(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월08일
(11) 등록번호 10-2042595
(24) 등록일자 2019년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) *C09K 19/56* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1337 (2013.01)
C09K 19/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0167536
(22) 출원일자 2018년12월21일
심사청구일자 2018년12월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050053335 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
박홍규
경상남도 창원시 성산구 동산로 115 대동아파트 123동 1003호
(74) 대리인
특허법인남촌

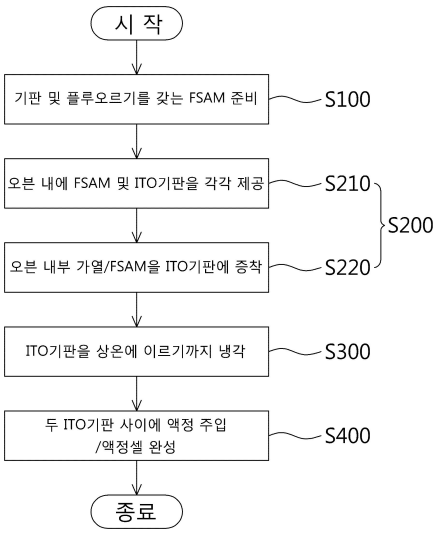
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 **자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 배향막의 형성을 위한 기판 및 플루오르기를 가지는 액상의 에프삼(FSAM;Fluorinater Self Assembled Monolayer)을 각각 준비하는 준비단계; 상기 준비된 기판의 표면에 상기 액상의 에프삼을 증착시켜 배향막을 형성하는 배향막 형성단계; 두 기판의 배향막이 형성된 면을 서로 마주보면서 이격되도록 배치한 후 상기 두 기판 사이에 액정을 주입하고 이 주입 부위를 폐쇄하여 셀을 완성하는 셀 형성단계;가 포함되어 진행되는 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법이 제공되며, 이를 통해 액정 배향을 위한 공정 시간을 단축할 수 있도록 함과 더불어 추가적인 세정 공정을 삭제할 수 있도록 한 것이다.

대 표 도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
KR1020070066234 A*
KR1020110040846 A*
KR1020120136689 A*
KR1020150026608 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711070430
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 정보통신기술인력양성(R&D)
연구과제명 IoT 및 지능정보 기반 동남권 제조 IT 기술 혁신 및 인재양성
기 여 율 1/1
주관기관 부산대학교산학협력단
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31
공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

배향막의 형성을 위한 산화물투명전극(ITO:Indium Tin Oxide)이 코팅된 기판 및 자기조립단분자막(SAM;Self Assembled Monolayer)을 플루오르로 처리하여 플루오르기를 가지도록 이루어진 액상의 에프삼(FSAM;Fluorinater Self Assembled Monolayer)을 각각 준비하는 준비단계;

상기 준비단계에서 준비되는 산화물투명전극(ITO:Indium Tin Oxide)이 코팅된 기판을 DI워터(Deionized water)와 아세톤과 이소프로필 알콜로 초음파 처리하는 단계;

상기 액상의 에프삼을 기화시켜 상기 준비된 기판의 표면에 증착시킴으로써 배향막을 형성하는 배향막 형성단계;

상기 배향막이 형성된 기판을 상온에 이르기까지 냉각시키는 냉각 단계; 및

두 기판의 사이에 스페이서를 제공하여 이격되면서 배향막이 형성된 면이 서로 마주보도록 배치한 후, 상기 두 기판 사이에 액정을 주입하고 이 주입 부위를 폐쇄하여 셀을 완성하는 셀 형성단계;가 포함되되,

상기 배향막 형성단계는

상기 기판을 외부 환경으로부터 폐쇄 가능하게 이루어진 오븐 내에 제공함과 더불어 상면이 개방된 저장통에 상기 액상의 에프삼을 보관한 상태로 상기 오븐 내에 제공하는 제공과정과,

상기 오븐을 폐쇄한 상태에서 90~120℃의 온도 범위로 30~120분 동안 가열하여 상기 액상의 에프삼이 기화되면서 상기 기판의 표면에 증착되도록 하는 증착과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정셀 제조방법에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 자기조립단분자막을 이용하여 자발적인 액정 배향을 이룰 수 있도록 함으로써 액정 배향을 위한 공정 시간을 단축할 수 있도록 함과 더불어 추가적인 세정 공정을 삭제할 수 있도록 한 새로운 방식의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 액정(Liquide Crystal)은 액체이면서 광학적으로는 어떤 종류의 결정의 성질을 갖고, 전계(電界)를 가하면 분자 배열의 방향성이 변화하는 물질이며, 이러한 액정의 특성으로 인해 상기 액정을 이용한 다양한 액정셀로 만들어지는 액정표시장치가 제공되고 있다.

