

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0049330 (43) 공개일자 2016년05월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G02F 1/13 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)	(71) 출원인 주식회사 엘지화학 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)	
(21) 출원번호 10-2014-0146320	(72) 발명자 송민수 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 박정호 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 신부건 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원	
(22) 출원일자 2014년10월27일 심사청구일자 2015년12월01일	(74) 대리인 이명구	

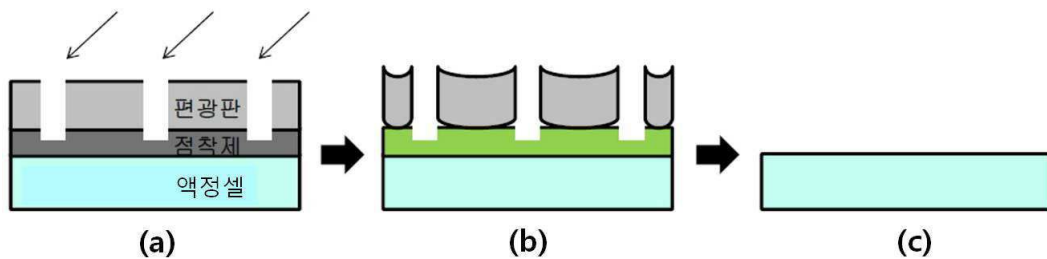
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 액정패널의 편광판 박리방법

(57) 요약

본 발명은 액정패널의 편광판 박리방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

- (1) 액정셀, 점착제층 및 편광판이 순차적으로 적층된 액정패널의 편광판 상에 레이저로 해칭하는 단계; 및
- (2) 상기 해칭된 액정패널을 용매에 침지하는 단계;를 포함하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 액정패널을 기준으로 액정패널표면과 레이저 조사방향이 수직한 방향에서 레이저를 사용하여 상기 액정패널에 해칭하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 레이저는 CO₂ 레이저인 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 레이저의 에너지 밀도는 $5 \sim 15\text{J}/\text{cm}^2$ 인 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 레이저로 교차해칭(Cross hatching)하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 해칭은 간격이 2mm 이하인 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 침지하는 단계는 2 ~ 10분 수행하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 용매는 아세톤 및 이소프로필알콜 중 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

- (3) 편광판이 박리된 액정패널을 세척하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

페이퍼 또는 천으로 세척하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 편광판 박리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정패널의 편광판 박리방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 액정셀, 상판 편광판, 하판 편광판 등을 포함하여 구성되며, 상판 및 하판 편광판은 액정셀의 상, 하에 점착제층에 의해 부착된다. 편광판은 일정한 방향으로 연신되고 요오드계 화합물 또는 이색성 편광물질이 흡착 배향된 폴리비닐알콜계(Polyvinyl Alcohol, PVA) 편광자 (또는 편광필름)와 상기 편광자의 양면을 보호하기 위하여 양 측에 각각 구비된 편광자 보호필름을 포함한다.

[0003] 상기 편광판이 액정셀에 부착되기 전에는 상기 편광자 보호필름 상에 액정셀과 접합하게 되는 점착제층과 LCD 제조 과정 중 편광판이 액정셀에 부착될 때 벗겨지게 되는 이형필름층이 적층되거나, 표면 보호필름이 적층되어 있다. 따라서 편광판은 점착제층으로부터 이형필름이 제거된 후 점착제층에 의해 액정셀에 부착된다. 그 후 표면보호필름도 그 역할이 끝나면 박리, 제거된다.

[0004] 한편, 편광판이 액정셀에 부착되는 과정에서 먼지 등 이물이 혼입되어 표면 오염이 발생할 수도 있고, 편광판이 정확한 방향으로 부착되지 않는 등의 불량 발생될 수도 있는데, 이 경우 고가인 액정셀을 회수하여 재활용하기 위해 액정셀에서 편광판을 박리 제거할 필요가 있다.

[0005] 종래에는 액정셀로부터 편광판을 박리하는 방법으로 편광판 한쪽 끝을 사선박리 후 패널을 롤선반에 장착하고 박리된 부분을 고정하여 롤의 회전에 의해 박리하는 방법이 있다. 다른 방법으로는 패널을 진공 지그에 고정하고 편광판을 잡아당겨서 박리하는 방법도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 종래기술의 편광판 박리방법으로는, 박형 디스플레이에 사용된 점착제층의 점착력과 편광판의 두께에 따라서, 박리 시 편광판이 쉽게 파단되는 문제가 있다. 이로 인해, 제작업(Rework)이 어려울 뿐만 아니라, 패널 자체가 파괴되는 문제도 있다.

