	<p>(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)</p>	<p>(11) 공개번호 10-2015-0000075 (43) 공개일자 2015년01월02일</p>
<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>B32B 37/00</i> (2006.01) <i>B32B 27/08</i> (2006.01) <i>G09F 9/00</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0071847 (22) 출원일자 2013년06월21일 심사청구일자 없음</p>	<p>(71) 출원인 삼성디스플레이 주식회사 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) (72) 발명자 황성진 경기 수원시 권선구 세화로168번길 15, 107동 90 2호 (서둔동, 센트라우스아파트) 한관영 경기 성남시 분당구 동판교로 122, 206동 203호 (백현동, 백현마을2단지아파트) (뒷면에 계속) (74) 대리인 팬코리아특허법인</p>	

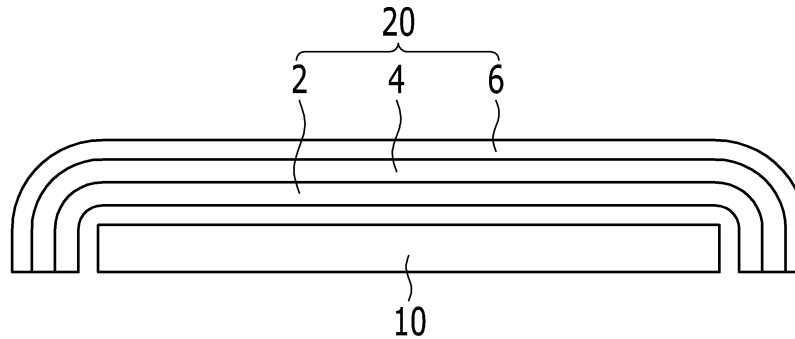
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **보호용 윈도우의 제조 방법 및 이를 이용하여 제작한 표시 장치**

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 제1 지지 부재, 실세스퀴옥산 필름, 제2 지지 부재가 적층되어 있는 고경도 필름을 준비하는 단계, 고경도 필름을 예비 성형하여 예비 윈도우를 형성하는 단계, 사출공정으로 상기 예비 윈도우의 일면에 폴리 카보네이트로 이루어진 투명 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 제1 지지 부재와 상기 제2 지지 부재는 폴리에틸렌프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어진다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

노형석

충남 천안시 서북구 불당17길 14, 103동 1305호 (불당동, 현대아이파크)

이타쿠라 미키야

경기 수원시 영통구 봉영로 1526, 702동 401호 (영통동, 살구골7단지아파트)

혼고유키

경기 수원시 영통구 청명북로 33, 439동 1301호 (영통동, 청명마을4단지아파트)

김훈교

충청북도 아산시 장존동 청솔아파트 111동 310호

특허청구의 범위

청구항 1

제1 지지 부재, 실세스퀴옥산 필름, 제2 지지 부재가 적층되어 있는 고경도 필름을 준비하는 단계, 상기 고경도 필름을 예비 성형하여 예비 윈도우를 형성하는 단계, 사출공정으로 상기 예비 윈도우의 일면에 폴리 카보네이트로 이루어진 투명 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 지지 부재와 상기 제2 지지 부재는 폴리에틸렌프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어지는 보호용 윈도우의 제조 방법.

청구항 2

제1항에서, 상기 예비 성형하는 단계는 상기 고경도 필름을 가열한 후 지그 위에 상기 고경도 필름을 안착 시킨 후 진공 상태에서 진행하는 보호용 윈도우의 제조 방법.

청구항 3

제2항에서, 상기 예비 윈도우는 곡면을 포함하는 보호용 윈도우의 제조 방법.

청구항 4

제1항에서, 상기 예비 성형하는 단계는 밀착용 필름을 가열한 후 지그 위에 안착된 상기 고경도 필름을 밀착 시킨 후 진공 상태에서 진행하는 보호용 윈도우의 제조 방법.

청구항 5

제4항에서, 상기 예비 윈도우는 곡면을 포함하는 보호용 윈도우의 제조 방법.

청구항 6

제1항에서, 상기 예비 성형하는 단계는 250℃ 내지 500℃의 온도에서 진행하는 보호용 윈도우의 제조 방법.

