

특허청구의 범위

청구항 1.

하부기관 및 상부기관을 준비하는 공정;

상기 양 기관 중 어느 하나의 기관 상에, 폐쇄형의 주 UV경화형 씨일재를 도포하고, 상기 주 UV경화형 씨일재의 외곽영역에 폐쇄형의 더미 UV경화형 씨일재를 도포하는 공정;

상기 양 기관 중 어느 하나의 기관 상에 액정을 적하하는 공정;

상기 양 기관을 합착하는 공정;

상기 더미 UV경화형 씨일재와 셀절단라인이 겹치는 영역을 마스크로 가리고 UV를 조사하는 공정; 및

상기 합착기관을 셀단위로 절단하는 공정을 포함하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 UV조사공정은 상기 셀절단라인과 겹치는 더미 UV경화형 씨일재 영역 중에서 상측 및 하측 영역을 마스크로 가리고 수행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 UV조사공정은 상기 셀절단라인과 겹치는 더미 UV경화형 씨일재 영역 중에서 좌측 및 우측 영역을 마스크로 가리고 수행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 UV조사공정은 상기 주 UV경화형 씨일재 내부의 액티브 영역을 추가로 마스크로 가리고 수행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 주 및 더미 UV경화형 씨일재는 양 말단에 아크릴기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 주 및 터미 UV경화형 씨일재는 한쪽 말단에는 아크릴기가, 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 UV조사 공정후 가열공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 셀절단공정은 스크라이브 및 브레이크 공정을 하나의 공정으로 수행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 상부기관 위에 칼럼스페이서를 형성하는 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 주 및 터미 UV경화형 씨일재를 상기 상부기관 위에 형성하고, 상기 액정을 상기 하부기관 위에 적하하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자(Liquid Crystal Display : LCD)에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 액정적하방식에 의한 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

표시화면의 두께가 수 센치미터(cm)에 불과한 초박형의 평판표시소자(Flat Panel Display), 그 중에서도 액정표시소자는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

이와 같은 액정표시소자는 일반적으로 그 위에 박막트랜지스터와 화소전극이 형성되어 있는 하부기관과, 상기 하부기관과 대향되도록 형성되며 그 위에 차광막, 칼라필터층, 및 공통전극이 형성되어 있는 상부기관과, 그리고 상기 양 기관 사이에 형성되어 있는 액정층으로 구성되어 있으며, 상기 화소전극과 공통전극에 의해 양 기관 사이에 전기장이 형성되어 액정이 구동되고, 그 구동되는 액정을 통해서 광투과도가 조절되어 화상이 디스플레이되게 된다.

이와 같은 구조의 액정표시소자에 있어서, 상기 하부기관과 상부기관 사이에 액정층을 형성하기 위한 방법으로 종래에는 하부기관과 상부기관을 합착한 후 모세관 현상과 압력차를 이용하여 양 기관 사이에 액정을 주입하는 진공주입방식을 사용하였으나, 이 방식은 액정주입에 장시간이 소요되므로 기관이 대면적화되면 생산성이 떨어지는 문제점이 발생하였다.

따라서, 상기 문제점을 해결하기 위해서 액정적하방식이라는 새로운 방법이 제안되었는데, 이하 첨부된 도면을 참조로 종래의 액정적하방식에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명한다.

도 1a 내지 도 1e는 종래의 액정적하방식에 의한 액정표시소자의 제조공정을 도시한 사시도이다. 도면에는 네 개의 단위셀만을 도시하였으나 기관의 크기에 따라 단위셀을 증감할 수 있다.

우선, 도 1a와 같이, 하부기관(1)과 상부기관(3)을 준비한다. 도면에는 도시하지 않았으나, 하부기관(1) 상에는 종횡으로 교차하여 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트배선과 데이터배선을 형성하고, 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차점에 박막트랜지스터를 형성하며, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 상기 화소영역에 형성한다.

또한, 상부기관(3) 상에는 상기 게이트배선, 데이터배선, 및 박막트랜지스터 형성영역에서 광이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광막을 형성하고, 그 위에 적색, 녹색, 및 청색의 칼라필터층을 형성하고, 그 위에 공통전극을 형성한다.