[0007] 이에, 본 발명은 액정패널에서 편광판 박리가 용이한 편광판 박리방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 이뿐만 아니라, 액정패널의 제작업이 용이한 편광판 박리방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 (1) 액정셀, 점착제층 및 편광판이 순차적으로 적층된 액정패널의 편광판 상에 레이저로 해칭하는 단계; 및 (2) 상기 해칭된 액정패널을 용매에 침지하는 단계;를 포함하는 편광판의 박리방법을 제공한다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 레이저는 CO₂ 레이저일 수 있고, 상기 레이저로 교차해칭(Cross hatching)할 수 있다. 그리고 상기 해칭은 간격이 2mm 이하일 수 있다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 액정패널을 기준으로 액정패널표면과 레이저 조사방향이 수직인 방향에서 레이저를 사용하여 상기 액정패널에 해칭할 수 있다. 또한, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, (3) 편광판이 박리된 액정패널을 세척하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명은 액정패널에서 편광판 박리가 용이한 편광판 박리방법을 제공할 수 있다. 즉, 액정패널에 사용된 점착제층 또는 편광판의 두께에 제한 없이 액정패널에서 편광판을 박리 제거할 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 편광판 파손으로 인한 액정패널의 손상을 방지할 수 있다. 따라서 편광판이 박리된 액정패널을 재사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 편광판 박리방법의 모식도이다.
- 도 2는 실험예 1의 결과를 나타낸 사진이다.
- 도 3은 실험예 2의 결과를 나타낸 그래프 및 사진이다.
- 도 4는 실험예 3의 결과를 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다. 하기의 구체적 설명은 본 발명의 일 실시예에 대한 설명이므로, 비록 한정적 표현이 있더라도 특허청구범위로부터 정해지는 권리범위를 제한하는 것은 아니다.
- [0013] 본 발명에서는 해칭은 편광판 등의 광학소재 상에 레이저로 임의의 패턴으로 조사시키는 것을 의미한다.
- [0014] 종래기술의 액정패널의 편광판 박리방법으로는, 박형 디스플레이에 사용된 점착제층의 점착력과 편광판의 두께에 따라서, 박리시 편광판이 쉽게 파단되는 문제가 있다. 이로 인해, 재작업(Rework)이 어려울 뿐만 아니라, 패널 자체가 파괴되는 문제도 있다.
- [0015] 이에 본 발명자들은 예의 노력한바, 레이저 및 용매를 사용함으로써, 액정패널에서 편광판 박리를 용이하게 할 수 있다는 것을 발견하였다.
- [0016] 즉, 본 발명은 (1) 액정셀, 점착제층 및 편광판이 순차적으로 적층된 액정패널의 편광판 상에 레이저로 해칭하는 단계; 및 (2) 상기 패턴이 형성된 액정패널을 용매에 침지하는 단계;를 포함하는 액정패널의 편광판 박리방법을 제공한다.
- [0017] 본 발명의 액정패널은 액정셀에 상판 편광판 및 하판 편광판 중 선택되는 1종 이상을 포함하여 구성되며, 상판 및 하판 편광판은 액정셀의 상, 하에 점착제층에 의해 부착된다. 본 발명의 액정패널이 상판 및 하판의 편광판이 모두 부착된 경우에는 1차 일면 제거 후, 2차 후면 제거할 수 있다. 예를 들면, 레이저로 상, 하판을 모두 해칭한 뒤 상판에 용매 침지 및 제거 후, 하판에 용매 침지 제거가 가능하다. 그리고 상기 해칭할 시에는 액정패널을 수직으로 세워서 양면에서 두대의 레이저로 한번에 조사할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 액정패널의 편광판 박리방법 모식도이다. 구체적으로 설명하면, 도 1의 (a)는 액정셀의 상부에 점착제층으로 편광판이 적층되어 있는 액정패널에 레이저로 크로스 해칭한다. 그리고 도 1의 (b)는 레이저로 해칭하여 패턴이 형성된 액정패널을 용매에서 5분간 침지하여 박리시킨다. 즉, 용매에 침지되어 있는 동안에 용매에 의해 점착제층의 점착력이 저하되며, 편광판은 모서리부터 박리된다. 마지막으로 도 1의 (c)는 편광판이 박리된 액정패널을 페이퍼로 세척한다.
- [0019]
- [0020] 이하 본 발명의 편광판의 박리방법을 설명한다.
- [0021] 먼저 (1) 단계에 대해 설명한다.