청구항 7

영상을 표시하는 표시부를 포함하는 표시 패널, 상기 표시 패널 위에 위치하며 상기 표시 영역과 대응하는 평탄면과 상기 표시 패널의 모서리와 대응하는 곡면을 포함하는 보호용 윈도우를 포함하고, 상기 보호용 윈도우는 폴리카보네이트로 이루어지는 제1 투명 부재, 상기 제1 투명 부재 위에 위치하며 폴리에틸렌프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어지는 제2 투명 부재, 상기 제2 투명 부재 위에 위치하며 실세스퀴옥산으로 이루어지는 제3 투명 부재를 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,
상기 표시 패널은 유기 발광 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,
상기 제2 투명 부재와 상기 제3 투명 부재 사이에 위치하는 하드 코팅층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,
상기 제1 투명 부재의 두께는 0.4mm 내지 1mm이고,
상기 제2 투명 부재의 두께는 38 μ m 내지 100 μ m이고,
상기 제3 투명 부재의 두께는 75 μ m 내지 150 μ m인 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 보호용 윈도우의 제조 방법 및 이를 이용하여 제작한 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 휴대 전화, 내비게이션, 디지털 사진기, 전자 북, 휴대용 게임기, 또는 각종 단말기 등과 같이, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD)나 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 표시 패널로 포함하는 다양한 휴대용 전자 기기들이 사용되고 있다.

[0003] 이러한 휴대용 전자 기기는 사용자가 영상을 볼 수 있도록 투명하며 외부 충격으로부터 기기 내부의 표시 패널이 손상되는 것을 방지하기 위한 보호용 윈도우가 구비된다.

[0004] 보호용 윈도우는 전자 기기의 가장 외부에 위치하므로 외부 충격에 강한 재질로 이루어져야 한다.

[0005] 최근에는 휴대용 전자 기기에 터치 패널을 사용하는 구조가 널리 보급되어 보호용 윈도우가 사용자의 신체와 접촉하는 일이 많아지게 되어 보다 강한 강도가 요구되고 있다.

[0006] 이 때문에, 보호용 윈도우로서 강화 유리를 사용하는 경우가 많아지고 있으나, 강화 유리는 높은 강도를 얻기 위해서는 무게와 두께가 증가하는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 강화 유리를 다양한 형태로 성형하기 위해서는 금형 및 고온의 생산 환경이 요구되어 다양한 형태로 성형하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 가벼우면서도 외부 충격에 강하고, 성형성이 우수한 보호용 윈도우를 제공하고자 한다.

[0009] 또한 본 발명은 상기 제조방법에 의해 제조된 보호용 윈도우를 적용한 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 제1 지지 부재, 실세스퀴옥산 필름, 제2 지지 부재가 적층되어 있는 고경도 필름을 준비하는 단계, 고경도 필름을 예비 성형하여 예비 윈도우를 형성하는 단계, 사출공정으로 상기 예비 윈도우의 일면에 폴리 카보네이트로 이루어진 투명 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 제1 지지 부재와 상

기 제2 지지 부재는 폴리에틸렌프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어진다.

- [0011] 상기 예비 성형하는 단계는 상기 고경도 필름을 가열한 후 지그 위에 상기 고경도 필름을 안착 시킨 후 진공 상태에서 진행할 수 있다.
- [0012] 상기 예비 윈도우는 곡면을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 예비 성형하는 단계는 밀착용 필름을 가열한 후 지그 위에 안착된 상기 고경도 필름을 밀착 시킨 후 진공 상태에서 진행할 수 있다.
- [0014] 상기 예비 윈도우는 곡면을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 예비 성형하는 단계는 250℃ 내지 500℃의 온도에서 진행할 수 있다.
- [0016] 상기한 다른 과제를 달성하기 위한 표시 장치는 영상을 표시하는 표시부를 포함하는 표시 패널, 표시 패널 위에 위치하며 상기 표시 영역과 대응하는 평단면과 상기 표시 패널의 모서리와 대응하는 곡면을 포함하는 보호용 윈도우를 포함하고, 보호용 윈도우는 폴리카보네이트로 이루어지는 제1 투명 부재, 제1 투명 부재 위에 위치하며 폴리에틸렌프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어지는 제2 투명 부재, 제2 투명 부재 위에 위치하며 실세스퀴옥산으로 이루어지는 제3 투명 부재를 포함한다.
- [0017] 상기 표시 패널은 유기 발광 소자를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제2 투명 부재와 상기 제3 투명 부재 사이에 위치하는 하드 코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 투명 부재의 두께는 0.4mm 내지 1mm이고, 제2 투명 부재의 두께는 38 μ m 내지 100 μ m이고, 제3 투명 부재의 두께는 75 μ m 내지 150 μ m일 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예들에 의하면, 가벼우면서, 동시에 외부의 충격으로부터 강한 보호용 윈도우를 얻을 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 표시 장치용 투명한 보호용 윈도우를 다양한 형상으로 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 보호용 윈도우의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 보호용 윈도우를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 6 내지 도 9는 도 5의 순서도에 따라 보호용 윈도우를 제조하는 중간 단계에서의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0024] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0025] 또한, 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 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. 한편, 명세서 전반에 걸쳐, 표시장치의 "전면" 및 "후면"이란, 각각 도면에 있어서 z축 방향의 윗면 및 z축 방향의 아랫면을 의미한다.
- [0026] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

