1길 32(문원동)

손호석

서울특별시 서초구 신반포로19길 10, 26동 1005호 (반포동, 신반포3지구아파트)

이용석

경기도 수원시 권선구 세권로316번길 15, 341동 404호 (권선동, 권선3단지 상록아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기재,

상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층, 그리고

상기 베이스 기재의 제1면과 중첩하는 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 포함하고,

상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩하는 윈도우.

청구항 2

제1항에서,

상기 베이스 기재는 상기 제1면에 대해 기울어진 제1 경사면을 포함하고,

상기 제1 경사면은 상기 제1면과 상기 수직면을 연결하는 윈도우.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 코팅층은 상기 제1 경사면과 중첩하는 윈도우.

청구항 4

제1항에서,

상기 제1 코팅층의 끝단은 상기 베이스 기판에 대해 기울어지는 윈도우.

청구항 5

제1항에서,

상기 제1 코팅층은 상기 제2 코팅층과 직접 접촉하는 윈도우.

청구항 6

제1항에서,

상기 베이스 기재는 상기 제2면에 대해 기울어진 제2 경사면을 포함하고,

상기 제2 경사면은 상기 제2면과 상기 수직면을 연결하는 윈도우.

청구항 7

제6항에서,

상기 제2 경사면은 곡면을 포함하는 윈도우.

청구항 8

제6항에서,

상기 제2 코팅층은 상기 제2 경사면과 중첩하는 윈도우.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 코팅층은 메틸 티 폴리디메틸실록산(METHYL T POLYDIMETHYLSILOXANE)을 포함하는 윈도우.

청구항 10

제9항에서

상기 제1 코팅층은 옥타메틸시클로테트라실록산(Octamethylcyclotetrasiloxane) 및 디메틸실록산(DIMETHYLSILOXANE) 중 적어도 하나를 더 포함하는 윈도우.

청구항 11

제9항에서,

상기 제1 코팅층은 멜라민 수지를 더 포함하는 윈도우.

청구항 12

제1항에서,

상기 제1 코팅층의 두께는 7 μm 내지 13 μm 인 윈도우.

청구항 13

제1항에서,

상기 베이스 기재와 상기 제1 코팅층은 공유 결합으로 연결된 윈도우.

청구항 14

표시 패널, 그리고

상기 표시 패널과 중첩하는 윈도우를 포함하고,

상기 윈도우는,

베이스 기재,

상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층, 그리고

상기 베이스 기재의 제1면과 중첩하는 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 포함하고,

상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩하는 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 베이스 기재의 제1면은 상기 표시 패널을 향하는 면인 표시 장치.

청구항 16

제14항에서,

상기 표시 패널은 가요성을 가지는 표시 장치.

청구항 17

제14항에서,

상기 베이스 기재는 상기 제1면에 대해 기울어진 제1 경사면을 포함하고,

상기 제1 경사면은 상기 제1면과 상기 수직면을 연결하며,

상기 제1 코팅층은 상기 제1 경사면과 중첩하는 표시 장치.

청구항 18

제14항에서,

상기 베이스 기재는 상기 제2면에 대해 기울어진 제2 경사면을 포함하고,

상기 제2 경사면은 상기 제2면과 상기 수직면을 연결하며,

상기 제2 코팅층은 상기 제2 경사면과 중첩하는 표시 장치.

청구항 19

제14항에서,

상기 베이스 기재의 제1면은 홈을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 홈을 채우는 표시 장치.

청구항 20

제14항에서,

상기 제1 코팅층과 상기 표시 패널 사이에 위치하는 접착층 및 차광층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 21

서로 중첩하는 제1면 및 제2면을 포함하는 베이스 기재, 그리고

상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층을 포함하고,

상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하며, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩하는 윈도우.

청구항 22

제21항에서,

상기 베이스 기재의 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 더 포함하는 윈도우.

청구항 23

제21항에서,

상기 베이스 기재는 상기 제1면에 대해 기울어진 제1 경사면을 포함하고,

상기 제1 경사면은 상기 제1면과 상기 수직면을 연결하며,

상기 제1 코팅층은 상기 제1 경사면과 중첩하는 윈도우.

청구항 24

제21항에서,

상기 베이스 기재는 상기 제2면에 대해 기울어진 제2 경사면을 포함하고,

상기 제2 경사면은 상기 제2면과 상기 수직면을 연결하며,

상기 제2 코팅층은 상기 제2 경사면과 중첩하는 윈도우.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 윈도우 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD) 또는 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED)를 포함하는 표시 장치가 적용된 휴대 전화, 내비게이션, 디지털 카메라, 전자책, 휴대용 게임기 또는 각종 단말기와 같은 다양한 모바일 전자 기기들이 사용되고 있다.

[0003] 이러한 모바일 전자 기기에 사용되는 통상의 표시 장치에는 표시 패널의 전방에서 사용자가 표시부를 볼 수 있도록 투명하게 구성된 커버 윈도우(이하 윈도우)가 구비될 수 있다. 이러한 윈도우는 표시 장치의 가장 외부에 위치하는 구성이므로 표시 장치 내부의 표시 패널 등을 보호할 수 있도록 외부 충격에 강해야 한다.

[0004] 또한, 스위치나 키보드를 입력 장치로 사용하던 종래의 전자 기기들을 대신, 최근에는 표시 화면과 일체로 구성되는 터치 패널을 사용하는 구조가 널리 보급되어 종래의 모바일 기기에 비해 윈도우의 표면이 손가락 등과 접촉하는 일이 많아지게 되었고, 이에 따라 보다 강한 강도의 윈도우가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들은 얇은 두께를 가지면서 가볍고 내충격성이 우수한 윈도우 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 윈도우는 베이스 기재, 상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층, 그리고 상기 베이스 기재의 제1면과 중첩하는 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 포함하고, 상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩한다.

[0007] 상기 베이스 기재는 상기 제1면에 대해 기울어진 제1 경사면을 포함하고, 상기 제1 경사면은 상기 제1면과 상기 수직면을 연결할 수 있다.

[0008] 상기 제1 코팅층은 상기 제1 경사면과 중첩할 수 있다.

[0009] 상기 제1 코팅층의 끝단은 상기 베이스 기판에 대해 기울어질 수 있다.

[0010] 상기 제1 코팅층은 상기 제2 코팅층과 직접 접촉할 수 있다.

[0011] 상기 베이스 기재는 상기 제2면에 대해 기울어진 제2 경사면을 포함하고, 상기 제2 경사면은 상기 제2면과 상기 수직면을 연결할 수 있다.

[0012] 상기 제2 경사면은 곡면을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제2 코팅층은 상기 제2 경사면과 중첩할 수 있다.

[0014] 상기 제1 코팅층은 메틸 티 폴리디메틸실록산(METHYL T POLYDIMETHYLSILOXANE)을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 코팅층은 옥타메틸시클로테트라실록산(Octamethylcyclotetrasiloxane) 및 디메틸실록산(DIMETHYLSILOXANE) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 코팅층은 멜라민 수지를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 코팅층의 두께는 7 μm 내지 13 μm 일 수 있다.

[0018] 상기 베이스 기재와 상기 제1 코팅층은 공유 결합으로 연결될 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따른 윈도우는 서로 중첩하는 제1면 및 제2면을 포함하는 베이스 기재, 그리고 상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층을 포함하고, 상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하며, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩한다.

[0020] 상기 윈도우는 상기 베이스 기재의 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 더 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널, 그리고 상기 표시 패널과 중첩하는 윈도우를 포함하고, 상기 윈도우는, 베이스 기재, 상기 베이스 기재의 제1면 상에 위치하는 제1 코팅층, 그리고 상기 베이스 기재의 제1면과 중첩하는 제2면 상에 위치하는 제2 코팅층을 포함하고, 상기 베이스 기재는 상기 제1면 및 상기 제2면과 직교하는 수직면을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 수직면과 중첩한다.