- [0022] 본 단계는 레이저가 액정 패널의 상부에서 조사되어 편광판 및 접착제층에 해칭을 형성한다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 액정패널을 기준으로 레이저를 수직한 방향에서 해칭할 수 있다. 즉, 액정패널을 기준으로 액정패널표면과 레이저 조사방향이 수직한 방향에서 레이저를 사용하여 조사할 수 있다. 만약 액정패널을 90°가 아닌 각도, 예를 들어 45°로 기울여 설치한 뒤, 레이저로 해칭을 하면 45°각도를 가지고 해칭된다. 이 경우 하나의 해칭 라인을 제외한 나머지 해칭 라인이 레이저빔의 정초점 위치에서 벗어나게 되므로 원하는 작업을 할 수가 없다. 따라서 수직한 방향이 바람직하다.
- [0023] 본 발명에서는 편광판이 부착된 액정패널에 손상을 주지 않으면서도 레이저로 편광판을 일정 깊이로 잘라내어야 한다. 따라서, 레이저 빔의 대부분의 에너지를 편광판에서 흡수해야 하며, 만약 편광판을 투과하는 에너지가 있더라도 액정패널에 손상을 주지 않는 범위 내이어야 한다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 레이저는 CO₂ 레이저 또는 UV 레이저일 수 있고, 이 중 CO₂ 레이저가 가장 바람직하다.
- [0024] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 액정패널에 레이저에 의하여 해칭(hatching)이 형성되고, 상기 해칭은 교차해칭일 수 있다. 본 발명의 상기 해칭은 통상적으로 사용 가능한 방법이면 무엇이든 가능하고, 레이저 구동 프로그램 상에서 패턴을 그린 뒤, 스캐너를 사용해서 해칭할 수 있다.
- [0025] 그리고 상기 해칭의 깊이는 편광판 및 접착제층의 두께에 상응할 수 있으며, 바람직하게는 10 ~ 500 μm 일 수 있다. 그리고 해칭 간격은 넓을수록 단위면적당 해칭 횟수가 적으므로 작업속도가 빨라 질 수 있다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 해칭은 간격이 2mm 이하일 수 있다. 그러나 상기 형성된 해칭의 간격은 용매의 면방향 침투 및 접착제의 종류에 따라서 다양하게 조절 가능하므로 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 해칭의 형태는 단일패턴 간에 접점이 없는 형태의 정사각형, 임의의 폐곡선 및 교차된 격자 형태일 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면 상기 해칭은 간격이 2mm인 폐곡선 형태일 수 있다.
- [0026] 본 발명의 상기 레이저의 에너지 밀도, 에너지 출력, 스캔속도, 주파수 및 빔의 모양 등도 특별히 한정되지 않으며, 박리할 편광판의 면적, 박리 속도, 접착제층의 재료 및 두께 등을 고려하여 적절히 선택할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 레이저의 에너지 출력은 10 내지 100W일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 50 ~ 70W일 수 있다. 그리고 상기 레이저 스캔속도는 0.8 ~ 2.5m/s 일 수 있고, 바람직하게는 1.3 ~ 1.6m/s 일 수 있다.
- [0027] 상기 레이저 에너지 밀도는 레이저 빔 사이즈가 정해져 있을 때, 레이저 출력 및 스캔속도, 레이저 주파수에 의해서 결정될 수 있다. 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 레이저 에너지 밀도는 5 ~ 15J/cm² 일 수 있고, 더욱 바람직하게는 13 ~ 15J/cm²일 수 있다. 만약 에너지 밀도가 5 J/cm² 미만이면 편광판이 절단되는 깊이가 얇아 용매가 접착제 층까지 침투하지 못하는 문제가 있을 수 있고, 15 J/cm²를 초과하면 액정셀에 크랙이 발생할 수 있으므로, 상기 범위가 바람직하다.
- [0028] 그리고 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 레이저 파장은 5 ~ 25 μm 일 수 있고, 바람직하게는 8 ~ 12 μm 일 수 있다.
- [0029] 또한, 레이저의 개수는 1개일 수도 있고 2개 이상의 복수 개일 수도 있다. 레이저를 복수 개 사용하면, 보다 신속하게 공정을 수행할 수 있는 장점이 있다. 다만, 레이저를 복수 개 사용할 경우 조사되는 부분이 서로 중첩되지 않도록 하는 것이 정량의 레이저 조사에 바람직하다. 그리고 레이저 조사 시간 단축을 위하여, 레이저가 조사되는 프로세스를 고려한 최단시간 해칭 방법도 적용 가능할 것이다.
- [0030] 다음 상기 (2) 단계에 대해 설명한다.
- [0031] 본 단계에서는 상기 (1)단계에서 해칭된 패턴에 용매가 침투되어 접착제층의 점착력을 저하시킨다. 이에 의해 해칭 패턴에 따라 형성된 편광판 조각들의 모서리부터 박리가 된다.
- [0032] 상기 용매는 접착제 층의 종류에 따라 선택가능하며, 바람직하게는 아세톤 및 이소프로필알콜(Isopropyl alcohol) 중 선택될 수 있고, 더욱 바람직하게는 아세톤일 수 있다. 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 침지하는 단계는 2 ~ 20분, 바람직하게는 2 ~ 10분 동안 수행하는 것이 바람직하다. 만약 2분 미만이면, 용매가 충분히 침투하지 못하는 문제가 있을 수 있고, 20분을 초과하면 패널이 손상되거나 이물이 심하게 남는 문