- [0027] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치(100)는 영상을 표시하는 표시 패널(10), 표시 패널(10) 및 각종 부품들을 수납하는 하우징(40)과, 표시 패널(10)의 전방에 배치되어 표시 패널(10)을 보호하는 보호용 윈도우(20)를 포함한다.
- [0029] 표시 패널(10)은 유기 발광 표시 패널일 수 있다. 다른 한편으로, 표시 패널(10)은 유기 발광 표시 패널 이외에 다른 표시 패널, 일례로 액정 표시 패널일 수 있다. 본 실시예에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 패널을 예로서 설명하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 표시 패널(10)은 가요성 인쇄회로(30)을 통하여 인쇄회로기판(50)과 전기적으로 연결된다.
- [0031] 표시 패널(10)의 제1 기관(13) 위에는 영상 표현의 기본 단위인 화소가 행렬을 이루도록 배열되어 있으며, 실링(sealing) 부재(도시하지 않음)를 통해 제2 기관(14)이 제1 기관(13)에 접합되어 화소들을 보호한다. 이때, 제1 기관(13)은 후면 기관이 되고, 제2 기관(14)은 전면 기관이 될 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 능동 구동형 유기 발광 표시 패널에서 화소는 애노드와 유기 발광층 및 캐소드로 구성되는 유기 발광 소자(도시하지 않음), 유기 발광 소자를 구동하는 화소 회로(도시하지 않음)를 포함한다. 화소 회로는 박막 트랜지스터일 수 있다. 박막 트랜지스터의 입력 단자에는 데이터선이 연결되고, 제어 단자에는 게이트선이 연결된다. 그리고 출력 단자에는 유기 발광 소자의 애노드와 캐소드 중 어느 하나의 전극이 연결된다.
- [0033] 박막 트랜지스터의 데이터선과 게이트선은 가요성 인쇄회로(30)를 통해 인쇄회로기판(50)에 연결되고, 인쇄회로기판(50)으로부터 입력 단자와 제어 단자에 신호가 입력되면, 박막 트랜지스터는 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되어 화소 구동에 필요한 전기 신호를 박막 트랜지스터의 출력 단자로 출력한다.
- [0034] 제1 기관(13) 위에는 인쇄회로기판(50)으로부터 전달되는 구동 신호를 적절한 시기에 게이트선 및 데이터선에 인가하기 위한 타이밍 신호를 발생시키는 구동 회로부가 형성되어 있다. 구동 회로부(26)는 IC 칩 형태로 제1 기관(13) 위에 실장되거나, 화소 회로와 함께 기관(13) 위에 집적될 수 있다.
- [0035] 인쇄회로기판(50)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자들(도시하지 않음)을 포함하고, 커넥터(51)는 외부 신호가 직접 입력되는 부분으로 커넥터(51)를 통해서 입력된 외부 신호는 연장부(52)를 통해서 인쇄회로기판(50)의 전자 소자들에 전달된다.
- [0036] 한편, 표시 패널(10)의 전방에는 표시 패널(10)을 보호하는 보호용 윈도우(20)가 위치한다. 보호용 윈도우(20)는 고분자 물질로 이루어질 수 있으며, 표시 패널(10)이 외부 충격에 의해 깨지지 않도록 보호한다.
- [0037] 표시 패널(10)과 보호용 윈도우(20)는 접착층(도시하지 않음)에 의해서 부착될 수 있다.
- [0038] 보호용 윈도우(20)는 표시 패널(10)의 화소가 위치하여 영상을 표시하는 표시 영역(11)에 대응하며 외부에서 영상을 시인할 수 있도록 투명한 투명부(211)와 투명부(211)를 둘러싸도록 형성되어 구동 회로부와 같이 영상을 표시하지 않는 비표시 영역(12)과 대응하여 외부에서 구동 회로나 배선 등이 시인되지 않도록 하는 불투명부(212)를 가진다. 불투명부(212)는 제품의 로고나 장식용 문양 등이 포함될 수 있다.
- [0039] 또한, 보호용 윈도우(20)는 표시 패널의 표시 영역(11)과 대응하는 제1 평탄면과 표시 패널의 측면과 대응하는 제2 평탄면을 포함한다. 그리고 제1 평탄면과 제2 평탄면을 연결하며 표시 패널의 모서리를 감싸도록 일정한 곡률을 가지도록 굽어진 곡면을 포함한다.
- [0040] 도 1의 실시예에서는 제1 평탄면을 중심으로 양쪽에 곡면이 위치하였으나 필요에 따라서 둘 중 하나에만 곡면을 형성할 수 있다.
- [0041] 이상의 보호용 윈도우(20)는 복수 층으로 이루어질 수 있으며, 도 2를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0042] 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0043] 도 2에 도시한 바와 같이, 보호용 윈도우(20)는 연속해서 적층되어 있는 제1 투명 부재(2), 제2 투명 부재(4) 및 제3 투명 부재(60)를 포함한다.
- [0044] 제1 투명 부재(2)는 폴리카보네이트(polycarbonate, PC)로 이루어지며, 0.4mm 내지 1mm의 두께일 수 있다.
- [0045] 제2 투명 부재(4)는 폴리에틸렌프탈레이트(poly(ethylene terephthalate), PET) 또는 폴리에틸렌나프탈레이트(poly(ethylene naphthalate))으로 이루어질 수 있으며, 38 μ m 내지 100 μ m의 두께일 수 있다.

