(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0067092
(43) 공개일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1303 (2013.01)
G02F 1/1337 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0153404
(22) 출원일자 2020년11월17일
심사청구일자 2020년11월17일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
박홍규
경상남도 창원시 성산구 동산로 115, 123동 1003호(상남동, 대동아파트)
조민제
경상남도 창원시 의창구 북면 천주로613번길 5, 1102호(삼우아파트)
황정현
경상남도 창원시 의창구 창이대로483번길 25-7, 2층(사림동)
(74) 대리인
양성보

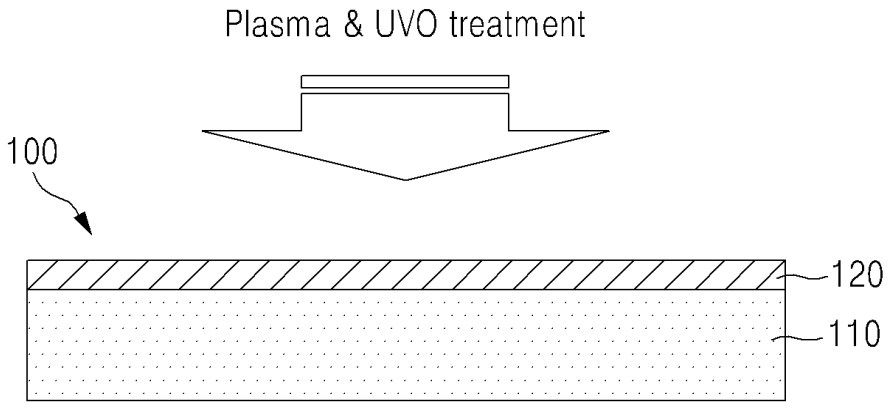
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치**

(57) 요 약

플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치가 제시된다. 일 실시예에 따른 컴퓨터 장치를 통해 수행되는 접촉각 제어 방법은, 기판 상에 액정이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 배향막을 코팅하는 단계; 및 상기 배향막이 코팅된 기판의 접촉각(Contact angle)을 제어하는 단계를 포함하고, 상기 접촉각의 제어에 따라 액정의 배향이 결정될 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711108638
과제번호	2016-0-00318-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	IoT 및 지능정보 기반 동남권 제조 IT 기술 혁신 및 인재양성
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부산대학교산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 장치를 통해 수행되는 접촉각 제어 방법에 있어서,

기판 상에 액정이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 배향막을 코팅하는 단계; 및

상기 배향막이 코팅된 기판의 접촉각(Contact angle)을 제어하는 단계

를 포함하고,

상기 접촉각의 제어에 따라 액정의 배향이 결정되는, 접촉각 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉각이 제어된 상기 배향막 상에 액정을 도포하는 단계

를 더 포함하는, 접촉각 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배향막을 코팅하는 단계는,

기판 상에 폴리이미드(Polyimide)를 포함하는 상기 배향막을 코팅하는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 접촉각을 제어하는 단계는,

플라즈마 처리를 통해 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정하는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 접촉각을 제어하는 단계는,

자외선오존 처리(UV-Ozone Treatment, UVO)를 통해 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정하는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 접촉각을 제어하는 단계는,

상기 접촉각과 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례하며, 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값을 결정하는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

복수 개의 상기 배향막이 코팅된 기판 상에 액정을 도포한 후, 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)를 제조하는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 방법.

청구항 8

기판; 및

상기 기판 상에 코팅되는 배향막

을 포함하고,

상기 배향막이 코팅된 기판의 접촉각(Contact angle)을 제어함에 따라 액정이 배향되는 것을 특징으로 하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 배향막 상에 도포되어, 상기 배향막에 의해 특정 위치 또는 방향으로 배향되는 액정

을 더 포함하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 배향막은,

폴리이미드(Polyimide)를 포함하며, 상기 기판 상에 코팅되는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 배향막은,

플라즈마 처리를 통해 상기 접촉각이 제어되어 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정되는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 배향막은,

자외선오존 처리(UV-Ozone Treatment, UVO)를 통해 상기 접촉각이 제어되어 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정되는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 접촉각과 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례하며, 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사

각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값이 결정되는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 14

제8항에 있어서,

복수 개의 상기 배향막이 코팅된 기판 상에 액정을 도포한 후, 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)를 제조하는 것

을 특징으로 하는, 접촉각 제어 장치.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 상기 접촉각 제어 방법에 의해 제조되는, 액정표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 실시예들은 위상지연판 효과를 갖는 액정 셀(cell)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 디스플레이는 표시 성능에 대한 요구가 점점 늘어나면서 노트북, 휴대전화, 액정 TV 등을 포함한 각종 전자 장치에서 광범위하게 사용되고 있다. 최근 액정 디스플레이는 박막화, 경량화 및 화면 면적의 대형화가 추진되면서 광 시야각(viewing angle)화, 고 콘트라스트(contrast)화, 시야각에 따른 화상 색조변화의 억제 및 화면 표시의 균일화가 특히 중요한 문제가 되고 있다.