또한, 상기 하부기관(1)과 상부기관(3) 위에 액정의 초기배향을 위한 배향막을 형성한다.

그리고, 도 1b와 같이, 상기 하부기관(1) 위에 주 씨일재(7) 및 더미 씨일재(8)를 형성하고, 액정(5)을 적하하여 액정층을 형성한다. 그리고, 상기 상부기관(3) 위에 셀갭유지를 위한 스페이서(미도시)를 산포한다.

상기 주 씨일재(7)는 액정이 새는 것을 방지하고, 양 기관을 접촉시키는 역할을 하는 것이다.

상기 더미 씨일재(8)는 상기 주 씨일재(7)를 보호하는 역할을 하는 것으로서, 상기 주 씨일재(7) 외곽의 더미 영역에 형성한다.

이때, 액정적하방식에서는 후 공정인 씨일재 경화공정시 합착기관에 액정층이 형성되어 있어 씨일재로서 열경화형 씨일재를 사용하게 되면 씨일재가 가열되는 동안 흘러나와 액정이 오염될 수 있으므로, UV(Ultraviolet)경화형 씨일재가 사용된다.

그리고, 도 1c와 같이 상기 하부기관(1)과 상부기관(3)을 합착한다.

그리고, 도 1d와 같이 UV조사장치(9)를 통해 UV를 조사하여 상기 씨일재(7)를 경화시킴으로써 상기 하부기관(1)과 상부기관(3)을 접촉시킨다.

그리고, 도 1e와 같이 상기 합착기관(1,3)을 셀 단위로 절단하여 액정셀을 완성한다.

이때, 도 2는 셀 단위로 기관을 절단하는 공정을 도시한 사시도로서, 도 2에 도시한 바와 같이, 우선 기관 재질인 유리보다 경도가 높은 다이아몬드 펜과 같은 스크라이브 장비로 합착기관(1,3)의 표면에 절단라인(10)을 형성(스크라이브 공정 : scribing process)한 후 브레이크 장비로 상기 절단라인을 따라 기계적 충격을 가함으로써(브레이크 공정 : break process) 복수개의 단위셀을 동시에 얻을 수 있다.

또는, 다이아몬드 재질의 펜 또는 휠을 이용하여 상기 스크라이브 및 브레이크 공정을 하나의 공정으로 수행하여 단위셀을 하나씩 얻을 수도 있다.

한편, 도 2는 셀 절단 공정을 보여주기 위한 것이므로 셀절단라인을 자세히 도시하지 않았으나, 실제 셀 절단시에는 외곽부의 더미영역을 제거하기 위해 보다 많은 셀절단라인이 형성된다.

도 3은 상기 셀절단라인을 자세히 보여주기 위한 것으로서, 특히 씨일재(7, 8)가 형성된 하부기판(1)의 셀절단 라인(10)을 보여주기 위한 평면도이다.

도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 셀절단 라인(10)은 더미 씨일재(8)와 일정 영역(동그라미 영역)에서 겹치게 되고, 이때, 상기 더미 씨일재(8)는 셀절단 공정 전의 UV조사공정을 통해 경화된 상태이다.

따라서, 전술한 셀 절단공정중 스크라이브공정후 브레이크 공정을 통해 단위셀을 동시에 얻는 방법은 상기 경화된 더미 씨일재(8)에 의해 영향을 받지 않으나, 스크라이브 공정과 브레이크 공정을 동시에 행하여 단위셀을 하나씩 얻는 방법은 상기 경화된 더미 씨일재(8)로 인해 셀절단이 어렵게 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 전술한 스크라이브/브레이크 동시공정으로 셀을 절단함에 있어서, 셀절단을 보다 용이하게 하기 위한 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 하부기판 및 상부기판을 준비하는 공정; 상기 양 기판 중 어느 하나의 기판 상에, 폐쇄형의 주 UV경화형 씨일재를 도포하고, 상기 주 UV경화형 씨일재의 외곽영역에 폐쇄형의 더미 UV경화형 씨일재를 도포하는 공정; 상기 양 기판 중 어느 하나의 기판 상에 액정을 적하하는 공정; 상기 양 기판을 합착하는 공정; 상기 더미 UV경화형 씨일재와 셀절단라인이 겹치는 영역을 마스크로 가리고 UV를 조사하는 공정; 및 상기 합착기판을 셀단위로 절단하는 공정을 포함하는 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