- [0022] 상기 베이스 기재의 제1면은 상기 표시 패널을 향하는 면일 수 있다.
- [0023] 상기 표시 장치는 가요성을 가질 수 있다.
- [0024] 상기 베이스 기재는 상기 제1면에 대해 기울어진 제1 경사면을 포함하고, 상기 제1 경사면은 상기 제1면과 상기 수직면을 연결하며, 상기 제1 코팅층은 상기 제1 경사면과 중첩할 수 있다.
- [0025] 상기 베이스 기재의 제1면은 홈을 포함하고, 상기 제1 코팅층은 상기 홈을 채울 수 있다.
- [0026] 상기 제1 코팅층과 상기 표시 패널 사이에 위치하는 접착층 및 차광층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 실시예들에 따르면 윈도우의 내충격성이 향상될 수 있다. 또한 얇은 베이스 기재를 포함하는 경우에도 충분한 내충격성을 제공하여 윈도우 자체의 두께 및 무게를 감소시킬 수 있다. 이러한 윈도우를 포함하는 표시 장치의 두께 및 무게를 감소시킬 수 있다. 또는 윈도우의 무게를 감소시키고 표시 장치에 포함되는 배터리 두께를 증가 시킴으로써 성능이 우수한 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1a는 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치의 단면도이다.
- 도 1b는 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 윈도우의 제조 공정을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 실시예 및 비교예에 따른 브레이크 에너지(break energy)를 나타낸 그래프이다.
- 도 9는 실시예 및 비교예에 대해 볼 드롭 테스트를 실시한 결과에 대한 그래프이다.
- 도 10은 제1 코팅층의 두께에 따른 브레이크 에너지를 나타낸 그래프이다.
- 도 11은 플라즈마 공정 여부 및 공정 순서에 따른 브레이크 에너지를 나타낸 그래프이다.
- 도 12는 실시예 및 비교예에 따른 브레이크 에너지를 나타낸 그래프이다.
- 도 13은 도 12의 비교예 및 실시예에 대해 볼 드롭 테스트를 실시한 결과에 대한 그래프이다.
- 도 14는 비교예 및 실시예에 대해 명점이 발생하는 높이를 실험한 결과에 대한 그래프이다.
- 도 15는 비교예 및 실시예에 대해 내충격성 높이를 테스트한 결과에 대한 그래프이다.
- 도 16은 비교예 및 실시예에 대해 크랙 성장을 테스트한 결과에 대한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0030] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0031] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타

내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

- [0032] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0033] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 베이스 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0034] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0035] **이하 도 1a를 참조하여 일 실시예에 따른 윈도우 및 이를 포함하는 표시 장치에 대해 설명한다. 도 1a는 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치의 개략적인 단면도이다.**
- [0036] 도 1a에 도시된 바와 같이 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(100) 및 표시 패널(100) 위에 위치하는 윈도우(300)를 포함한다. 표시 패널(100)과 윈도우(300) 사이에는 표시 패널(100)과 윈도우(300)를 결합시키는 접착층(220)이 위치한다.
- [0037] 표시 패널(100)은 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 표시 패널(100)은 구부러질 수 있는 가요성을 가질 수 있으나 이에 제한되지 않고 평판 표시 패널(100)일 수도 있다.
- [0038] 표시 패널(100)은 유기 발광 표시 패널일 수 있다. 표시 패널(100)은 기관, 기관 위에 위치하는 복수의 박막 트랜지스터 및 복수의 전극 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 표시 패널(100)은 유기 발광 표시 패널인 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예에 따른 표시 패널(100)은 액정 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 전기 습윤 표시 패널 등일 수 있다.
- [0040] 접착층(220)은 표시 패널(100)과 윈도우(300) 사이에 위치하며 표시 패널(100)과 윈도우(300)를 결합시킨다.
- [0041] 접착층(220)은 투명한 고분자 수지층일 수 있으며, 일 예로 광학 투명 접착제(optical clear adhesive, OCA), 광학 투명 레진(optical clear resin, OCR), 감압 접착제(pressure sensitive adhesive, PSA) 및 슈퍼 뷰 레진(Super View Resin, SVR) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0042] 접착층(220)과 윈도우(300) 사이에 차광층(210)이 위치할 수 있다. 차광층(210)은 광을 차단할 수 있는 물질을 포함한다. 차광층(210)은 실시예에 따라 표시 장치의 베젤 영역과 대응하도록 위치할 수 있다. 실시예에 따라 차광층(210)은 생략될 수도 있다.
- [0043] 윈도우(300)는 표시 패널(100) 상에 위치하며 접착층(220)에 의해 표시 패널(100)에 결합될 수 있다. 윈도우(300)는 외부로부터 표시 패널(100)을 보호할 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 따른 윈도우(300)는 베이스 기재(310), 제1 코팅층(320) 및 제2 코팅층(330)을 포함한다.
- [0045] 베이스 기재(310)는 판상 형태를 가질 수 있으며 일 실시예에 따라 유리 기관 또는 플라스틱 기관일 수 있다. 본 명세서는 베이스 기재(310)가 단일층으로 이루어진 구성을 도시하였으나 이에 제한되지 않고 베이스 기재(310)는 복수의 층으로 이루어질 수도 있다.
- [0046] 베이스 기재(310)는 일 예로 실리콘을 포함하는 유리 재질을 포함할 수 있다. 유리 재질은 내구성, 표면 평활성 및 투명도가 우수하도록 추가 재료를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 베이스 기재(310)는 알루미늄실리케이트, 보로실리케이트, 보로알루미늄실리케이트 등을 포함할 수 있다. 베이스 기재(310)는 알칼리 금속이나, 알칼리 토금속 및 이들의 산화물 등을 더 포함할 수 있으며 전술한 물질에 제한되는 것은 아니다.
- [0047] 베이스 기재(310)는 제1 코팅층(320)과 마주하는 제1면(311), 그리고 제2 코팅층(330)과 마주하는 제2면(312)을 포함할 수 있다. 또한 베이스 기재(310)는 제1면(311) 및 제2면(312)과 직교하는 수직면(315)을 포함한다.
- [0048] 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)와 접착층(220) 사이에 위치한다. 일 실시예에 따른 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)의 제1면(311) 및 수직면(315)과 중첩할 수 있다. 제1 코팅층(320)은 제1면(311) 전체와 중첩할 수 있으며 수직면(315) 일부와 중첩할 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)은 수직면(315) 전

체와 중첩할 수도 있다.

- [0049] 제1 코팅층(320)은 윈도우(300)의 내충격성을 향상시킬 수 있다. 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)에 충격이 가해지는 경우 충격에 의해 베이스 기재(310)에 발생하는 응력을 상쇄하여 베이스 기재(310)가 파손되는 것을 방지할 수 있다. 제1 코팅층(320)은 충격 에너지를 흡수할 수 있으며 베이스 기재(310)와 양호한 밀착성을 가질 수 있다.
- [0050] 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)와 직접 접촉할 수 있다. 또한 제1 코팅층(320)은 접착층(220) 및 차광층(210)과도 중첩할 수 있다. 일 실시예에 따른 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)와 화학적으로 결합된 상태일 수 있다. 일 예로 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)의 Si-O 결합에 공유 결합된 상태일 수 있다. 제1 코팅층(320)과 베이스 기재(310)의 제1면(311)은 상당히 강한 결합력으로 연결된 상태이므로 접착력이 우수하고 완전히 부착된 형태를 가질 수 있다.
- [0051] 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310) 상에 습식 코팅 방식을 이용하여 형성될 수 있다. 일 예로 제1 코팅층(320)은 슬립 코팅, 바 코팅, 스펀 코팅, 스프레이 코팅 등을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0052] 제1 코팅층(320)은 약 7 μm 내지 약 13 μm 의 두께를 가질 수 있다. 제1 코팅층(320)의 두께가 약 7 μm 미만인 경우 윈도우에 필요한 충분한 내충격성이 제공되지 않을 수 있다. 제1 코팅층(320)의 두께가 약 13 μm 초과인 경우 윈도우에서 황변 현상이 발생할 수 있다. 본 명세서는 제1 코팅층(320)이 수직면(315)에 대해 동일한 두께를 가지는 실시예를 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)의 끝단으로 갈수록 제1 코팅층(320)의 두께가 얇아질 수 있다.
- [0053] 제1 코팅층(320)은 제1 용액이 경화된 경화체를 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 제1 용액은 메인 바인더, 소포제 및 레벨링제(leveling agent)를 포함할 수 있다. 메인 바인더로는 메틸 티 폴리디메틸실록산(METHYL T POLYDIMETHYLSILOXANE)을 포함할 수 있으며, 소포제로는 옥타메틸시클로테트라실록산(Octamethylcyclotetrasiloxane)을 포함할 수 있으며, 레벨링제로는 디메틸실록산(DIMETHYLSILOXANE)을 포함할 수 있다. 제1 용액은 용매를 더 포함할 수 있으며, 일 예로 상기 용매는 디에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르일 수 있다.
- [0055] 상기 제1 용액은 제1 용액 전체 함량에 대해 70 wt% 내지 80 wt%로 포함되는 메인 바인더, 제1 용액 전체 함량에 대해 1 wt% 내지 5 wt%로 포함되는 소포제, 제1 용액 전체 함량에 대해 0.1 wt% 내지 0.8 wt%로 포함되는 레벨링제 및 잔량의 용매를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 제1 용액은 실시예에 따라 멜라민 수지를 더 포함할 수 있다. 멜라민 수지는 제1 용액 전체 함량에 대해 8 wt% 내지 12 wt%로 포함될 수 있다. 멜라민 수지는 윈도우의 내알칼리성을 향상시킬 수 있다.
- [0057] 상기 제1 용액은 점도가 약 6 cps 내지 약 8 cps일 수 있다.
- [0058] 제1 용액이 경화된 경화체를 포함하는 제1 코팅층(320)은 제1 코팅층(320) 상에 잔류하는 메인 바인더, 소포제 및 레벨링제(leveling agent)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라 제1 코팅층(320)은 메틸 티 폴리디메틸실록산(METHYL T POLYDIMETHYLSILOXANE), 옥타메틸시클로테트라실록산(Octamethylcyclotetrasiloxane) 및 디메틸실록산(DIMETHYLSILOXANE) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 제2 코팅층(330)은 윈도우(300)의 외곽면에 위치한다. 제2 코팅층(330)은 베이스 기재(310)의 제2면(312)과 중첩할 수 있다. 제2 코팅층(330)은 사용자의 터치가 직접적으로 이루어지는 제2면(312) 상에 위치할 수 있다. 제2 코팅층(330)은 윈도우(300)의 표면 경도를 개선할 수 있다.
- [0060] 제2 코팅층(330)은 유기물, 무기물 및 유무기 복합화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 유기물은 아크릴계 화합물, 에폭시계 화합물 또는 이들의 조합을 포함할 수 있고, 상기 무기물은 실리카, 알루미늄 또는 이들의 조합을 포함할 수 있고, 상기 유무기 복합화합물은 폴리실세스퀴옥산을 포함할 수 있다.
- [0061] 제2 코팅층(330)은 단일층 또는 복수층일 수 있다. 제2 코팅층(330)의 두께는 약 10 μm 내지 약 30 μm 일 수 있다.
- [0062] 제2 코팅층(330)은 지문 방지층 또는 반사 방지층 등을 포함할 수 있다. 지문 방지층을 통해 윈도우 표면에 지문이 묻는 문제를 해결하거나 반사 방지층을 통해 외광 반사도가 증가하는 문제를 해결할 수 있다.