[0003] 일반적으로 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 액정 셀의 양측에 편광판을 설치한 기본 구성을 가지며, 구동회로의 전계 인가 여부에 따라 액정 셀의 배향이 변하게 되고, 그에 따라 편광판을 통해 나온 투과도의 특정이 달라지게 됨으로써 빛의 가시화가 이루어진다. 이 때, 입사광의 입사 각도에 따라 빛의 경로와 복굴절성이 변화하게 되는데, 이는 액정이 2 개의 상이한 굴절률을 가지는 이방성 물질이기 때문이다.

[0004] 이와 같은 특성으로 인해 액정표시장치는 시야각에 따라 상이 얼마나 뚜렷하게 보이는지를 가늠하는 척도인 콘트라스트 비(contrast ratio)가 달라지고 계조 반전(gray scale inversion) 현상이 발생하여 시인성이 떨어지는 단점을 갖는다. 이와 같은 단점을 극복하기 위하여 액정표시장치에는 액정 셀에서 발생하는 광학 위상차를 발현시켜 주는 광학 위상차 필름(compensation film)이 사용되고 있다.

[0005] 한국공개특허 10-2014-0054240호는 이러한 광학 위상지연 필름 및 제조 방법에 관한 것으로, 액정 디바이스(LCD), 특히 수직 배향(VA) 타입 LCD에서 사용시 광시야 성능을 증진시키는 적합한 복굴절 특징을 갖는 셀룰로스 유도체 광학 위상지연 필름에 관한 기술을 기재하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2014-0054240호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 실시예들은 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치에 관하여 기술하며, 보다 구체적으로 플라즈마 및/또는 UVO 처리를 통해 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 제어하여 맞춤형 위상지연판 제작하는 기술을 제공한다.

[0008] 실시예들은 플라즈마 및/또는 UV/Ozone 처리를 통해 표면의 접촉각을 제어하여 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정하고, 이를 이용해 위상지연판 효과를 갖는 액정 셀을 제작하는 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 실시예에 따른 컴퓨터 장치를 통해 수행되는 접촉각 제어 방법은, 기판 상에 액정이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 배향막을 코팅하는 단계; 및 상기 배향막이 코팅된 기판의 접촉각(Contact angle)을 제어하는 단계를 포함하고, 상기 접촉각의 제어에 따라 액정의 배향이 결정될 수 있다.

[0010] 상기 접촉각이 제어된 상기 배향막 상에 액정을 도포하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 배향막을 코팅하는 단계는, 기판 상에 폴리이미드(Polyimide)를 포함하는 상기 배향막을 코팅할 수 있다.

[0012] 상기 접촉각을 제어하는 단계는, 플라즈마 처리를 통해 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정할 수 있다.

[0013] 상기 접촉각을 제어하는 단계는, 자외선오존 처리(UV-Ozone Treatment, UVO)를 통해 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정할 수 있다.

[0014] 상기 접촉각을 제어하는 단계는, 상기 접촉각과 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례하며, 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값을 결정할 수 있다.

[0015] 복수 개의 상기 배향막이 코팅된 기판 상에 액정을 도포한 후, 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)를 제조할 수 있다.

[0016] 다른 실시예에 따른 접촉각 제어 장치는, 기판; 및 상기 기판 상에 코팅되는 배향막을 포함하고, 상기 배향막이 코팅된 기판의 접촉각(Contact angle)을 제어함에 따라 액정이 배향될 수 있다.

[0017] 상기 배향막 상에 도포되어, 상기 배향막에 의해 특정 위치 또는 방향으로 배향되는 액정을 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 배향막은, 폴리이미드(Polyimide)를 포함하며, 상기 기판 상에 코팅될 수 있다.

[0019] 상기 배향막은, 플라즈마 처리를 통해 상기 접촉각이 제어되어 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정될 수 있다.

[0020] 상기 배향막은, 자외선오존 처리(UV-Ozone Treatment, UVO)를 통해 상기 접촉각이 제어되어 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정될 수 있다.

[0021] 상기 접촉각과 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례하며, 상기 접촉각을 제어하여 상기 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값이 결정될 수 있다.