즉, 본 발명은 셀절단라인과 겹치는 영역의 더미 UV경화형 씨일재에 UV조사를 차단함으로써 그 영역의 씨일재의 경화가 방지되어 셀절단을 보다 용이하도록 한 것이다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조공정을 도시한 사시도이다. 도면에는 네 개의 단위셀을 형성하는 경우를 도시하였으나 단위셀은 증감하여 형성할 수 있다.

우선, 도 4a와 같이, 하부기판(200)과 상부기판(300)을 준비한다. 도면에는 도시하지 않았으나, 하부기판(200) 상에는 중횡으로 교차하여 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트배선과 데이터배선을 형성하고, 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차점에 게이트전극, 게이트절연막, 반도체층, 오믹콘택층, 소스/드레인 전극, 및 보호막으로 이루어진 박막트랜지스터를 형성하며, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 상기 화소영역에 형성한다.

또한, 상기 화소전극 위에 액정의 초기배향을 위한 배향막을 형성한다. 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 러빙 배향 처리하여 형성할 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 광 배향 처리하여 형성할 수도 있다.

또한, 상부기판(300) 상에는 상기 게이트배선, 데이터배선, 및 박막트랜지스터 형성영역에서 광이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광막을 형성하고, 상기 차광막 위에 적색, 녹색, 및 청색의 칼라필터층을 형성하고, 상기 칼라필터층 위에 공통전극을 형성한다. 또한, 상기 칼라필터층과 공통전극 사이에 오버코트층을 추가로 형성할 수도 있다. 또한, 상기 공통전극 상에는 전술한 배향막을 형성한다.

그리고, 상기 하부기판(200)의 외곽부에는 은(Ag)을 도트(dot)형상으로 형성하여 상기 양 기판(200, 300)의 합착 후 상기 상부기판(300) 위의 공통전극에 전압을 인가할 수 있도록 한다. 상기 은(Ag)은 상기 상부기판(300)에 형성할 수도 있다.

한편, IPS(In Plane Switching) 모드 액정표시소자의 경우는 공통전극을 화소전극과 동일한 하부기판 상에 형성하여 횡전계를 유도하게 되며, 상기 은(Ag) 도트는 형성하지 않는다.

그리고, 도 4b와 같이, 상기 상부기판(300) 위에 폐쇄된 패턴으로 주 UV경화형 씨일재(700)를 도포하고, 상기 주 UV경화형 씨일재(700)의 외곽영역에 폐쇄된 패턴으로 더미 UV경화형 씨일재(800)를 도포한다.

씨일재 도포 방법은 스크린 인쇄법(Screen Printing Method), 디스펜서법(Dispensing Method) 등이 있으나, 스크린 인쇄법은 스크린이 기판과 접촉하기 때문에 기판 위에 형성된 배향막 등이 손상될 우려가 있고 기판이 대면적화되면 씨일재의 손실량이 많아 비경제적이므로 디스펜서법이 바람직하다.

이와 같은 주 및 더미 UV경화형 씨일재(700, 800)로는 양 말단에 아크릴기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합하여 사용하거나, 한쪽 말단에는 아크릴기가 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 하부기판(200) 위에 액정(500)을 적하하여 액정층을 형성한다.

상기 액정(500)은 상기 주 씨일재(700)가 경화되기 전에 주 씨일재(700)와 만나게 되면 오염되게 된다. 따라서, 상기 액정(500)은 상기 하부기판(200)의 중앙부에 적하하는 것이 바람직하다. 이와 같이 중앙부에 적하된 액정(500)은 상기 주 씨일재(700)가 경화된 후까지 서서히 퍼져나가 기판 전체에 동일한 밀도로 분포되게 된다.