- [0063] 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치는 베이스 기재(310)에 상당히 얇은 두께의 제1 코팅층(320)을 제공함으로써 충분한 내충격성 및 강성을 제공할 수 있다. 따라서 윈도우(300) 자체의 무게 및 부피를 줄이고, 윈도우(300)를 제조하는데 소요되는 비용을 저감시킬 수 있다. 윈도우(300)가 차지하는 무게 및 부피가 감소하므로, 이러한 윈도우(300)를 포함하는 표시 장치의 무게 및 부피 역시 감소시킬 수 있다. 또는 감소된 두께의 윈도우(300)를 통해 확보한 공간에 표시 장치 내에 제공되는 배터리 용량을 증가시킬 수도 있다.
- [0064] 이하 도 1b를 참조하여 일 실시예에 따른 윈도우 및 이를 포함하는 표시 장치에 대해 설명한다. 도 1b는 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 1a에서 설명한 구성요소와 동일한 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0065] 일 실시예에 따른 윈도우(300)는 베이스 기재(310) 및 제1 코팅층(320)을 포함할 수 있다. 도 1a에 도시된 실시예에서 제2 코팅층(330)이 생략될 수 있다. 일 실시예에 따른 윈도우(300)는 베이스 기재(310)의 제1면(311)에 위치하는 제1 코팅층(320)만을 포함할 수 있다.
- [0066] 이하에서는 도 2를 참조하여 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치에 대해 살펴본다. 도 2는 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치의 단면도이다. 전술한 구성요소와 동일 유사한 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0067] 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(100)과 윈도우(300)를 둘러싸는 하우징(400)을 포함할 수 있다. 하우징(400)은 도시된 형태에 제한되는 것이 아니라 표시 패널(100) 및 윈도우(300)를 둘러싸는 어떠한 형태도 가질 수 있다.
- [0068] 일 실시예에 따른 윈도우(300)는 베이스 기재(310), 제1 코팅층(320) 및 제2 코팅층(330)을 포함한다.
- [0069] 베이스 기재(310)는 제1 코팅층(320)과 마주하는 제1면(311), 제2 코팅층(330)과 마주하는 제2면(312), 그리고 제1면(311) 및 제2면(312)과 직교하는 수직면(315)을 포함한다. 제1면(311)은 베이스 기재(310)에서 표시 패널(100)을 향하는 일면이며, 제2면(312)은 베이스 기재(310)에서 사용자를 향하는 일면이다.
- [0070] 베이스 기재(310)는 제1면(311)에 대해 기울어진 제1 경사면(313)을 포함하고, 제1 경사면(313)은 제1면(311)과 수직면(315)을 연결하는 면이다. 베이스 기재(310)는 제2면(312)에 대해 기울어진 제2 경사면(314)을 포함할 수 있다. 제2 경사면(314)은 제2면(312)과 수직면(315)을 연결하는 면이다.
- [0071] 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)와 접촉층(220) 사이에 위치한다. 일 실시예에 따른 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)의 제1면(311), 제1 경사면(313) 및 수직면(315)과 중첩할 수 있다. 제1 코팅층(320)은 제1면(311) 및 제1 경사면(313) 전체와 중첩할 수 있다. 본 명세서에서는 제1 코팅층(320)이 수직면(315) 전체와 중첩하는 실시예를 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)은 수직면(315)의 일부와 중첩할 수도 있다.
- [0072] 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)의 제1면(311) 뿐만 아니라 제1 경사면(313) 및 수직면(315)과 중첩함으로써 윈도우(300)의 내충격성을 향상시킬 수 있다. 제1 코팅층(320)은 베이스 기재(310)에 충격이 가해지는 경우 충격에 의해 베이스 기재(310)에 발생하는 응력을 상쇄하여 베이스 기재(310)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 또한 일 실시예에 따른 베이스 기재(310)가 유리 재질인 경우 도 2에 도시된 바와 같이, 베이스 기재(310)의 일면에는 흠(flaw)이 있을 수 있다. 흠(flaw)은 결함으로 작용하여 윈도우(300)의 파손을 초래할 수 있다.
- [0074] 일 실시예에 따른 제1 코팅층(320)은 흠(flaw)이 형성된 베이스 기재(310)의 일면을 채울 수 있다. 제1 코팅층(320)은 흠을 채우는 형태를 가질 수 있다. 제1 코팅층(320)은 흠을 완전히 커버함으로써 윈도우(300)의 파손 가능성을 저감시킬 수 있다.
- [0075] 제2 코팅층(330)은 베이스 기재(310)의 제2면(312)과 중첩할 수 있다. 또한 제2 코팅층(330)은 제2 경사면(314)의 일부와 중첩할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0076] 일 실시예에 따른 윈도우(300)를 포함하는 표시 장치는 베이스 기재(310)의 제1면(311), 경사면(313) 및 수직면(315)을 덮는 제1 코팅층(320)을 통해 윈도우(300)의 내충격성을 향상시켜 윈도우(300)의 파손을 방지할 수 있다.
- [0077] 이하에서는 도 3 내지 도 6을 참조하여 일 실시예에 따른 윈도우에 대해 살펴본다. 도 3 내지 도 6에 따른 윈도우는 도 2에 도시된 윈도우를 대체할 수 있다. 도 3은 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이고, 도 4는 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이고, 도 5는 일 실시예에 따른 윈도우의 단면도이고, 도 6은 일 실시예에 따른 윈도우

우의 단면도이다. 전술한 윈도우와 동일 유사한 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.