[0046] 제3 투명 부재(6)는 실세스퀴옥산(silsesquioxane)으로 이루어지며, 75 μ m 내지 150 μ m의 두께일 수 있다. 제3 투명 부재(6)는 제2 투명 부재(4)와 물리적으로 결합되어 있다. 제2 투명 부재(4)의 표면은 나노 입자 처리가 되어 있어 제3 투명 부재(6)로부터 제2 투명 부재(4)를 용이하게 분리할 수 있도록 한다.

[0047] 실세스퀴옥산은 실록산(siloxane)의 일종으로, 표 1에서와 같이 M, D, T, Q의 단위 구조를 포함한다. 이중, 실세스퀴옥산은 T 단위구조를 포함하는 중합체이며, 일반식 (RSiO_{3/2})_n 로 표시될 수 있다. 실세스퀴옥산은 트리알콕시실록산(RSi(OR)₃) 또는 트리클로로실란(RSiCl₃)의 가수분해중합법에 의해 생성 가능하다. 몇몇 실시예에서는, 실세스퀴옥산은 가수분해중합법이 아닌 당업자에게 알려진 방법에 의하여 생성될 수도 있다.

표 1

Q	T	D	M
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{---O---Si---O---} \\ \\ \text{O} \\ \text{SiO}_{4/2} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OR} \\ \\ \text{---O---Si---O---} \\ \\ \text{O} \\ (\text{RO})\text{SiO}_{3/2} \end{array}$	<p>Polyorganosiloxanes (polysilic acid esters)</p> $\begin{array}{c} \text{OR} \\ \\ \text{---O---Si---O---} \\ \\ \text{OR} \\ (\text{RO})_2\text{SiO}_{2/2} \end{array}$	<p>Organosiloxanes</p> $\begin{array}{c} \text{OR} \\ \\ \text{RO---Si---OR} \\ \\ \text{OR} \\ (\text{RO})_4\text{SiO} \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{---O---Si---O---} \\ \\ \text{O} \\ \text{RSiO}_{3/2} \end{array}$	<p>Polyorganosiloxanes (Silicane)</p> $\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{---O---Si---O---} \\ \\ \text{R} \\ \text{R}_2\text{SiO}_{2/2} \end{array}$	<p>Organosiloxanes</p> $\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R---Si---R} \\ \\ \text{R} \\ \text{R}_4\text{Si} \end{array}$

[0048]

[0049] 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 보호용 윈도우의 단면도이다.

[0050] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호용 윈도우(22)는 제1 투명 부재(2), 제2 투명 부재(4) 및 제3 투명 부재(6)를 포함한다.

[0051] 제1 내지 제3 투명 부재는 도 1의 제1 내지 제3 투명 부재와 동일한 물질로 동일한 두께일 수 있다.

[0052] 도 3의 보호용 윈도우(20)는 보호용 윈도우(20) 전체가 투명한 투명부로 이루어질 수 있으며 비투명 영역을 포함하지 않는다. 이와 같이 보호용 윈도우(20) 전체가 투명부로 이루어지면 표시 패널(10)의 측면까지 화소 영역을 형성하여 표시 영역으로 사용할 수 있다. 이때, 표시 패널(10)은 보호용 윈도우(20)와 같은 형태로 굽어질 수 있다.