제가 있을 수 있으므로, 상기 범위가 바람직하다.

[0033] 한편, 본 발명에서는 (3) 편광판이 박리된 액정패널을 세척하는 단계;를 더 포함할 수 있다. 즉, 본 단계를 추가로 수행함으로써, 액정셀에서 점착제층이 포함된 편광판이 깨끗이 박리될 수 있다.

[0034] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 세척은 페이퍼 또는 천을 이용하여, 닦거나 건조하여 세척을 할 수 있다.

[0035] 결론적으로 본 발명에서는 레이저 및 용매를 사용함으로써, 액정필름에서 편광판을 용이하게 박리할 수 있다.

[0036] 또한, 박리하는데 필요한 추가 도구의 정비 공정이 요구되지 않아 연속 공정 수행에 효과적일 수 있다.

[0037] 이하 본 발명을 실시예에 기초하여 더욱 상세하게 설명하지만, 하기에 개시되는 본 발명의 실시 형태는 어디까지 예시으로써, 본 발명의 범위는 이들의 실시 형태에 한정되지 않는다. 본 발명의 범위는 특허청구범위에 표시되었고, 더욱이 특허 청구범위 기록과 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경을 함유하고 있다. 또한, 이하의 실시예, 비교예에서 함유량을 나타내는 "%" 및 "부"는 특별히 언급하지 않는 한 중량 기준이다.

[0038] 실시예 1

[0039] U1점착필름이 적층되어 있는 LG화학의 3D RF편광판(두께 150 μ m) 및 LCD 글래스(Glass)(100mm x 100mm x 1mm)을 준비하였다.

[0040] CO₂ 레이저의 파장 10.6 μ m, 에너지 출력 20kHz, 에너지 출력 70W, 스캔속도 1.5m/s 및 CO₂레이저는 빔 직경 500 μ m로 설정하였다.

[0041] 그리고 상기 준비한 액정패널에 상기 설정한 레이저로 해칭 간격이 각각 1mm, 및 2mm 가 되도록 4개의 구간에 바둑판형태로 교차해칭(cross hatching) 하였다. 다음으로 용매 아세톤에 상기 해칭된 액정패널을 5분간 침지한 후, 바로 상온에서 페이퍼를 사용하여 바로 닦아내었다.

[0042] 실시예 2

[0043] U1점착필름이 적층되어 있는 LG화학의 3D RF편광판(두께 150 μ m) 및 LCD 글래스(Glass)(100mm x 100mm x 1mm)을 12개를 준비하였다.

[0044] CO₂레이저는 빔 직경 500 μ m, 파장 10.6 μ m, 에너지 출력 및 스캔속도는 35 ~ 55W 및 1.3 ~ 2 m/s 를 각각 교차로 적용하였다. 구체적으로 도 3에 나타내었으며, 12개의 LCD 글래스(Glass)에 상기 설정한 레이저로 해칭 간격이 1mm 인 교차해칭(cross hatching) 하였다. 다음으로 용매 아세톤에 상기 해칭된 액정패널을 5분간 침지한 후, 바로 상온에서 페이퍼를 사용하여 바로 닦아내었다.

[0045] 실시예 3: 레이저 해칭 패턴의 변화

[0046] U1점착필름이 적층되어 있는 LG화학의 3D RF편광판(두께 150 μ m) 및 LCD 글래스(Glass)(100mm x 100mm x 1mm)을 25개를 준비하였다.