- [0078] 도 3을 참조하면, 제1 코팅층(320)의 끝단(321)은 베이스 기재(310)의 수직면(315)을 향해 기울어진 형태를 가질 수 있다. 제1 코팅층(320)은 소정의 점도를 가지는 용액으로 형성될 수 있다. 용액을 도포 및 경화하는 공정에서 제1 코팅층(320)의 끝단(321)은 베이스 기재(310)의 일면을 향해 테이퍼진 형태를 가질 수 있다. 제1 코팅층(320)의 끝단(321)은 베이스 기재(310)의 수직면(315)을 향해 갈수록 두께가 얇아질 수 있다.
- [0079] 본 명세서는 제1 코팅층(320)의 끝단(321)이 수직면(315)의 끝단과 정렬되는 실시예를 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)의 끝단(321)은 제2 경사면(314) 상에 위치하거나 수직면(315) 상에 위치하는 어떠한 실시예도 가능할 수 있다.
- [0080] 도 4를 참조하면, 제2 코팅층(330)은 베이스 기재(310)의 제2면(312) 뿐만 아니라 제2 경사면(314)에도 위치할 수 있다. 제2 코팅층(330)은 실시예에 따라 제2 경사면(314)을 완전히 덮을 수 있으며 제1 코팅층(320)과 접촉할 수 있다. 제1 코팅층(320)과 제2 코팅층(330)은 제2 경사면(314)과 수직면(315)이 만나는 끝단에서 접촉할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며 실시예에 따라 제1 코팅층(320)과 제2 코팅층(330)의 접촉면은 제2 경사면(314) 상에 위치할 수도 있다.
- [0081] 또한 본 명세서는 제1 코팅층(320)의 끝단이 가지는 일면과 제2 코팅층(330)의 끝단이 가지는 일면이 접촉하는 구성을 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)의 끝단을 제2 코팅층(330)의 끝단이 덮는 형태 또는 제2 코팅층(330)의 끝단을 제1 코팅층(320)의 끝단이 덮는 형태를 가질 수도 있다.
- [0082] 도 5를 참조하면, 베이스 기재(310)의 제2면(312)과 수직면(315)을 연결하는 제2 경사면(314)은 볼록한 형태의 곡면을 포함할 수 있다. 본 명세서는 볼록한 곡면 형태를 가지는 제2 경사면(314)에 대해 도시하였으나 이에 제한되는 것은 아니며 오목한 형태의 곡면을 포함할 수도 있다.
- [0083] 베이스 기재(310)의 제1 경사면(313)은 평면이고 제2 경사면(314)은 곡면이므로 베이스 기재(310)는 y축 방향을 따라 비대칭 형태를 가질 수 있다.
- [0084] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 제2 코팅층(330)은 베이스 기재(310)의 제2면(312) 및 곡면 형태의 제2 경사면(314)과 중첩할 수 있다. 제2 코팅층(330)은 제2 경사면(314)을 완전히 덮을 수 있으며 실시예에 따라 제1 코팅층(320)과 접촉할 수 있다.
- [0085] 제1 코팅층(320)과 제2 코팅층(330)은 곡면 형태의 제2 경사면(314)과 수직면(315)이 만나는 끝단에서 접촉할 수 있다. 다만 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)과 제2 코팅층(330)이 접하는 경계는 제2 경사면(314) 상에 위치하거나 수직면(315) 상에 위치할 수 있다.
- [0086] 또한 본 명세서는 제1 코팅층(320)의 끝단이 가지는 일면과 제2 코팅층(330)의 끝단이 가지는 일면이 접촉하는 구성을 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제1 코팅층(320)의 끝단을 제2 코팅층(330)의 끝단이 덮는 형태 또는 제2 코팅층(330)의 끝단을 제1 코팅층(320)의 끝단이 덮는 형태를 가질 수도 있다.
- [0087] 본 명세서는 도 3 내지 도 6을 참조하여 일 실시예에 따른 윈도우(300)에 대해 설명하였으며, 각 윈도우(300)가 포함하는 구성이 조합되어 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0088] 이하 도 7을 참조하여 일 실시예에 따른 윈도우의 제조 방법에 대해 간략하게 살펴본다. 도 7은 일 실시예에 따른 윈도우의 제조 공정을 나타낸 도면이다. 도 7은 베이스 기재가 직사각 형태의 평판인 경우를 도시하였으나 베이스 기재의 형태는 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이 다양하게 변경될 수 있다.
- [0089] 도 7을 참조하면 베이스 기재(310)의 제1면(311)을 플라즈마 처리한다. 플라즈마 처리는 N_2 또는 아르곤 기체 분위기에서 실시될 수 있다.
- [0090] 이후 플라즈마 처리된 베이스 기재(310)의 제1면(311) 상에 제1 용액을 코팅한다. 플라즈마 처리된 베이스 기재(310)의 제1면(311)과 제1 용액은 결합력이 우수할 수 있다. 코팅 방법에는 제한이 없을 수 있으나 일 실시예에 따라 스프레이 코팅을 이용할 수 있다.
- [0091] 그 다음 도포된 용액을 170 도($^{\circ}C$)에서 30분간 경화하여 베이스 기재(310)의 제1면(311) 상에 위치하는 제1 코팅층(320)을 형성할 수 있다.
- [0092] 이하에서는 도 8 내지 도 16을 참조하여 실시예 및 비교예에 따른 윈도우에 대해 살펴본다. 도 8은 실시예 및 비교예에 대한 브레이크 에너지(break energy)를 나타낸 그래프이고, 도 9는 도 8의 실시예 및 비교예에 대해

볼 드롭 테스트를 실시한 결과에 대한 그래프이고, 도 10은 제1 코팅층의 두께에 따른 브레이크 에너지를 나타낸 그래프이고, 도 11은 플라즈마 공정 여부 및 공정 순서에 따른 브레이크 에너지를 나타낸 그래프이고, 도 12는 실시예 및 비교예에 따른 브레이크 에너지를 나타낸 그래프이고, 도 13은 도 12의 실시예 및 비교예에 대해 볼 드롭 테스트를 실시한 결과에 대한 그래프이고, 도 14는 비교예 및 실시예에 대해 명점이 발생하는 높이를 실험한 결과에 대한 그래프이고, 도 15는 비교예 및 실시예에 대해 내충격성을 테스트한 결과에 대한 그래프이고, 도 16은 비교예 및 실시예에 대해 크랙 성장을 테스트한 결과에 대한 이미지이다.

- [0093] 도 8을 참조하면, 비교예 1은 약 0.7 J의 브레이크 에너지를 가지는 베이스 기재다. 동일한 베이스 기재에 일 실시예에 따른 제1 코팅층을 형성한 실시예 1의 경우 브레이크 에너지가 약 0.95 J로 나타났다. 실시예 1은 비교예 1 대비 약 1.4배 증가한 브레이크 에너지를 가짐을 확인하였다.
- [0094] 비교예 2는 0.61 J의 브레이크 에너지를 가지는 베이스 기재다. 동일한 베이스 기재에 일 실시예에 따른 제1 코팅층을 형성한 실시예 2의 경우 브레이크 에너지가 약 0.89 J로 나타났다. 실시예 2는 비교예 2 대비 약 1.5배 큰 브레이크 에너지를 가짐을 확인하였다.
- [0095] 비교예 3은 0.53 J의 브레이크 에너지를 가지는 베이스 기재다. 동일한 베이스 기재에 일 실시예에 따른 제1 코팅층을 형성한 실시예 3의 경우 브레이크 에너지가 약 0.9 J로 나타났다. 실시예 3은 비교예 3 대비 약 1.7배 큰 브레이크 에너지를 가짐을 확인하였다.
- [0096] 비교예 4는 약 0.59 J의 브레이크 에너지를 가지는 베이스 기재다. 동일한 베이스 기재에 일 실시예에 따른 제1 코팅층을 형성한 실시예 4의 경우 브레이크 에너지가 약 1.20 J로 나타났다. 실시예 4는 비교예 4 대비 약 2.0배 큰 브레이크 에너지를 가짐을 확인하였다.
- [0097] 비교예 1 내지 비교예 4와 실시예 1 내지 실시예 4를 비교한 결과 제1 코팅층을 포함하는 윈도우는 제1 코팅층을 포함하지 않는 윈도우 대비 1.4배 내지 2.0배 큰 브레이크 에너지를 가짐을 확인하였다. 브레이크 에너지는 윈도우를 파손하기 위해 필요한 에너지를 나타내는 것으로, 브레이크 에너지가 클수록 윈도우의 내충격성이 우수함을 의미한다. 즉, 실시예에 따른 윈도우는 내충격성이 향상됨을 확인하였다.
- [0098] 도 9는 도 8의 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 4에 따른 윈도우에 대해 볼 드롭(Ball drop) 테스트를 실시한 결과를 나타낸다. 볼 드롭 테스트를 수차례 반복하여 사분위수를 그래프에 표시하였다.
- [0099] 볼 드롭 테스트는 151g의 금속 볼을 높이를 달리하여 윈도우에 낙하시키고, 윈도우에 백화 또는 크랙이 발생하지 않은 한계 높이를 기록한 것이다. 볼 드롭 테스트는 윈도우의 내충격성을 측정하는 실험이며 한계 높이가 높을수록 내충격성이 높다.
- [0100] 도 9에 따르면 비교예 1은 한계 높이가 약 47.1 cm이고 실시예 1은 한계 높이가 약 64.3 cm임을 확인하였다. 비교예 2는 한계 높이가 약 41.3cm이고, 실시예 2는 한계 높이가 약 60.0cm 임을 확인하였다. 비교예 3은 한계 높이가 36.0 cm이고, 실시예 3은 한계 높이가 61.1 cm임을 확인하였다. 비교예 4는 한계 높이가 40.0cm이고 실시예 4는 한계 높이가 81.3cm임을 확인하였다. 실시예 1 내지 4는 비교예 1 내지 4 대비 큰 한계 높이를 가짐을 확인하였다. 이를 통해 실시예와 같이 제1 코팅층을 포함하는 경우 윈도우의 내충격성이 우수함을 확인하였다.
- [0101] 도 10을 살펴보면 제1 코팅층을 포함하지 않는 베이스 기재의 경우 약 0.59 J의 브레이크 에너지를 가질 수 있다. 이때 베이스 기재에 수차례 코팅 공정을 실시하여 제1 코팅층의 두께에 따른 브레이크 에너지 변화를 살펴본다. 1회의 코팅 공정(scan)을 통해 약 2 μm 두께의 코팅층이 형성될 수 있다.
- [0102] 우선 1회 코팅 공정을 실시함에 따라 베이스 기재 상에 2 μm 두께의 제1 코팅층이 형성되는 경우 브레이크 에너지가 약 0.85 J로 증가하였다. 3회 코팅 공정을 통해 베이스 기재 상에 6 μm 두께의 제1 코팅층이 형성되는 경우 브레이크 에너지가 약 0.92 J로 증가하였다. 5회 코팅 공정을 통해 베이스 기재 상에 10 μm 두께의 제1 코팅층이 형성되는 경우 브레이크 에너지가 약 1.20 J로 증가하였다. 7회 코팅 공정을 통해 베이스 기재 상에 14 μm 두께의 제1 코팅층이 형성되는 경우 브레이크 에너지가 약 0.85 J로 감소하였다.
- [0103] 진술한 내용에 따르면 단순히 제1 코팅층의 두께가 두꺼울수록 내충격성이 향상되는 것이 아니라 제1 코팅층의 두께가 약 7 μm 내지 약 13 μm 인 경우 내충격성이 가장 우수하고 제1 코팅층에 의한 강성 효과가 가장 큰 것을 알 수 있었다.