[0053] 또한, 보호용 윈도우가 하나의 곡면을 포함할 경우 표시 패널(10) 또한 곡면과 대응하는 부분만 굽어지게 형성할 수 있다.

[0054] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호용 윈도우(24)는 제1 투명 부재(2), 제2 투명 부재(4) 및 제3 투명 부재(6)를 포함한다. 그리고 제2 투명 부재(4)와 제3 투명 부재(6) 사이에 위치하는 하드 코팅층(8)을 더 포함한다.

[0055] 하드 코팅층(8)은 유-무기 복합물질, PMMA(polymethyl methacrylate)계 물질 등으로 이루어질 수 있으며, 보호용 윈도우(20)의 강성을 더욱 증가시킨다.

[0056] 그림 이하에서는 도 5 내지 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 보호용 윈도우를 제조하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0057] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 보호용 윈도우를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이고, 도 6 내지 도 9는 도 5의 순서도에 따라 보호용 윈도우를 제조하는 중간 단계에서의 단면도이다.

[0058] 도 5에 도시한 바와 같이, 고경도 필름을 준비하는 단계(S100), 고경도 필름에 인쇄층을 형성하는 단계(S102), 가재단하는 단계(S104), 예비 성형하는 단계(S106), 사출 하는 단계(S108), 게이트를 제거하는 단계(S110)를 포함한다.

[0059] 구체적으로 설명하면, 먼저 도 6에서와 같이 고경도 필름(800)을 준비(S100)한다. 고경도 필름(800)은 실세스퀴옥산으로 이루어지는 실세스퀴옥산 필름(84), 실세스퀴옥산 필름(84)의 양면에 부착되어 있는 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86)을 포함한다. 그리고 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86) 위에는 PE로 이루어지는

보호 필름(72)이 부착되어 있다.