한편, 도 4b에는 하부기판(200) 위에 액정(500)을 적하하고 상부기판(300) 위에 씨일재(700, 800)를 도포하는 공정이 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 상부기판(300)상에 상기 액정(500)을 형성하고 하부기판(200)상에 UV경화형 씨일재(700, 800)를 도포할 수도 있다.

또한, 상기 액정(500)과 UV경화형 씨일재(700, 800)를 동일기판에 형성할 수도 있다. 다만, 상기 액정(500)과 UV경화형 씨일재(700, 800)를 동일기판에 형성할 경우, 액정과 UV경화형 씨일재가 형성되는 기판과 그렇지 않은 기판과의 공정간에 불균형이 발생되어 공정시간이 많이 소요되며, 액정과 씨일재가 동일기판에 형성되므로 합착전에 씨일재에 오염물질이 형성된다 하더라도 기판 세정을 할 수 없게 되므로, 상기 액정과 씨일재는 서로 다른 기판에 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 양 기판(200,300) 중 어느 하나의 기판, 바람직하게는 상기 상부기판(300) 위에 셀갭유지를 위한 스페이서를 형성할 수 있다.

상기 스페이서는 볼 스페이서를 적정농도로 용액속에 혼합한 후 분사노즐에서 고압으로 기판상에 산포하여 형성할 수도 있고, 칼럼 스페이서를 상기 게이트배선 또는 데이터배선 형성영역에 대응하는 기판상에 부착하여 형성할 수도 있으나, 볼 스페이서는 대면적에 적용할 경우에 셀갭이 불균일하게 되는 단점이 있으므로 대면적 기판에는 칼럼 스페이서를 형성하는 것이 바람직하다.

이때, 상기 칼럼 스페이서로는 감광성 유기수지를 사용하는 것이 바람직하다.

그리고, 도 4c와 같이, 상기 하부기판(200)과 상부기판(300)을 합착한다.

합착공정은 상기 양기판 중 액정이 적하되어 있는 일 기판을 하면에 고정하고, 나머지 다른 일 기판을 레이어(layer) 형성면이 상기 일 기판을 향하도록 180도 회전하여 상면에 위치시킨 후, 상면에 위치한 일 기판에 압력을 가하여 양 기판을 합착하거나, 또는 상기 이격되어 있는 양 기판 사이를 진공으로 형성한 후 진공을 해제하여 대기압에 의해 양 기판을 합착할 수도 있다.

그리고, 도 4d와 같이, 상기 더미 UV경화형 씨일재(800)와 셀절단라인이 겹치는 영역을 가리는 마스크(950)를 상기 합착기판(200,300)과 UV조사장치(900) 사이에 위치시키고 UV를 조사한다.

이와 같이 UV를 조사하면 상기 UV경화형 씨일재(700, 800)를 구성하는 개시제에 의해 활성화된 모노머 또는 올리고머가 중합반응하여 고분자화 되어 굳어짐으로써 하부기판(200)과 상부기판(300)이 접착되게 된다.

그러나, 상기 마스크(950)로 가려진 영역은 UV가 조사되지 않으므로 그 영역의 더미 UV경화형 씨일재는 굳어지지 않고 처음 도포된 상태, 즉 유동상태로 유지되므로 후 공정인 셀절단공정이 용이하게 된다.

또한, 상기 UV경화형 씨일재(700, 800)로서 한쪽 말단에는 아크릴기가 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합하여 사용한 경우는, 상기 UV조사에 의해 에폭시기가 반응하지 않으므로 상기 UV조사공정 후에 추가로 약 120℃에서 1시간 정도 가열공정을 행하여 씨일재를 경화시킨다.

다만, 상기 UV경화되지 않은 더미 씨일재는 비록 상기 열경화공정을 거친다 하더라도 경화도가 50%미만으로 떨어져 셀 절단공정에는 영향을 미치지 않는다.

그리고, 도 4e와 같이, 상기 합착기판을 단위셀로 절단한다.