표 1

	미코팅	1 scan	3 scan	5 scan	7 scan
황변지수(YI)	0.23	0.25	0.30	0.34	0.68

[0104]

[0105]

또한 상기 표 1에 따르면 제1 코팅층을 포함하지 않는 상태의 베이스 기체는 0.23의 황변 지수를 가지며 코팅 횟수가 증가할수록 윈도우의 황변 지수가 증가함을 확인하였다. 특히 7회 코팅 공정을 실시한 경우 5회 코팅 공정을 실시한 경우 대비 황변 지수가 상당히 큰 폭으로 증가함을 알 수 있다. 도 10 및 표 1에 따르면 제1 코팅층의 두께가 너무 얇거나 너무 두꺼운 경우 브레이크 에너지가 낮을 수 있다. 또한 제1 코팅층의 두께가 너무 두꺼운 경우 윈도우의 황변 지수가 상당히 클 수 있다. 윈도우에 요구되는 내충격성과 투명도를 만족하기 위해 일 실시예에 따른 제1 코팅층은 약 7 μm 내지 약 13 μm 의 두께를 가질 수 있음을 확인하였다.

[0106]

다음 도 11에서 비교예 1은 베이스 기재만을 포함하고 브레이크 에너지가 0.59 J인 경우이다. 비교예 2는 플라즈마 처리 공정 없이 베이스 기재 상에 형성된 제1 코팅층을 포함하는 경우이며, 비교예 3은 베이스 기재 상에 제1 코팅층을 형성한 이후 플라즈마 공정을 실시한 경우이다. 실시예 1은 플라즈마 공정을 통해 베이스 기재의 일면을 표면 처리한 이후 제1 코팅층을 형성한 경우이고, 실시예 2는 실시예 1과 동일하되 제1 코팅층을 형성한 이후 플라즈마 처리 공정을 추가로 실시한 경우이다.

[0107]

비교예 1은 약 0.59J, 비교예 2는 약 0.92 J, 비교예 3은 약 0.89 J의 브레이크 에너지를 가지는 것으로 나타났다. 반면 실시예 1은 약 1.20 J, 실시예 2는 약 1.15 J의 브레이크 에너지를 가지는 것으로 나타났다.

[0108]

실시예 1 및 실시예 2는 비교예 1 내지 3에 비해 우수한 브레이크 에너지 값을 가진다. 이를 통해 제1 코팅층을 형성하기에 앞서 베이스 기재의 표면 상에 플라즈마 처리 공정을 실시하는 경우, 베이스 기재와 제1 코팅층의 결합력이 향상되어 윈도우가 우수한 내충격성을 가짐을 확인할 수 있었다.

표 2

	베이스 기재	세정 후	플라즈마 처리 후	코팅 후	플라즈마 처리 후
접촉각(DI)	65도	25도	5도	80도	5도

[0109]

[0110]

상기 표 2는 베이스 기재에 대한 초순수의 접촉각을 나타낸 것이다. 비교예 1과 같이 별도의 표면 처리가 실시되지 않은 베이스 기재는 접촉각이 65도이고, 베이스 기재의 일면을 세정하고 난 이후에는 접촉각이 25도임을 확인하였다. 반면 실시예 1과 같이 베이스 기재의 일면을 플라즈마 처리하고 난 이후 초순수의 접촉각이 약 5도 정도로 나타났다. 플라즈마 처리 공정을 통해 베이스 기재의 일면이 친수성을 나타냈다. 이후 제1 코팅층을 형성하고 난 이후 초순수의 접촉각은 80도이고, 코팅층에 플라즈마 처리를 한 경우 약 5도의 접촉각을 나타냄을 확인하였다.

[0111]

표 2에 따르면 친수 처리된 베이스 기재의 일면은 제1 코팅층을 형성하는 용액과의 결합력이 우수할 수 있다. 또한 제1 코팅층을 형성하는 용액이 베이스 기재 상에 고르게 퍼질 수 있다.

[0112]

다음, 도 12에 따르면, 비교예 1은 베이스 기재의 두께가 650 μm 인 경우이고 실시예 1은 비교예 1의 베이스 기재와 제1 코팅층을 포함하는 경우이다. 비교예 2는 베이스 기재의 두께가 750 μm 인 경우이고 실시예 2는 비교예 2의 베이스 기재와 제1 코팅층을 포함하는 경우이다.

[0113]

도 12에 따르면 비교예 1은 약 0.59 J의 브레이크 에너지를 가지고 실시예 1은 약 1.2 J의 브레이크 에너지를 가짐을 알 수 있다. 제1 코팅층을 포함하는 경우 브레이크 에너지가 약 2배 가량 증가함을 확인하였다.

[0114]

비교예 2는 약 1.09 J의 브레이크 에너지를 가지고, 실시예 2는 약 1.63 J의 브레이크 에너지를 가짐을 확인하였다. 실시예 2의 경우도 제1 코팅층을 포함함에 따라 브레이크 에너지가 증가함을 확인하였다.

[0115]

또한 비교예 1과 비교예 2와 같이 베이스 기재의 두께가 100 μm 증가되는 경우를 비교하면, 증가되는 브레이크 에너지는 0.5 J이다. 반면 비교예 1과 실시예 1을 비교하면, 10 μm 두께의 제1 코팅층을 더 포함하는 경우 브레이크 에너지가 0.6J 증가함을 확인하였다. 얇은 두께의 코팅층을 포함함으로써 보다 큰 내충격성을 제공할 수 있으므로, 윈도우의 두께 및 무게를 감소시킬 수 있다.

[0116]

도 13은 도 12의 비교예 및 실시예에 대해 볼 드롭 테스트를 실시한 결과를 나타낸 그래프이다. 볼 드롭 테스트

는 전술한 바와 같으며 본 실험에서는 130 g의 스틸볼을 사용하였다.

- [0117] 도 13을 살펴보면, 브레이크 에너지가 0.59 J인 베이스 기재를 포함하는 비교예 1의 한계 높이는 약 46.5 cm이다. 비교예 1에 제1 코팅층을 추가한 실시예 1의 한계 높이는 약 94.4cm이다. 브레이크 에너지가 1.09 J인 베이스 기재를 포함하는 비교예 2의 한계 높이는 약 85.6 cm이다. 비교예 2에 제2 코팅층을 추가한 실시예 2의 한계 높이는 약 128.3 cm이다.
- [0118] 비교예 1과 비교예 2와 같이 베이스 기재의 두께가 100 μm 증가되는 경우, 한계 높이가 약 40cm 정도 증가하였다. 반면 비교예 1과 실시예 1를 살펴보면, 10 μm 두께의 제1 코팅층을 더 포함하는 경우, 한계 높이가 약 48 cm 증가함을 확인하였다. 얇은 두께의 코팅층으로 보다 큰 내충격성을 제공할 수 있음을 확인하였다.
- [0119] 도 14를 참조하면, 베이스 기재만을 포함하는 비교예와 베이스 기재 및 제1 코팅층을 포함하는 실시예에 대해 명점 발생 높이를 확인하였다. 30 g의 드롭 지그로 충격을 가하여 명점이 발생하는지 여부를 확인하였다.
- [0120] 비교예에 따른 경우 명점이 발생하는 최대 높이가 약 30 cm 로 나타났고 실시예에 따른 경우 명점이 발생하는 최대 높이가 약 36 cm로 나타났다. 또한 비교예 및 실시예에 대해 복수회 반복 실험한 결과, 명점이 발생하는 매수는 10매 기준으로 비교예는 6매, 실시예는 3매가 발생함을 확인하였다. 실시예에 따른 경우 내충격성이 향상되는 것을 확인하였다.
- [0121] 도 15를 참조하면, 비교예 및 실시예에 따른 윈도우를 모형 패널과 결합시켜 자유 낙하시킴에 따른 윈도우 깨짐이 발생하는 높이를 측정하였다. 윈도우와 모형 패널을 결합시킨 표시 장치를 50 cm 높이에서부터 화강석 재질의 기판 상에 낙하시켰다. 비교예의 경우 약 90 cm에서부터 윈도우의 깨짐이 발생하였으며, 실시예의 경우 약 110 cm에서부터 윈도우의 깨짐이 발생함을 확인하였다. 이를 통해 일 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치는 표시 패널과 윈도우의 결합력이 우수하면서 내충격성이 향상되었음을 확인하였다.
- [0122] 도 16을 참조하여, 비교예 및 실시예에 따른 윈도우에 발생된 크랙의 성장 여부를 확인하였다.
- [0123] 제1 코팅층을 포함하지 않는 비교예의 경우 베이스 기재의 깨짐과 함께 윈도우 전체에 크랙이 전달됨을 알 수 있다. 윈도우 일정 영역에 가해진 충격이 주변으로 뺏어나가는 형태를 나타낸다.
- [0124] 반면 제1 코팅층을 포함하는 실시예의 경우 일부 영역에서 크랙이 발생하더라도 크랙이 주변 영역으로 뺏어나가지 않음을 확인하였다. 실시예에 따른 경우 윈도우의 충격 흡수가 용이하여 크랙 성장을 효과적으로 억제함을 확인하였다. 즉, 실시예에 따른 윈도우는 일부 영역이 파손되더라도 충격이 주변으로 전달되지 않으므로 크랙 자체의 양, 길이를 억제할 수 있다.
- [0125] 하기 표 3에 베이스 기재를 포함하는 비교예와, 베이스 기재 및 제1 코팅층을 포함하는 실시예에 대해 3축 벤딩 테스트를 실시한 결과를 나타냈다.
- [0126] 표 3에 나타난 바와 같이 파절 최대 강도는 553.10 N에서 715.25 N로 상승하고 최대 굽힘 연장 정도는 4.16 mm에서 5.55 mm로 약 1.3배 증가하고, 굽힘 강도는 843.53 mPa에서 1097.30 mPa로 약 1.3배 증가하고, 연신율은 1.14%에서 1.52%로 1.3배 증가함을 확인하였다.