[0003] 이러한 액정표시장치의 액정셀은 상하로 이격되면서 배향막이 형성된 상부기판 및 하부기판 사이에 액정을 주입함으로써 만들어지며, 이러한 액정의 배향은 통상 러빙법, UV 배향법, 이온빔 배향법, 경사증착법 등이 있다. 이러한 각 방법에 관련하여는 등록특허공보 제10-0181782호, 등록특허공보 제10-0154838호, 등록특허공보 제10-

0244705호, 등록특허공보 제10-0254857호, 등록특허공보 제10-0537069호, 등록특허공보 제10-0618586호, 등록특허공보 제10-1927371호, 등록특허공보 제10-1872630호 등에서와 같이 다양하게 제시되고 있다.

[0004] 하지만, 전술된 각 액정 배향 방법 중 러빙법의 경우는 배향막 표면에 러빙천을 문질러줌으로써 상기 배향막이 이방성을 나타내게 하는 방법이기 때문에 정전기가 유발되어 미세한 파티클이 발생됨에 따른 세척 공정이 필수적으로 수반되어야만 한다는 단점이 있다.

[0005] 또한, 전술된 UV 배향법이나 이온빔 배향법의 경우는 고가의 장비가 사용되어 제조 단가가 비싸며, 공정 시간도 길다는 단점이 있다.

[0006] 따라서, 최근에는 세척 공정을 생략할 수 있으면서도 공정 시간을 단축시킬 수 있도록 한 새로운 방법이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0181782호

(특허문헌 0002) 등록특허공보 제10-0154838호

(특허문헌 0003) 등록특허공보 제10-0244705호

(특허문헌 0004) 등록특허공보 제10-0254857호

(특허문헌 0005) 등록특허공보 제10-0537069호

(특허문헌 0006) 등록특허공보 제10-0618586호

(특허문헌 0007) 등록특허공보 제10-1927371호

(특허문헌 0008) 등록특허공보 제10-1872630호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술된 종래 기술에 따른 각종 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 본 발명의 목적은 자기조립단분자막을 이용하여 자발적인 액정 배향을 이룰 수 있도록 함으로써 액정 배향을 위한 공정 시간을 단축할 수 있도록 함과 더불어 추가적인 세정 공정을 삭제할 수 있도록 한 새로운 방식의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법에 따르면 배향막의 형성을 위한 기판 및 플루오르기를 가지는 액상의 에프삼(FSAM;Fluorinater Self Assembled Monolayer)을 각각 준비하는 준비단계; 상기 준비된 기판의 표면에 상기 액상의 에프삼을 증착시켜 배향막을 형성하는 배향막 형성단계; 두 기판의 배향막이 형성된 면을 서로 마주보면서 이격되도록 배치한 후 상기 두 기판 사이에 액정을 주입하고 이 주입 부위를 폐쇄하여 셀을 완성하는 셀 형성단계;가 포함되어 진행됨을 특징으로 한다.

[0010] 여기서, 상기 준비단계에서 준비되는 기판은 산화물투명전극(ITO:Indium Tin Oxide)이 코팅된 기판을 DI워터(Deionized water)와 아세톤과 이소프로필 알콜로 초음파 처리하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 배향막 형성단계는 상기 기판을 외부 환경으로부터 폐쇄 가능하게 이루어진 오븐 내에 제공함과 더불어 상면이 개방된 저장통에 상기 액상의 에프삼을 보관한 상태로 상기 오븐 내에 제공하는 제공과정과, 상기 오븐 내를 가열하여 상기 액상의 에프삼이 기화되면서 상기 기판의 표면에 증착되도록 하는 증착과정을 포함하여 진행됨을 특징으로 한다.

[0012] 이와 함께, 상기 배향막 형성단계의 증착과정은 90~120℃의 온도 범위로 30~120분 동안 수행함을 특징으로

한다.

발명의 효과

[0013] 이상에서와 같이 본 발명의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법으로 제조된 자기조립단분자막을 이용한 액정셀은 스스로 정렬되는 단분자막을 기판에 증착시켜 배향막으로 형성함에 따라 자발적인 액정 배향을 이룰 수 있게 되며, 이로써 액정 배향을 위한 별도의 작업을 생략할 수 있게 되어 공정시간을 줄일 수 있을 뿐 아니라 추가적인 세정공정 또한 생략할 수 있게 된 효과를 가진다.