- [0060] 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86)은 실세스퀴옥산 필름(84)에 산소가 유입되어 실세스퀴옥산 필름이 분해되는 것을 방지하고, 예비 성형시에 실세스퀴옥산 필름(84)을 지지하여 깨지는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 이때, 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86)은 실세스퀴옥산 필름(84)을 지지하기 위해서 내충격성이 강한 물질로 탄성 계수가 우수한 물질을 사용하는 것이 바람직하며, 예를 들어 PET 또는 PEN으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 이때, 제2 지지 필름(86)과 실세스퀴옥산 필름(84)은 점착제로 결합하고 있으며, 제1 지지 필름(82)과 실세스퀴옥산 필름(84)은 물리적으로 결합하고 있다. 점착제의 종류에 대해서는 특별히 제한이 없으며, 광학적 투명성이 우수하고 내후성 및 내열성이 우수한 물질이면 모두 가능하며, 예를 들어 아크릴계 점착제일 수 있다.
- [0063] 한편, 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86)이 38 μ m미만의 두께로 부착될 경우 실세스퀴옥산 필름(84)의 강성으로 인해서 성형 후 형상을 유지하기가 용이하지 않고, 188 μ m초과의 두께로 부착될 경우 실세스퀴옥산 필름(84)과 제1 지지 필름(82) 및 제2 지지 필름(86)의 강성으로 인해서 성형이 용이하지 않아 제1 지지 필름(82)이 박리되거나, 실세스퀴옥산 필름(84)이 파손될 수 있다. 따라서 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86)은 50 μ m 내지 100 μ m의 두께일 수 있으며, 제1 지지 필름(82)과 제2 지지 필름(86)은 동일한 두께를 가진다.
- [0064] 실세스퀴옥산 필름(84)이 75 μ m미만의 두께이면 연필 경도가 8H미만으로 떨어지며 표면 평탄도가 유지되지 않을 수 있고, 125 μ m초과로 형성할 경우 강성이 증가하여 성형이 용이하지 않을 수 있다. 따라서 실세스퀴옥산 필름(84)은 75 μ m 내지 125 μ m의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0065] 다음, 도 7에 도시한 바와 같이 보호 필름(72)을 모두 제거한 후 노출된 제1 지지 필름(82)의 표면에 인쇄층(도시하지 않음)을 형성(S102)한다. 인쇄층은 비표시 영역을 가리기 위한 블랙 매트릭스일 수 있으며, 제품의 로고나 장식용 문양 등이 포함될 수 있다.
- [0066] 인쇄층은 패드 인쇄기 및 실크 스크린 인쇄기 등의 다양한 방법으로 형성한 후 건조하여 형성한다. 인쇄용 잉크는 이후의 사출 공정에서 주입되는 수지에 인쇄층이 밀리지 않고 수지층에 완전히 접촉될 수 있도록 유색 잉크와 바인더(binder)가 혼합하여 사용한다. 이때, 바인더는 PMMA계나 PC계 등의 물질을 사용할 수 있다.
- [0067] 이후, 형성하고자 하는 윈도우의 크기보다 크게 고경도 필름(800)을 재단(S104)한다.
- [0068] 다음, 도 8에 도시한 바와 같이, 재단된 고경도 필름(800)을 예비 성형용 지그(900)를 이용하여 윈도우 형상으로 예비성형(pre-forming)한다(S106). 예비성형은 진공 성형 또는 압공 성형으로 수행할 수 있다.
- [0069] 진공 성형은 고경도 필름(800)을 클램프에 고정시킨 후 고경도 필름의 상부 및 하부에 히터를 배치하여 고경도 필름을 가열하여 연화시킨다. 이때, 가열은 250 $^{\circ}$ C 내지 500 $^{\circ}$ C의 온도에서 5초 내지 10초 동안 진행한다. 500 $^{\circ}$ C 초과 온도에서 진행할 경우 지지 부재의 결정화로 강성이 증가하여 실세스퀴옥산 필름이 파손될 수 있으며 열변형이 용이하지 않는다.
- [0070] 이후, 히터를 제거한 후 지그 위에 고경도 필름을 안착시킨 후 진공 상태를 유지하여 고경도 필름이 지그의 표면에 밀착되면서 지그의 표면과 동일한 형태를 가지도록 예비성형하여 예비 윈도우를 형성한다. 그런 다음, 예비 윈도우(80)를 냉각한 후 지그와 분리한다. 지그(900)는 만곡된 부분을 포함하고, 지그(900)의 만곡된 부분의 의해서 예비 윈도우(80)는 모서리에 곡면이 형성된다.
- [0071] 압공 성형은 진공 성형과 마찬가지로 진공 상태를 유지하면서 고경도 필름에 고압 공기를 분사하여 고경도 필름을 지그의 표면에 완전히 밀착시켜 예비 윈도우를 형성한다. 이후, 예비 윈도우를 냉각한 후 지그와 분리한다.
- [0072] 한편, 고경도 필름을 지그에 안착시킨 후 밀착용 필름을 가열한 다음 고경도 필름 위에 밀착용 필름을 부착시킨 다음 진공 상태를 유지하여 예비 성형을 진행할 수 있다. 밀착용 필름은 ABS(acrylonitrile butadiene styrene copolymer), ABS/PC, PET와 같은 실리콘 필름으로 온도에 따라서 가역적으로 반응하는 물질로 250 $^{\circ}$ C 내지 500 $^{\circ}$ C의 온도에서 5초 동안 가열한 후 고경도 필름 위에 부착한다.
- [0073] 이처럼 밀착용 필름을 사용하면 밀착용 필름이 고경도 필름을 덮고 있어, 진공으로 고경도 필름을 지그에 밀착시킬 때 고경도 필름과 지그 사이의 공기가 배기되면서 진공 상태를 형성하여 고경도 필름이 지그에 완전히 밀착될 수 있도록 한다.
- [0074] 본 발명의 한 실시예에서와 같이 실세스퀴옥산 필름의 양면에 제1 지지 부재와 제2 지지 부재를 부착하면, 실세스퀴옥산 필름과 같이 취성이 강한 재료가 곡면을 형성하기 위해서 성형되더라도 제1 지지 부재와 제2 지지 부

재에 지지되어 파괴되지 않고 곡면을 형성할 수 있다.