표 3

구분	비교예	실시예
파절 최대 강도(Max force @ fracture)	553.10 N	715.25N
최대 굴곡 연장 정도(Max flexural extension)	4.16 mm	5.55 mm
굽힘 강도 (Flexural strength)	843.53 mPa	1097.30 mPa
연신율(elongation)	1.14%	1.52%

- [0128] 하기 표 4에 베이스 기재를 포함하는 비교예와, 베이스 기재 및 제1 코팅층을 포함하는 실시예에 대해 4축 벤딩 테스트를 실시한 결과를 나타냈다. 굴곡 탄성률을 측정한 결과 평균값(Avg)은 933.43 mPa에서 1273.94 mPa로 1.4배 증가하였으며 하위 10% 값(B10)은 약 665.36 mPa에서 1060.18 mPa로 1.6배 증가함을 확인하였다. 또한 파절 최대 강도는 961.87 N에서 1312.76 N으로 상승함을 확인하였다.

표 4

[0129]

		비교예	실시예
굴곡 탄성률 (Flexural Modulus)	B10	665.36 mPa	1060.18 mPa
	Avg	933.43 mPa	1273.94 mPa
과절 최대 강도		961.87 N	1312.76 N

[0130]

전술한 내용들에 따르면 실시예에 따른 윈도우를 포함하는 표시 장치는 베이스 기재의 배면 및 수직면을 덮는 제1 코팅층을 통해 윈도우의 내충격성을 향상시켜 윈도우의 파손을 방지할 수 있음을 알 수 있다. 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0132]