[0014] 또한, 본 발명의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법은 배향막 형성을 위한 증착과정이 90~120℃의 온도 범위로 30~120분 동안 수행되도록 함으로써 작업 시간을 최소화하면서도 기판의 손상이나 에프삼의 손상없는 배향이 가능하게 되며, 이를 통해 플렉시블 기판을 이용한 액정셀의 제조 역시 가능하게 된 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조과정을 설명하기 위해 나타낸 순서도

도 2 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법에 의한 액정셀이 제조되기 까지의 과정을 설명하기 위해 개략화하여 나타낸 상태도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명하도록 한다.

[0017] 첨부된 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조과정을 설명하기 위해 나타낸 순서도이다.

[0018] 이에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법은 크게 준비단계(S100)와, 배향막 형성단계(S200)와, 셀 형성단계(S400)를 포함하여 진행되며, 특히 기판(100)에 형성되는 배향막(120)은 플루오르기를 가지는 액상의 자기조립단분자막을 상기 기판(100)에 증착시킴으로써 형성되도록 하여 별도의 배향 처리를 수행하지 않더라도 액정 분자들이 수직으로 정렬될 수 있도록 함을 특징으로 한다.

[0019] 이를 액정셀 제조과정에 따른 각 과정별 순서대로 첨부된 도 2 내지 도 7을 참조하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0020] 먼저, 기판(100) 및 액상의 에프삼(FSAM;Fluorinated Self Assembled Monolayer)을 각각 준비하는 준비단계(S100)를 수행한다.

[0021] 여기서, 상기 기판(100)은 배향막(120)의 형성을 위한 기판으로써, 통상의 유리기판이 될 수도 있고, 합성수지로 이루어진 플렉시블한 기판이 될 수도 있으며, 여타의 수지로 이루어진 기판이 될 수도 있다. 이는 첨부된 도 2와 같다.

[0022] 특히, 상기한 기판(100)은 첨부된 도 3에 도시된 바와 같이 그의 표면에 산화물투명전극(ITO:Indium Tin Oxide)(110)을 코팅하여 준비하며, 이렇게 ITO가 코팅된 기판(이하, “ITO기판”이라 함)(100)은 DI워터(Deionized water)와 아세톤과 이소프로필 알콜로 초음파 처리하여 준비함으로써 작업 중 정전기의 발생을 방지함과 더불어 이물질을 완전히 제거할 수 있도록 한다.

[0023] 아래의 [표 1]은 각 처리물질에 따른 접촉각에 대한 시험예이다.

표 1

[0024]

	DI water	glycerol	diiodomethane
FSAM/ITO glass	114.28±0.1	99.35±0.03	66.71±0.04

[0025] 또한, 상기 에프삼은 자기조립단분자막(SAM;Self Assembled Monolayer)을 플루오르로 처리하여 플루오르기를 가지는 액상의 에프삼(FSAM)으로 제공되며, 이러한 액상의 에프삼은 첨부된 도 4와 같이 상면이 개방된 저장통(210) 내에 저장한다.

[0026] 즉, CF3 말단기를 갖는 자기조립단분자막은 다양한 표면에 대해 유기 분자들이 스스로 정렬된 단층막을 형성하는 특징을 가지고 있기 때문에 이러한 자기조립단분자막을 액정 배향을 위한 배향막으로 적용함으로써 정확한 액정 분자들의 정렬이 이루어지도록 하였고, 특히 상기 CF3의 F성분으로 SAM 박막이 소수성을 띄게 하여 액정 분자들이 수직으로 정렬될 수 있도록 한 것이다.

[0027] 다음으로, 상기 준비된 ITO기판(100)의 표면에 액상의 에프삼을 증착시켜 배향막(120)을 형성하는 배향막 형성단계(S200)를 수행한다.

[0028] 이와 같은 배향막 형성단계(S200)에서는 상기 ITO기판(100)의 두 표면(상면 및 저면) 중 적어도 어느 한 표면에 배향막(120)이 형성되도록 하며, 본 발명의 실시예에서는 상기 ITO기판(100)의 어느 한 표면에만 배향막(120)을 형성함을 예로 한다.

[0029] 또한, 상기한 배향막(120)의 형성은 상기 ITO기판(100)을 외부 환경으로부터 폐쇄 가능하게 이루어진 오븐(200)(첨부된 도 4 참조) 내에 제공함과 더불어 상면이 개방된 저장통(210)에 상기 액상의 자기조립단분자막을 보관한 상태로 상기 오븐(200) 내에 제공하는 제공과정(S210)과, 상기 오븐(200) 내를 가열하여 상기 액상의 에프삼이 기화되면서 상기 ITO기판(100)의 표면에 증착되도록 하는 증착과정(S220)을 포함하여 진행된다.