단위셀로 절단하는 공정은 다이아몬드 재질의 펜 또는 휠을 톱니형태로 형성시킨 절단장비를 사용하여 셀절단라인(600)을 따라 스크라이브/브레이크 동시 공정으로 단위셀을 하나씩 절단한다.

이와 같이, 스크라이브/브레이크 동시 공정을 수행하는 절단장비를 이용함으로써 장비가 차지하는 공간이 줄어들고 절단 공정시간도 단축되게 된다.

그리고, 도면에 도시하지는 않았으나, 상기 절단공정 후에 최종 검사 공정을 수행하게 된다.

상기 최종 검사 공정은 상기 셀단위로 절단된 기판이 액정모듈로 조립되기 전에 불량유무를 확인하는 공정으로, 전압 인가 시 또는 무인가시 각각의 화소가 올바르게 구동하는지 여부를 검사하게 된다.

도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조공정 중 UV조사공정만을 도시한 사시도로써, 그 외의 공정은 전술한 실시예와 동일하다.

셀절단공정에서 스크라이브/브레이크 동시공정으로 셀을 절단하는 경우에 있어서, 일단 우측 또는 좌측 말단의 셀절단라인에서부터 상하방향으로 기판을 절단하게 되면 우측 또는 좌측에 있는 더미 UV경화형 씨일재는 제거되게 된다. 따라서, 제거되는 더미 UV경화형 씨일재는 후속 셀절단공정에 아무런 영향을 미치지 않는다.

따라서, 셀절단라인과 겹치는 더미 UV경화형 씨일재 영역 중에서 상측 및 하측 영역만을 마스크로 가리고 UV를 조사하거나, 또는 좌측 및 우측 영역만을 마스크로 가리고 UV를 조사하여도, 셀절단공정을 용이하게 함에 있어서는 동일한 효과가 구현된다.

도 5a는 이와 같이 셀절단라인과 겹치는 더미 UV경화형 씨일재 영역 중에서 상측 및 하측 영역만을 마스크(950a)로 가리고 UV를 조사하는 공정을 도시한 것이고, 도 5b는 좌측 및 우측 영역만을 마스크(950b)로 가리고 UV를 조사하는 공정을 도시한 것이다.

물론, 도 5a에 도시한 경우는 먼저 상하방향으로 셀을 절단하는 경우에 적용될 것이고, 도 5b에 도시한 경우는 먼저 좌우 방향으로 셀을 절단하는 경우에 적용될 것이다.

도 5c는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조공정 중 UV조사공정만을 도시한 사시도이다.

UV조사공정시 합착기판의 전면에서 UV가 조사되게 되면, 기판 상에 형성된 박막트랜지스터 등의 소자 특성에 악영향이 미치게 되고, 액정의 초기배향을 위해 형성된 배향막의 프리틸트각(pretilt angle)이 변하게 될 수 있다.

따라서, 도 5c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 일 실시예는 상기 더미 UV경화형 씨일재(800)와 셀절단라인이 겹치는 영역 및 상기 주 UV경화형 씨일재(800) 내부의 액티브 영역을 가리는 마스크(950c)를 합착기판(200, 300)과 UV조사장비(900) 사이에 위치시키고 UV를 조사하는 것에 관한 것이다.

이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 범위내에서 변경 실시될 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 더미 UV경화형 씨일재와 셀절단라인과 겹치는 영역을 마스크로 가리고 UV를 조사함으로써 셀절단라인에 형성된 더미 UV경화형 씨일재가 경화되지 않아 스크라이브/브레이크 동시공정으로 셀을 절단하는 경우에 셀절단이 용이하게 된다.

또한, 주 UV경화형 씨일재 내부의 액티브 영역을 마스크로 가리고 UV를 조사함으로써 기판 상에 형성된 박막트랜지스터, 배향막 등의 특성에 악영향을 미치지 않게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1d는 종래의 액정적하방식에 의한 액정표시소자의 제조공정을 도시한 사시도이다.

도 2는 종래의 셀절단공정을 보여주는 사시도이다.