[0047] CO₂레이저는 빔 직경 500 μ m, 파장 10.6 μ m, 표 1에 나타낸 바와 같이 에너지 출력 및 스캔속도는 50 ~ 90W 및 1.3 ~ 2 m/s를 교차로 적용하였다. 그리고 상기 준비한 25개의 LCD 글래스(Glass)에 상기 설정한 레이저로 해칭 간격이 2mm 이고, 도 4의 (a)가 아닌 도 4의 (b)와 같이 정사각형 형태의 패턴을 번갈아 해칭하였다. 다음으로 용매 아세톤에 상기 해칭된 액정패널을 5분간 침지한 후, 바로 상온에서 페이퍼를 사용하여 바로 닦아내었다.

[0048] 실험예 1

[0049] 상기 실시예 1을 상온에서 육안으로 관찰하였고, 도 2에 나타내었다.

[0050] 도 2를 설명하면 (a) LCD 글래스에 편광판 부착 후, 1 및 2 mm의 간격으로 레이저 해칭한 사진이며, (b) 해칭된 부분에 상온에서 아세톤 5분간 침지하고 있는 사진이며, (c) 페이퍼로 닦아낸 후, 해칭 간격이 1 및 2 mm인 부분은 편광판이 완벽하게 박리된 사진이다.

[0051] **실험예 2**

[0052] 상기 실시예 2를 상온에서 육안으로 관찰하였고, 도 3에 나타내었다.

[0053] 도 3의 (a)를 보면, 단위 면적당 조사된 에너지(fluence)인 에너지 밀도는 '기재손상 임계값'을 초과할 경우, 박리는 매우 양호하지만 기재에 크랙이 발생하였다. 도 3의 (b)는 교차해칭을 하였을 때, 레이저 조사 조건에 따라서 교차된 지점에 크랙이 발생한 LCD 글래스(Glass)를 나타낸 사진이다. 따라서, 기재 손상 없이 박리를 용이하게 하는 가장 바람직한 조건은 $13 \sim 15 \text{ J/cm}^2$ 였다. 다만, 이값은 사용된 편광판과 점착제의 종류 및 두께에 따라서 다를 수 있다.

[0054] **실험예 3**

[0055] 상기 실시예 3을 육안으로 관찰하였고, 표 1 및 도 4에 나타내었다.

[0056] 상기 실시예 3에서는 정사각형 형태의 패턴을 번갈아 해칭하여 박리를 하였다. 이에 표 1 및 도 4에서와 같이, 레이저의 빔크기를 고려하여 교차 지점이 발생하지 않도록 해칭 패턴을 적절하게 바꾸면, 기재 손상 없이 박리가 용이하다는 것을 알 수 있다. 즉, 그 결과 기재 손상 없이, 다양한 레이저 조사 조건에서 편광판 박리가 용이하였다.

[0057] 도 4를 설명하면, (a) 교차패턴 해칭이며, 이는 실시예 3의 레이저 조건에서는 도3의 (b)와 같이 교차된 부분에 크랙이 발생한다. 따라서 실험예 3에서는 (b) 교차 지점을 방지하기 위한 패턴으로 해칭하였다. (c) (b)의 패턴으로 해칭 시에 박리된 편광판의 사진이다.

표 1

Scan speed	Power (W)				
	50	60	70	80	90
2.0	○	○	○	○	○
1.6	○	○	○	X	X
1.5	○	○	X	X	X
1.4	○	○	X	X	X
1.3	○	○	X	X	X

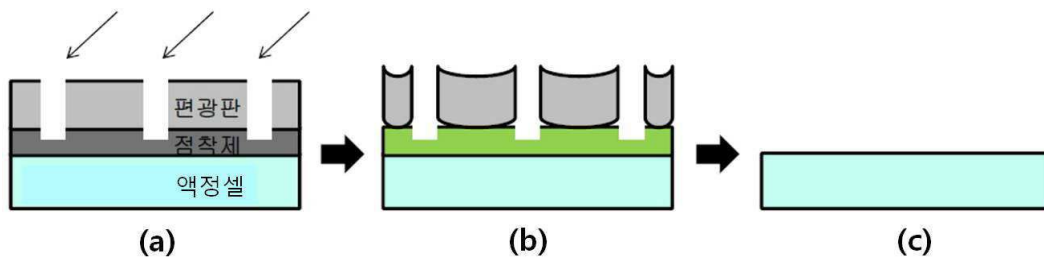
[0058]