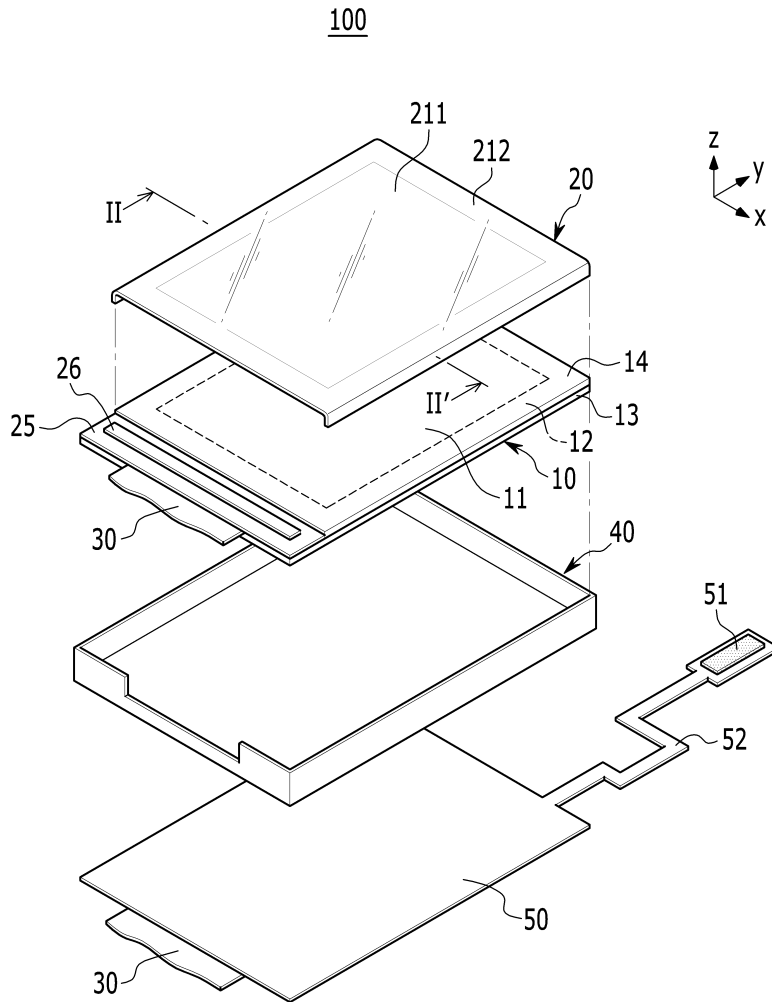
- [0075] 다음, 도 9에 도시한 바와 같이, 서로 맞물리는 형태를 가지도록 형성된 하부 금형(602)과 상부 금형(604)을 이용한 사출공정으로 윈도우를 형성할 수 있다. 이때, 하부 금형(602)과 상부 금형(604)의 내부는 형성하고자 하는 윈도우의 형상을 가지고, 상부 금형과 하부 금형 사이에 상기 예비 성형한 예비 윈도우를 안착시킨다. 상부 금형(604)과 하부 금형(602) 사이는 도 1의 제1 투명 부재(2)의 두께만큼 이격될 수 있다.
- [0076] 이후, 하부 금형(602)과 상부 금형(604) 사이에 일정량의 수지(77)를 주입한다. 주입되는 수지(77)의 양은 제1 투명 부재(2) 두께에 따라서 정확하게 주입되는 것이 바람직하나, 일반적으로 형성는데 필요한 양보다 조금 많은 상태로 주입할 수 있다.
- [0077] 그런 다음 주입된 수지를 경화하여 제1 투명 부재(2)를 포함하는 보호용 윈도우(20)를 완성한다. 이때, 예비 윈도우의 제1 지지 부재는 도 1의 제2 투명 부재(4)가 되고, 실세스퀴옥산 필름은 제3 투명 부재(6)가 된다.
- [0078] 사출공정으로 윈도우를 형성하면 수지가 주입되는 곳에 돌출부(gate)(도시하지 않음)가 형성된다. 따라서 레이저를 이용하여 돌출된 부분을 제거한다. 이때, 레이저는 파워가 큰 CO₂ 레이저로 제거할 수 있다.
- [0079] 한편, 제2 지지 부재는 실세스퀴옥산 필름인 제3 투명 부재와 점착제로 부착되어 제3 투명 부재를 보호하기 위한 것으로 보호용 윈도우(20)를 완성한 후 제거한다.
- [0080] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

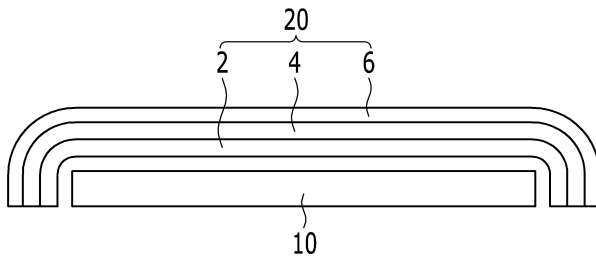
- [0081] 2: 제1 투명 부재 4: 제2 투명 부재
- 6: 제3 투명 부재 10: 표시 패널
- 11: 표시 영역 12: 비표시영역
- 13: 제1 기관 14: 제2 기관
- 20: 보호용 윈도우 22, 24: 윈도우
- 26: 구동 회로부 30: 가요성 인쇄 회로
- 40: 하우징 50: 인쇄 회로 기관
- 51: 커넥터 52: 연장부
- 72: 보호 필름 77: 수지
- 80: 예비 윈도우 82: 제1 지지 필름
- 84: 실세스퀴옥산 필름 86: 제2 지지 필름
- 100: 표시 장치 211: 투명부
- 212: 불투명부 602: 하부 금형
- 604: 상부 금형 800: 고경도 필름
- 900: 지그