도 3은 종래의 씨일재가 형성된 액정표시소자용 하부기판의 셀절단 라인을 보여주기 위한 평면도이다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조공정을 도시한 사시도이다.

도 5a 내지 도 5c는 각각 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조공정 중 UV조사공정을 도시한 사시도이다.

<도면의 주요부에 대한 부호의 설명>

1, 200 : 하부기판 3, 300 : 상부기판

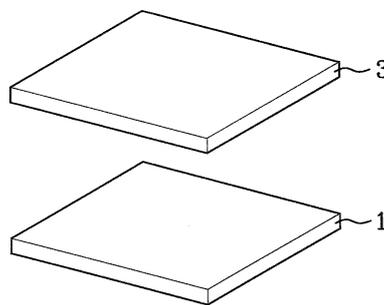
5, 500 : 액정 7, 700 : 주 UV경화형 씨일재

8, 800 : 더미 UV경화형 씨일재 9, 900 : UV조사 장치

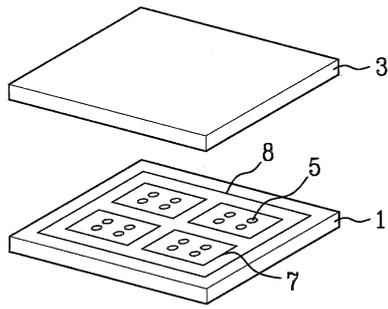
10, 600 : 셀절단라인 950, 950a, 950b, 950c : 마스크