300: 윈도우

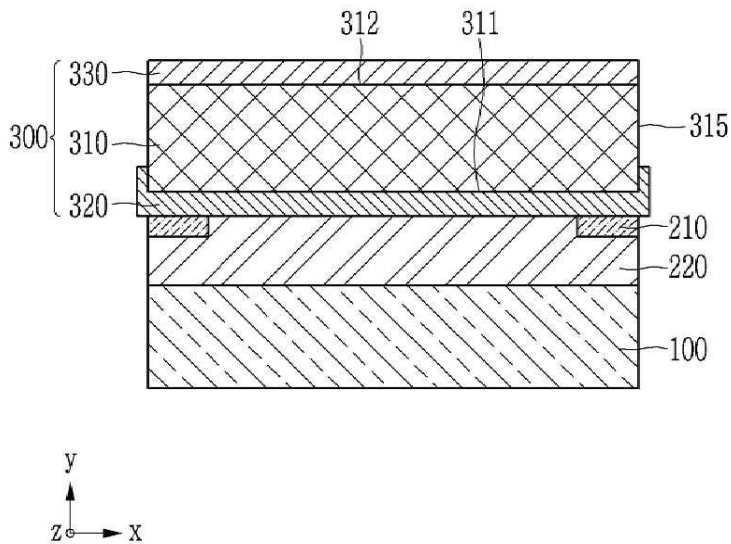
310: 베이스 기재

320: 제1 코팅층

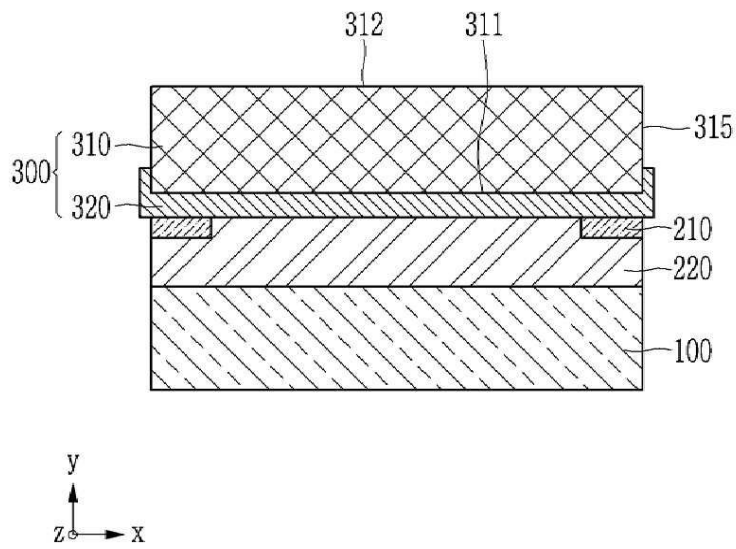
330: 제2 코팅층

도면

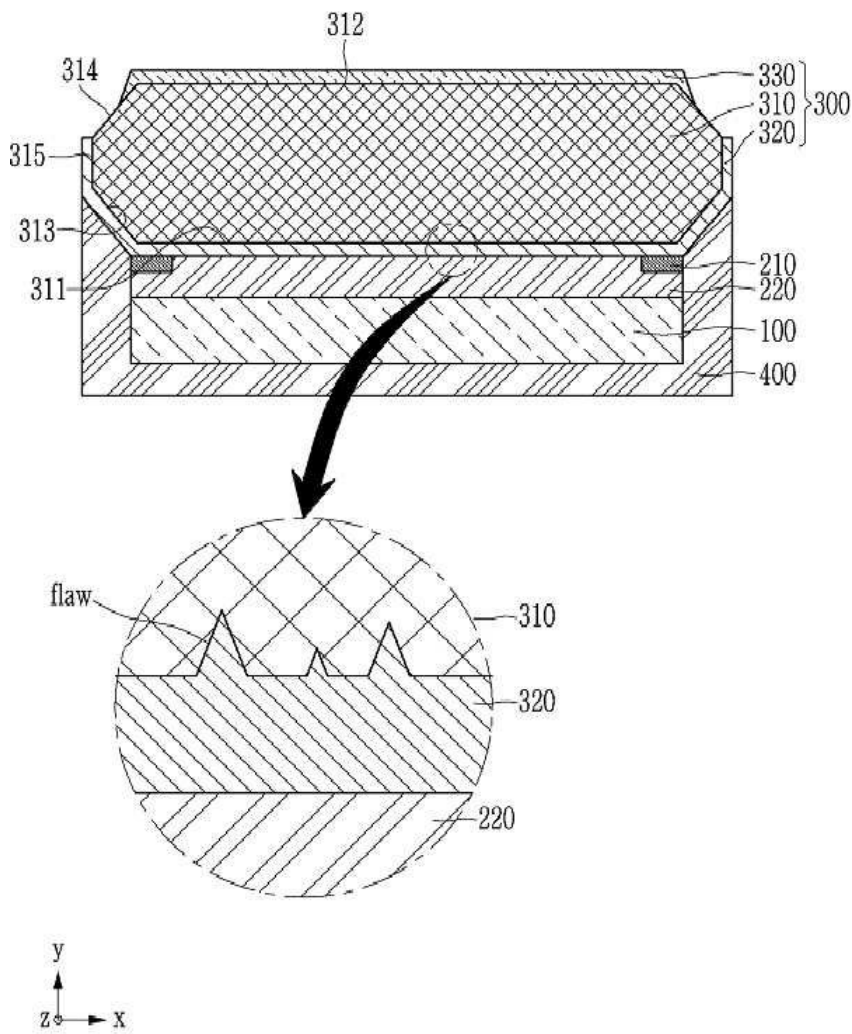
도면1a



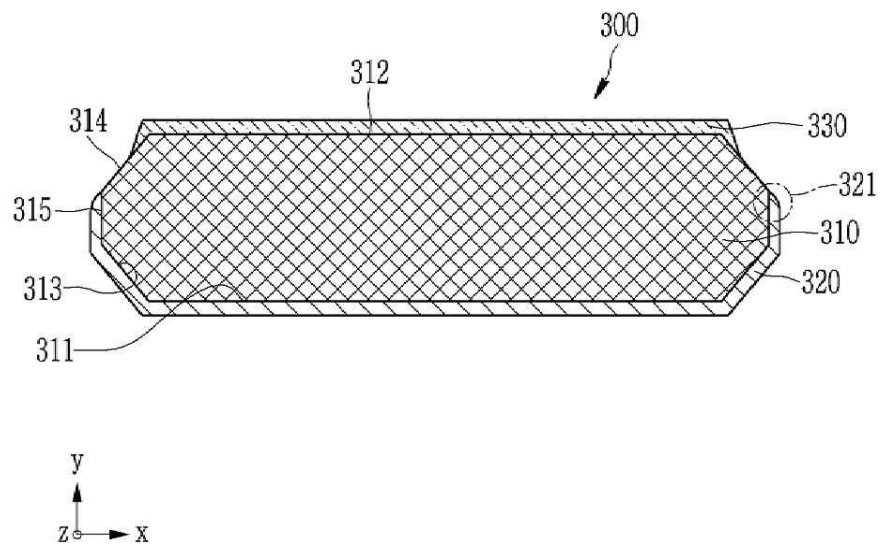
도면1b



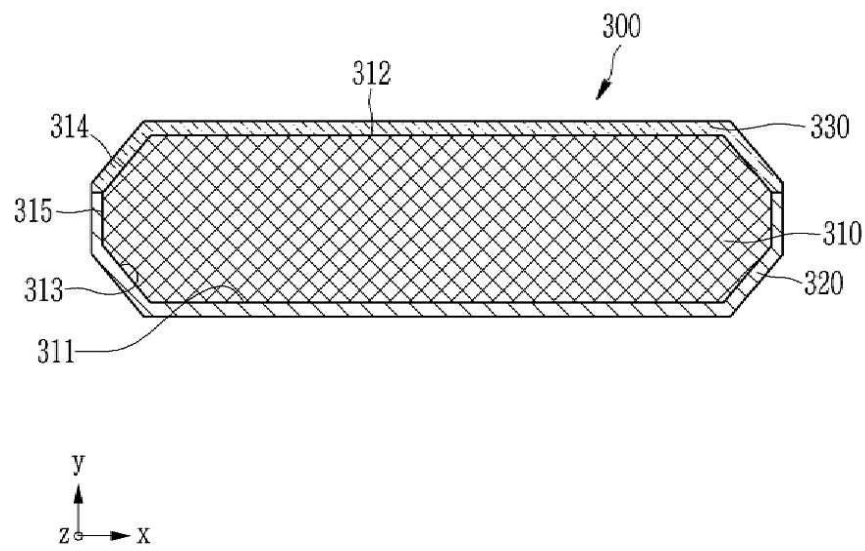
도면2



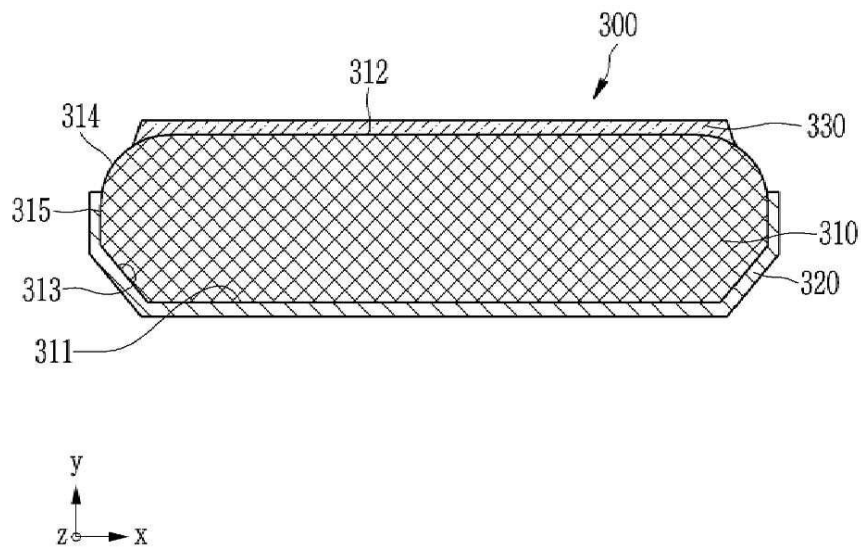
도면3



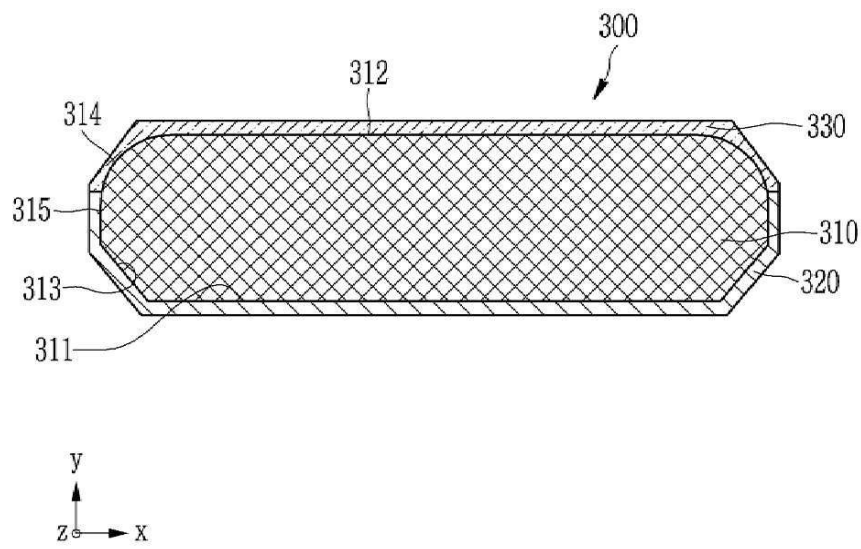
도면4



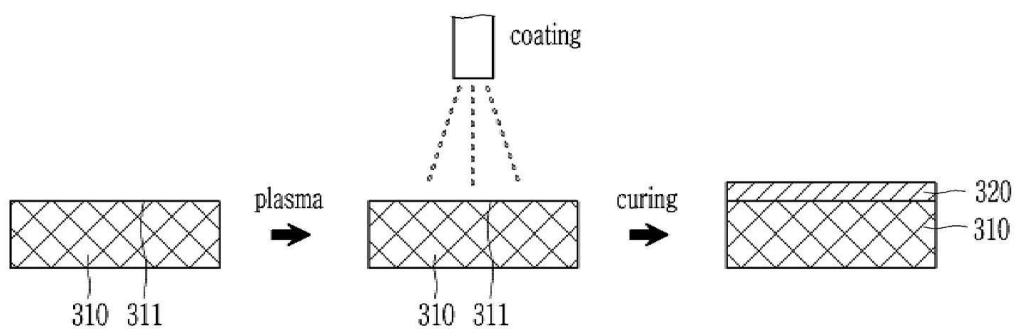