[0022] 복수 개의 상기 배향막이 코팅된 기판 상에 액정을 도포한 후, 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)를 제조할 수 있다.

[0023] 또 다른 실시예에 따른 액정표시장치는, 상기 접촉각 제어 방법에 의해 제조될 수 있다.

발명의 효과

[0024] 실시예들에 따르면 플라즈마 및/또는 UV/Ozone 처리를 통해 표면의 접촉각을 제어하여 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정하고, 이를 이용해 위상지연판 효과를 갖는 액정 셀을 제작하는 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0025] 실시예들에 따르면 기존의 액정 재료를 이용하여, 플라즈마 및/또는 UV/Ozone 공정 조건만 달리해서 원하는 형태의 위상지연을 구현할 수 있는 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 일 실시예에 따른 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 액정을 포함하는 접촉각 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 선경사각이 0도인 경우의 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 선경사각이 2도인 경우의 예를 나타내는 도면이다.

도 6a 내지 6c은 일 실시예에 따른 접촉각 제어 장치의 예를 나타내는 도면이다.

도 6a 내지 6c를 참조하면, 배향막과 액정의 선경사각의 다양한 각도를 나타낸다.

도 7은 일 실시예에 따른 유리 기판의 플라즈마 처리의 예를 나타낸다.

도 8은 일 실시예에 따른 ITO의 플라즈마 처리의 예를 나타낸다.

도 9는 일 실시예에 따른 PDMS의 플라즈마 처리의 예를 나타낸다.

도 10은 일 실시예에 따른 유리 기판의 UVO 처리의 예를 나타낸다.

도 11은 일 실시예에 따른 ITO의 UVO 처리의 예를 나타낸다.

도 12는 일 실시예에 따른 PDMS의 UVO 처리의 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 설명한다. 그러나, 기술되는 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명되는 실시예들에 의하여 한정되는 것은 아니다. 또한, 여러 실시예들은 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0029] 액정의 복굴절성은 광학필름을 만들었을 때 위상지연판으로 제작할 수 있다. 대표적인 위상지연판으로는 $\frac{\lambda}{2}$의 위상을 지연하는 반파장판(Half Wave Plate, HWP), $\frac{\lambda}{4}$의 위상을 지연하는 1/4 파장판(Quarter Wave Plate, QWP) 등이 있다. 현재는 일정한 복굴절을 갖는 원형 액정을 이용하여 광경화를 거쳐 위상지연판을 제작할 수 있다.

[0030] 하지만, 본 실시예들은 플라즈마 혹은 UV/Ozone 처리를 통해 표면의 접촉각(Contact angle)을 제어하여 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정하고, 이를 이용해 위상지연판 효과를 갖는 액정 셀을 제작할 수 있다.

[0031] 아래의 실시예들은 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법 및 장치에 관한 것으로, 플라즈마 및/또는 UVO 처리를 통해 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 제어하여 맞춤형 위상지연판 제작하는 기술을 제공한다.

[0033] 도 1은 일 실시예에 따른 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 접촉각 제어 장치(100)는 기판(110) 및 기판(110) 상에 코팅되는 배향막(120)을 포함할 수 있고, 배향막(120)이 코팅된 기판(110)의 접촉각을 제어함에 따라 액정이 배향될 수 있다.

[0035] 여기서, 배향막(120)은 플라즈마 처리를 통해 접촉각이 제어되어 액정의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정될 수 있다. 또한, 배향막(120)은 자외선오존 처리(UV-Ozone Treatment, UVO)를 통해 접촉각이 제어되어 액정의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정될 수 있다. 이 때, 접촉각과 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례한다. 따라서 접촉각을 제어하여 액정의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값이 결정될 수 있다.

[0037] 도 2는 일 실시예에 따른 액정을 포함하는 접촉각 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0038] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 액정(200)을 포함하는 접촉각 제어 장치는 도 1에서 설명한 접촉각 제어 장치(100) 상에 액정(200)이 도포 또는 코팅될 수 있다. 보다 구체적으로, 일 실시예에 따른 액정(200)을 포함하는 접촉각 제어 장치는 기판(110), 배향막(120) 및 액정(200)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0039] 기판(110)은 투명 기판으로 이루어질 수 있으며, 예컨대 유리 기판(Glass Substrate)이 사용될 수 있다. 기판(110)은 고분자필름이나 유리 등 광학적으로 등방성을 가지는 투명한 기판 소재가 사용될 수 있다.