도면

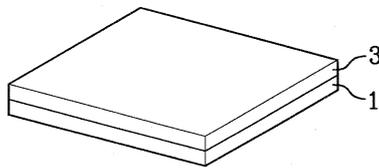
도면1a



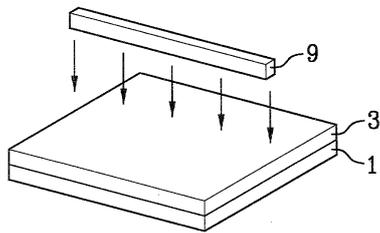
도면1b



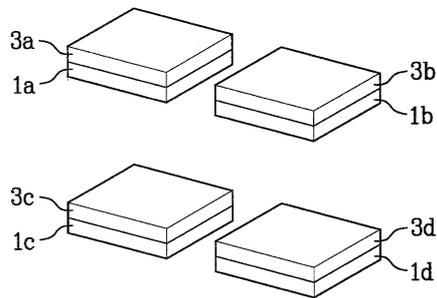
도면1c



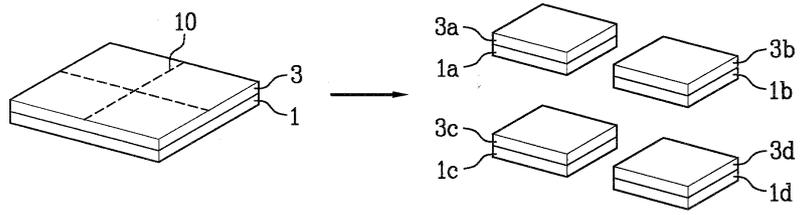
도면1d



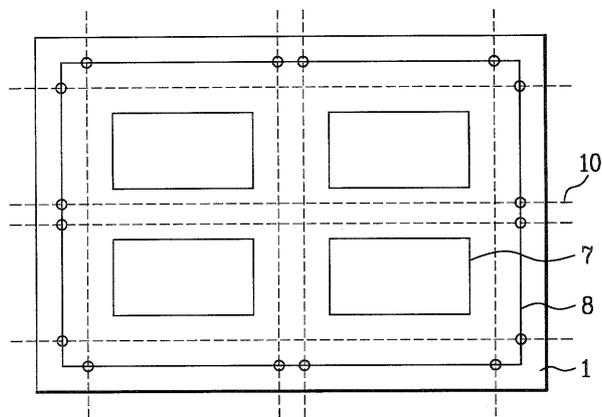
도면1e



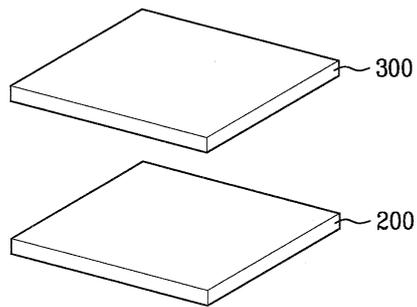
도면2



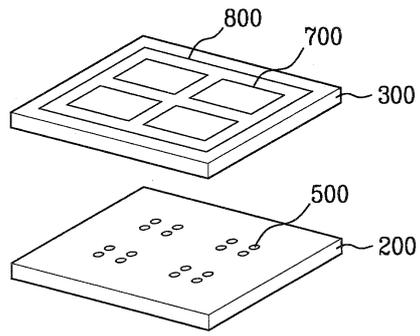
도면3



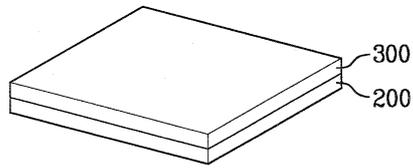
도면4a



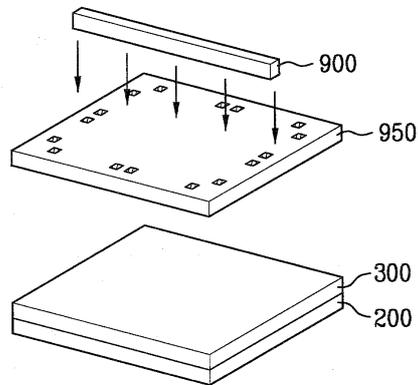
도면4b



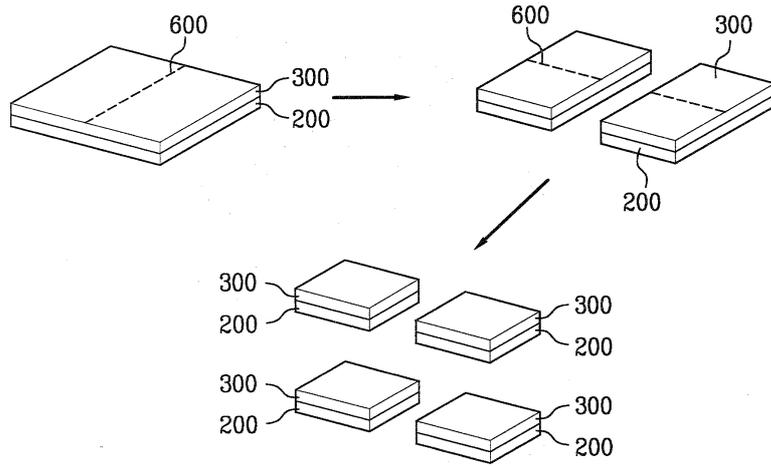
도면4c



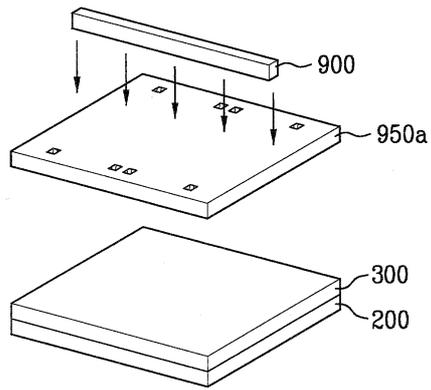
도면4d



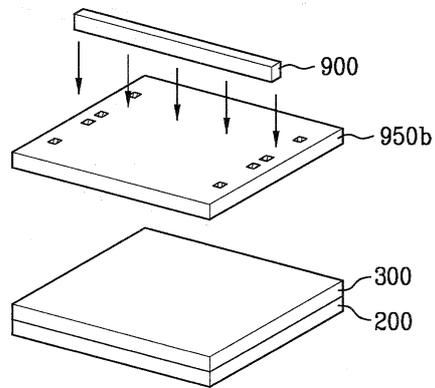
도면4e



도면5a



도면5b



도면5c