도면5



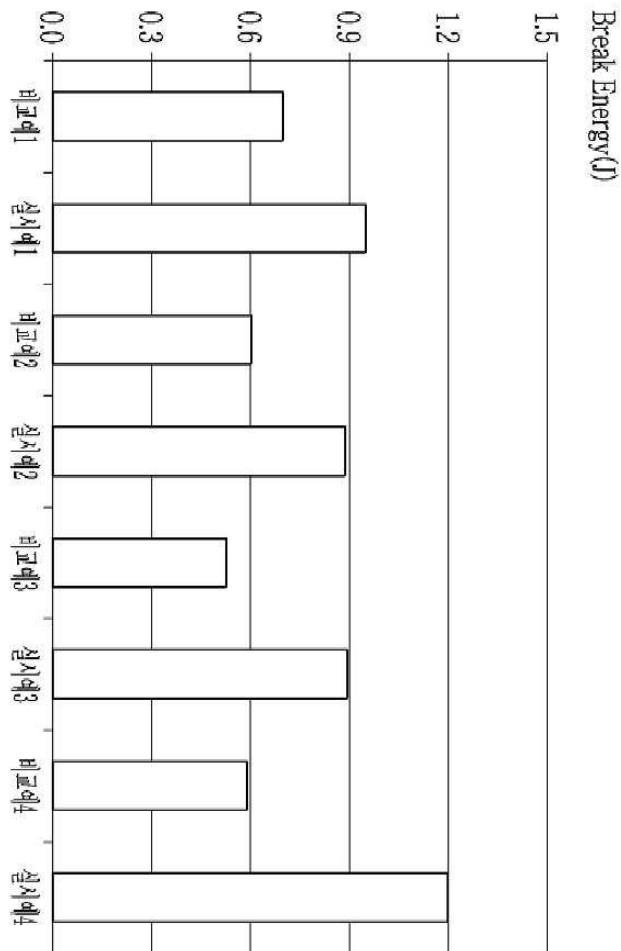
도면6



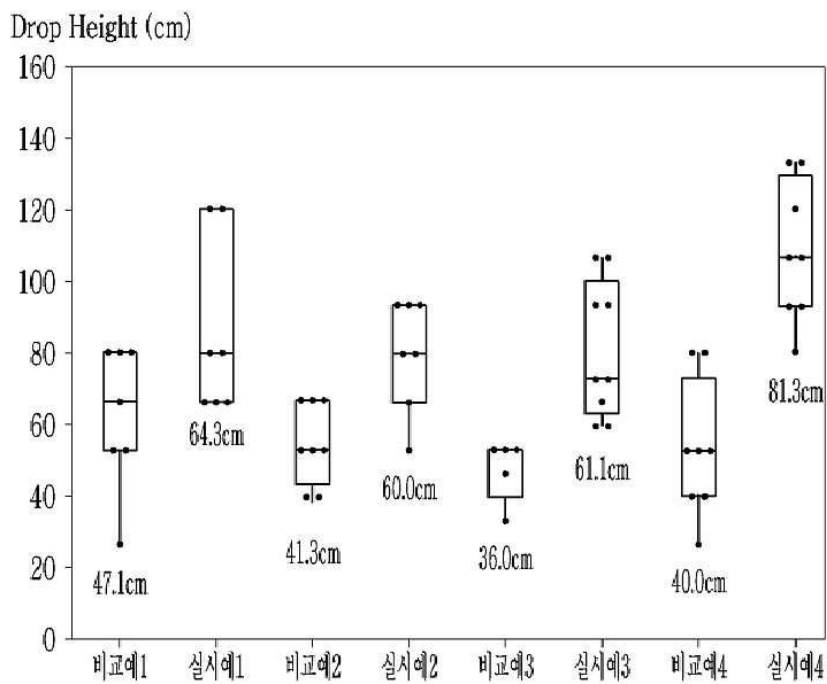
도면7



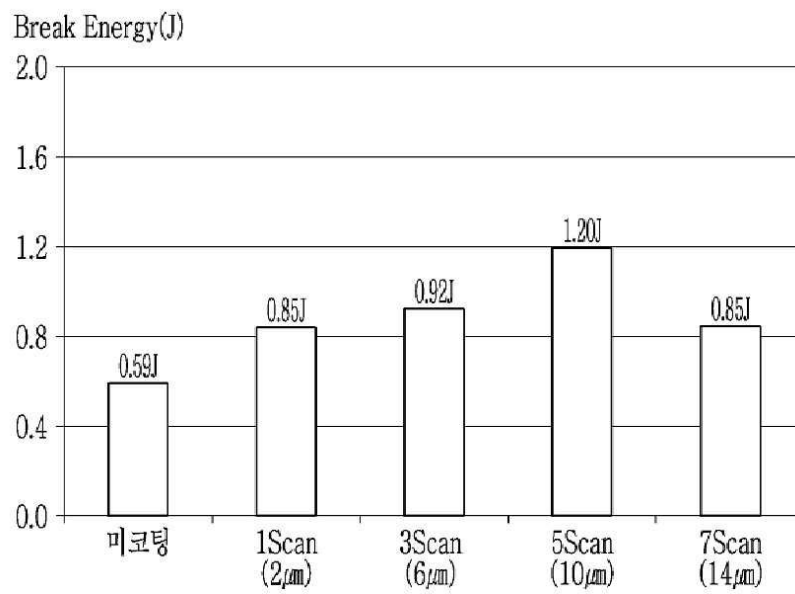
도면8



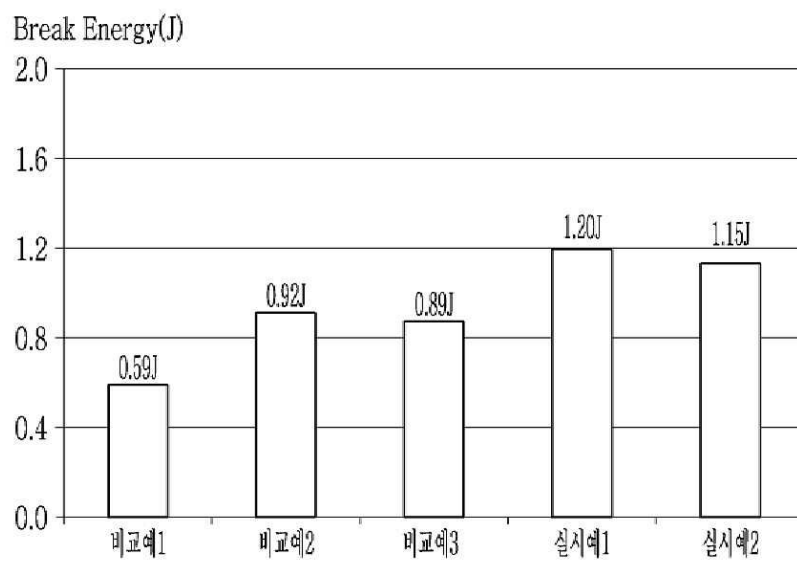
도면9



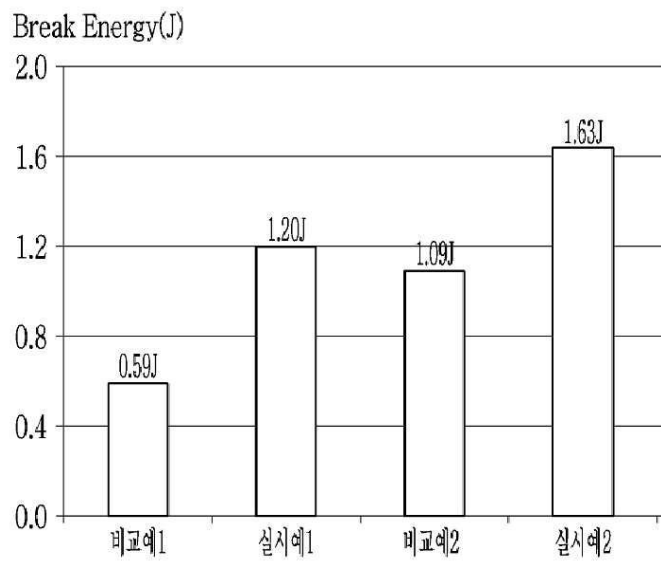
도면10



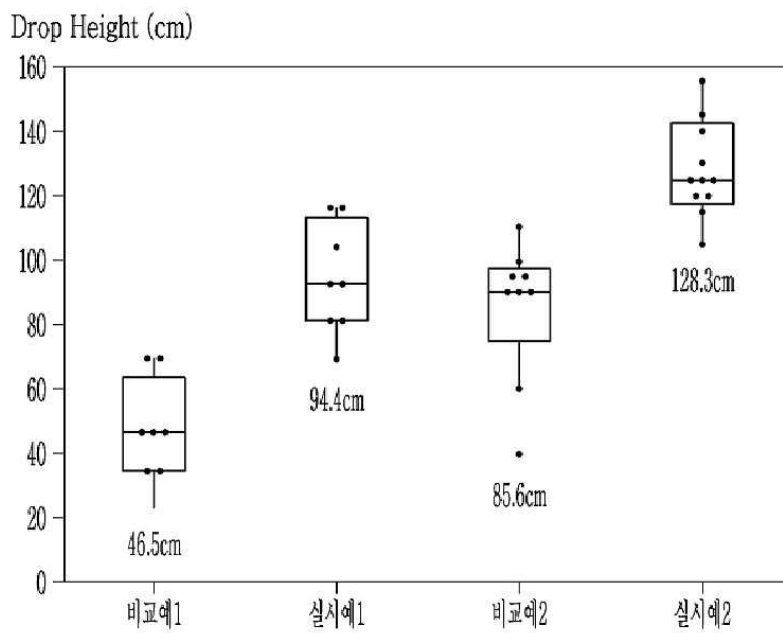
도면11



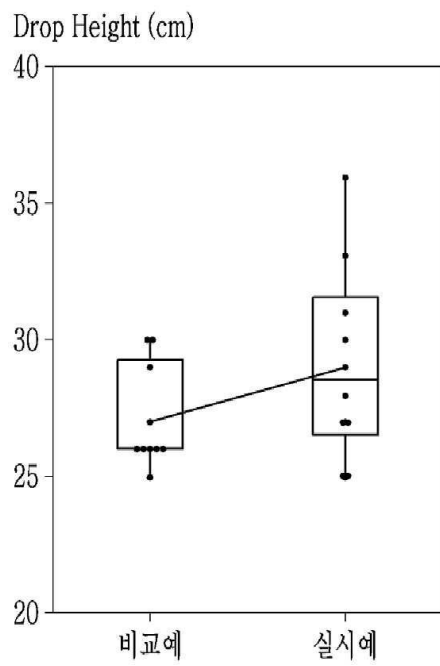
도면12



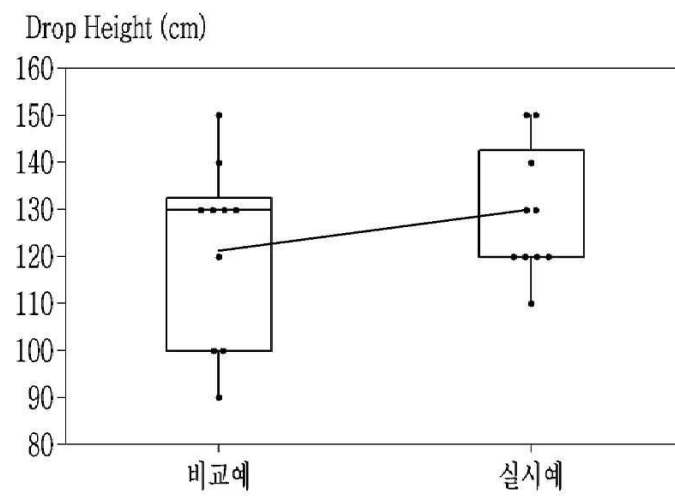
도면13



도면14



도면15



도면16