도면

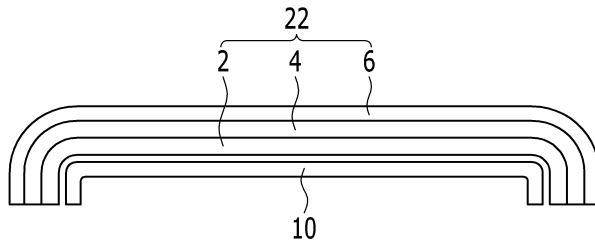
도면1



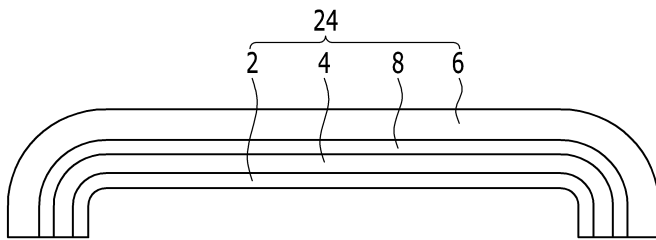
도면2



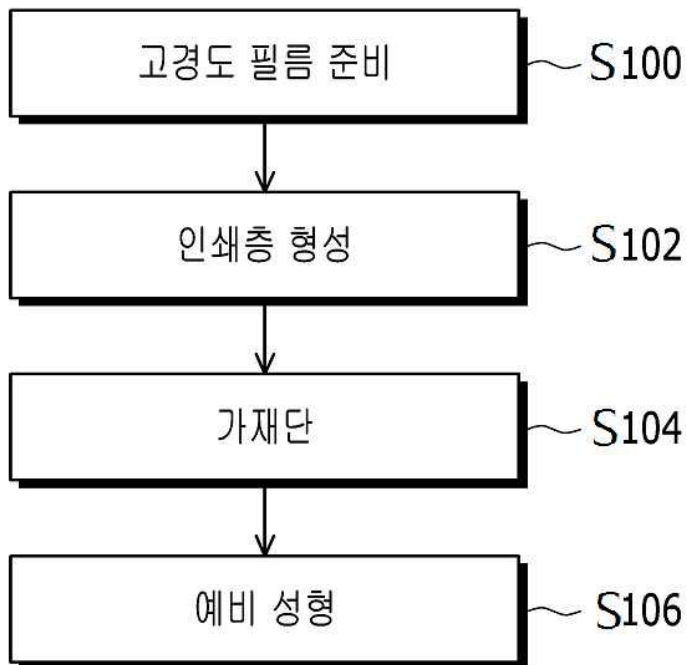
도면3



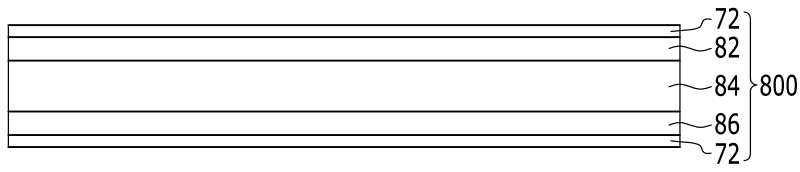
도면4



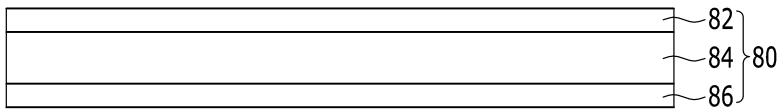
도면5



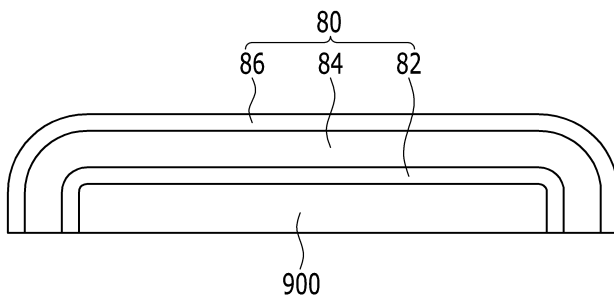
도면6



도면7



도면8



도면9