 : 박리양호
 : 박리불량
 : 기재 미손상
 : 기재 손상

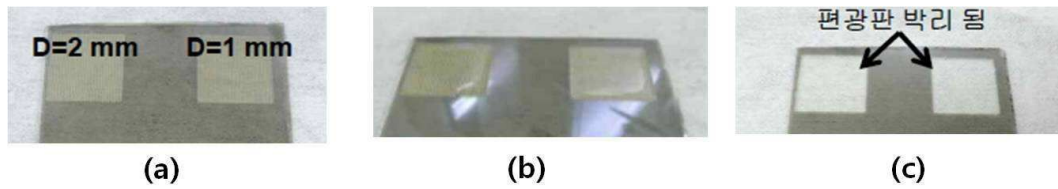
[0059]

도면

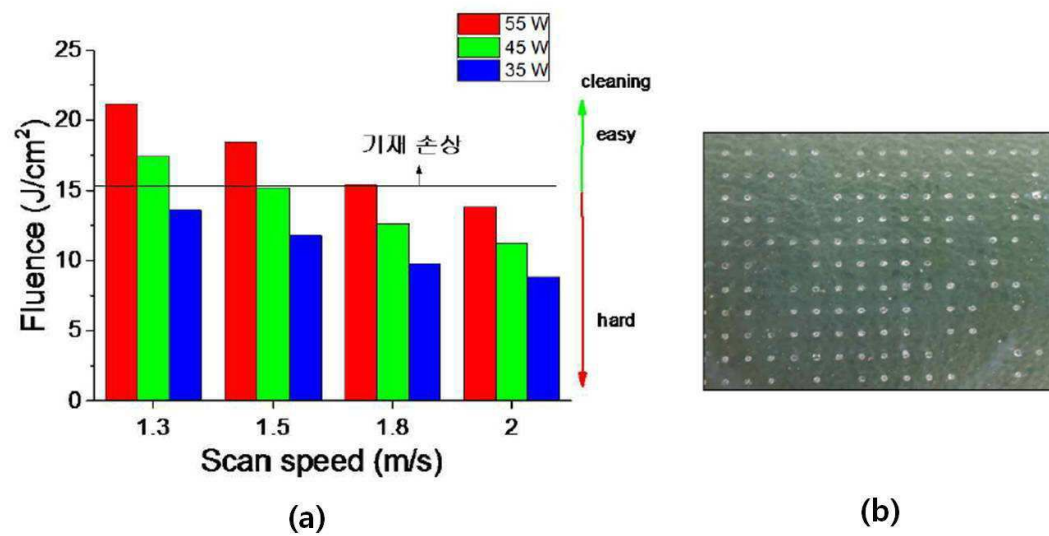
도면1



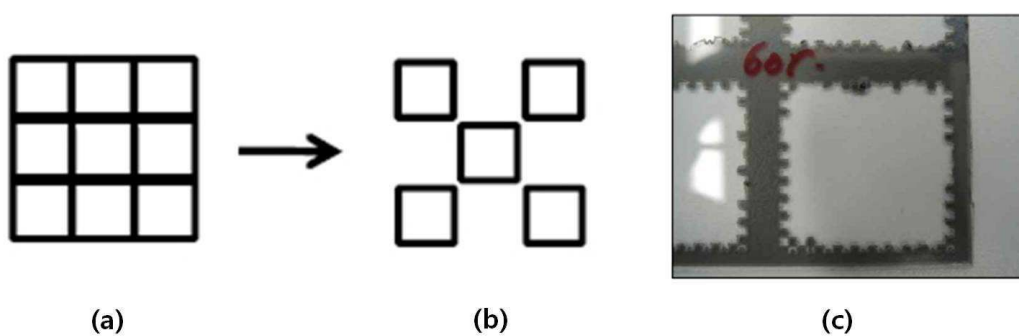
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	液晶面板的偏光板剥离方法		
公开(公告)号	KR1020160049330A	公开(公告)日	2016-05-09
申请号	KR1020140146320	申请日	2014-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
[标]发明人	SONG MIN SOO 송민수 PARK JEONG HO 박정호 SHIN BU GON 신부건		
发明人	송민수 박정호 신부건		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13 B23P25/00		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/1309 B23P25/006 G02F2001/1316 G02F1/13 G02F1/1335		
代理人(译)	Yimyeonggu		
其他公开文献	KR101726265B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶面板的偏光板剥离方法。