[0030] 특히, 상기한 증착과정(S220)은 오븐(200) 내부를 외부 환경으로부터 폐쇄한 상태에서 수행되도록 하여 기화되는 에프삼의 외부 누출이 방지될 수 있도록 함과 더불어 90~120℃의 온도 범위로 30~120분 동안 수행한다.

[0031] 여기서, 상기한 온도 범위는 에프삼의 증발 효율과 에프삼의 손상을 고려한 온도 범위이다. 즉, 90℃ 미만의 온도 범위로 가열할 경우에는 에프삼의 증발이 원활히 이루어지지 않는 문제점이 야기될 수 있고, 120℃를 초과한 온도 범위로 가열할 경우에는 에프삼이 타버리는 문제점이 야기될 수 있기 때문에 90~120℃의 온도 범위로 가열함이 바람직하다.

[0032] 또한, 상기 시간 범위의 경우는 30분 미만의 시간 동안 증착할 경우에는 기판의 표면에 배향막이 충분히 증착되지 못하는 경우가 발생되고, 120분을 초과할 경우에는 증착량의 큰 차이가 없이 작업 시간만 오래 소요된다는 점에서 30~120분 동안만 수행함이 가장 바람직하다.

[0033] 아래의 [표 2]는 증착 시간에 따라 추후 액정의 도포시 접촉 각도를 나타낸 실험예이다.

표 2

[0034]

Deposition time(min)	0	10	30	60	120	180
contact angel(°)	71.51	107.91	110.88	111.83	114.56	114.98

[0035] 이때, 증착이 이루어지지 않은 0분의 상태와 증착이 이루어지기 시작된 10분의 상태를 서로 비교하여 볼 때 에프삼의 증착으로 인해 해당 배향막이 소수성을 띄게 됨을 알 수 있다.

[0036] 그리고, 상기한 배향막 형성단계(S200)의 증착과정(S220)이 완료되면 상기 ITO기판(100)의 표면에는 배향막(120)이 추가로 형성(첨부된 도 5 참조)되며, 이렇게 형성된 ITO기판(100)은 상온에 이르기까지 냉각(S300)시킨다.

[0037] 다음으로, 상기 냉각된 ITO기판(100)을 이용하여 셀을 형성하는 셀 형성단계(S400)를 수행한다.

[0038] 이와 같은 셀 형성단계(S400)는 상기 배향막 형성단계(S200)를 통해 표면에 배향막(120)이 형성된 두 ITO기판(100)을 준비한 후 이 두 ITO기판(100) 사이에 액정(140)을 주입함으로써 수행된다.

[0039] 상기 두 ITO기판(100) 사이에는 스페이서(130)를 제공하여 상기 두 ITO기판(100)이 일정한 거리(4~5㎛)만큼 이격되도록 하며, 이때 상기 두 ITO기판(100)은 배향막(120)이 형성된 표면을 서로 마주보게 위치시킨다. 이는 첨부된 도 6에 도시된 바와 같다.

[0040] 그리고, 상기 두 ITO기판(100) 사이에 액정 주입이 완료되면 상기 두 ITO기판(100) 사이의 테두리를 폐쇄하여 셀을 완성한다. 이때, 상기 두 ITO기판(100) 사이의 테두리에 대한 폐쇄는 접착제(150)나 실리콘 등을 이용한다. 이는 첨부된 도 7에 도시된 바와 같다.

[0041] 결국, 본 발명의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법으로 제조된 자기조립단분자막을 이용한 액정셀은

스스로 정렬되는 단분자막을 ITO기판(100)에 증착시켜 배향막(120)으로 형성함에 따라 자발적인 액정 배향을 이룰 수 있게 되며, 이로써 액정 배향을 위한 별도의 작업을 생략할 수 있게 되어 공정시간을 줄일 수 있을 뿐 아니라 추가적인 세정공정 또한 생략할 수 있게 된다.

[0042] 또한, 본 발명의 자기조립단분자막을 이용한 액정셀 제조방법은 배향막(120) 형성을 위한 증착과정(S220)이 90~120℃의 온도 범위로 30~120분 동안 수행되도록 함으로써 작업 시간을 최소화하면서도 기판의 손상이나 에프삼의 손상없는 배향이 가능하게 되며, 이를 통해 플렉시블 기판을 이용한 액정셀의 제조 역시 가능하게 된다.

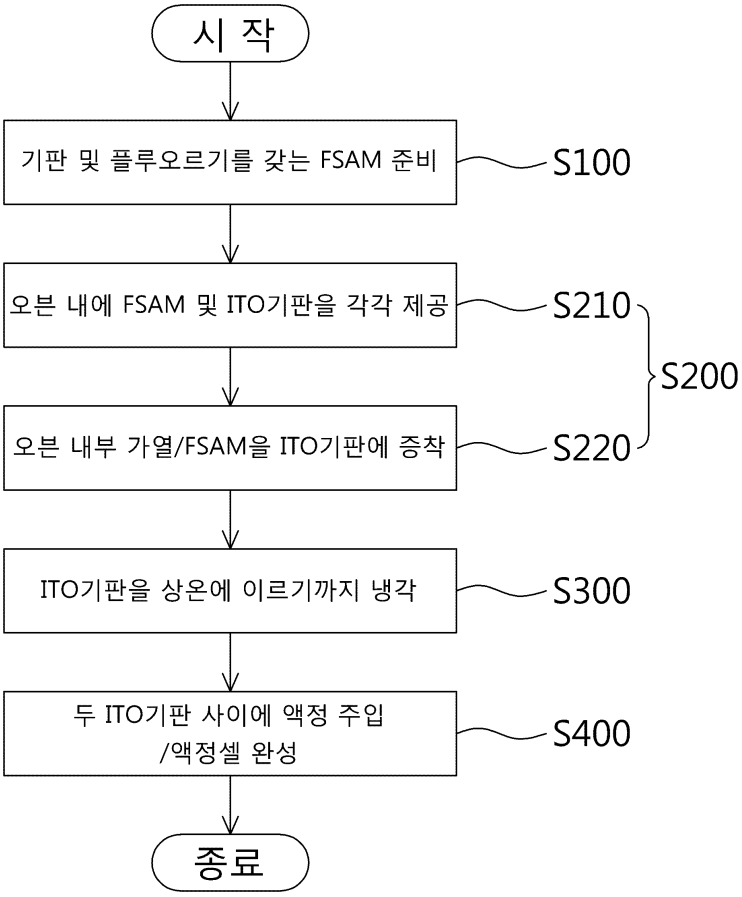
부호의 설명

[0043]

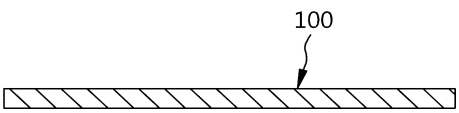
100. 기판
110. 산화물투명전극
120. 배향막
130. 스페이서
140. 액정
150. 접착제
200. 오븐
210. 저장통

도면

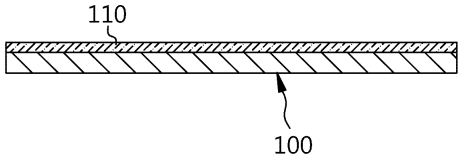
도면1



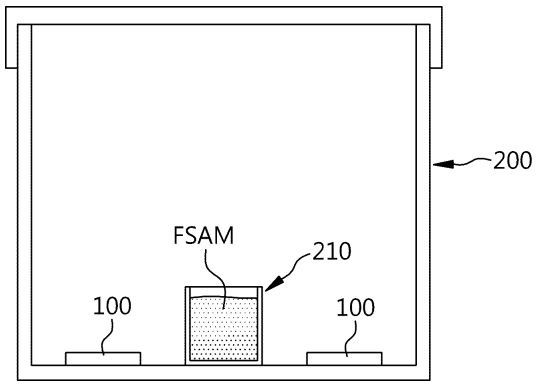
도면2



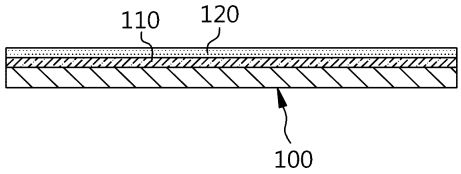
도면3



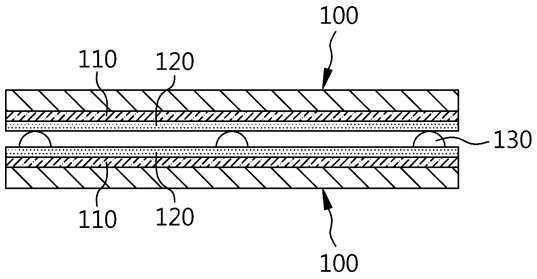
도면4



도면5



도면6



도면7