[0040] 배향막(120)은 기판(110) 상에 코팅되어 형성되며, 액정(200)을 일정한 방향으로 배향시키는 역할을 담당한다. 구체적으로, 배향막(120)은 액정 분자의 배열에 방향자(director) 역할을 하여 전기장(electric field)에 의해 액정(200)이 움직여서 화상을 형성할 때, 적당한 방향을 잡도록 해준다. 액정표시장치(LCD)에서 균일한 휘도(brightness)와 높은 콘트라스트 비(contrast ratio)를 얻기 위해서는 액정(200)을 균일하게 배향하는 것이 필수적이다.

[0041] 배향막(120)은 폴리이미드(Polyimide)를 포함한 다양한 액정(200) 배향막(120)으로 구성될 수 있으며, 예를 들어 ITO(Indium Tin Oxide), PDMS(polydimethylsiloxane) 등이 사용될 수 있다.

[0042] 여기서, 배향막(120)이 코팅된 기판(110)의 접촉각(Contact angle)을 제어함에 따라 액정(200)이 배향될 수 있다.

[0043] 배향막(120)은 플라즈마 처리를 통해 접촉각이 제어되어 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정될 수 있다. 예컨대 O_2 및 N_2 기체를 이용한 상압 플라즈마 처리를 수행하여 접촉각을 제어할 수 있다.

[0044] 또한, 배향막(120)은 UVO 처리를 통해 접촉각이 제어되어 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)이 조정될 수 있다. 접촉각과 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례하며, 접촉각을 제어하여 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값이 결정될 수 있다.

[0045] 액정(200)은 배향막(120) 상에 도포되어, 배향막(120)에 의해 특정 위치 또는 방향으로 배향될 수 있다. 여기에서는 플라즈마 또는 UVO 처리를 통해 배향막(120)의 접촉각을 제어하여 액정(200)을 특정 위치 또는 방향으로 배향시킬 수 있다.

[0046] 그리고, 복수 개의 배향막(120)이 코팅된 기판(110) 상에 액정(200)을 도포한 후, 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 액정표시장치(LCD)를 제조할 수 있다.

[0048] 도 3은 일 실시예에 따른 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0049] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 컴퓨터 장치를 통해 수행되는 접촉각 제어 방법은, 기판(110) 상에 액정(200)이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 배향막(120)을 코팅하는 단계(S110), 및 배향막(120)이 코팅된 기판(110)의 접촉각(Contact angle)을 제어하는 단계(S120)를 포함하고, 접촉각의 제어에 따라 액정(200)의 배향이 결정될 수 있다.

[0050] 또한, 접촉각이 제어된 배향막(120) 상에 액정(200)을 도포하는 단계(S130)를 더 포함할 수 있다.

[0051] 한편, 일 실시예에 따른 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법은 컴퓨터 장치를 통해 수행될 수 있으며, 예컨대 컴퓨터 장치의 접촉각 제어 시스템을 통해 기판(110) 상에 액정(200)이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 배향막(120)을 코팅하고, 및 배향막(120)이 코팅된 기판(110)의 접촉각(Contact angle)을 제어할 수 있다. 아래에서 일 실시예에 따른 플라즈마 및 UVO 처리를 통한 접촉각 제어 방법의 각 단계를 보다 구체적으로 설명한다.

[0053] 단계(S110)에서, 액정(200)이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 기판(110) 상에 배향막(120)을 코팅할 수 있다. 예컨대, 유리 기판 상에 폴리이미드(Polyimide)를 포함하는 배향막(120)을 코팅할 수 있다.

[0054] 단계(S120)에서, 배향막(120)이 코팅된 기판(110)의 접촉각(Contact angle)을 제어할 수 있다. 여기서, 플라즈마 처리를 통해 접촉각을 제어하여 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정할 수 있다. 또한, UVO 처리를 통해 접촉각을 제어하여 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정할 수 있다. 한편, 플라즈마 및 UVO 처리를 둘 다 수행하여 배향막(120)의 접촉각을 제어하는 것도 가능하다. 접촉각과 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례하며, 접촉각을 제어하여 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함에 따라 위상지연 값을 결정할 수 있다.

[0055] 단계(S130)에서, 접촉각이 제어된 배향막(120)이 코팅된 기판(110) 상에 액정(200)을 도포함으로써, 접촉각에

따른 맞춤형 위상지연판을 제작할 수 있다.

[0056] 한편, 복수 개의 배향막(120)이 코팅된 기판(110) 상에 액정(200)을 도포한 후, 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 액정표시장치(LCD)를 제조할 수 있다. 일 실시예에 따른 액정표시장치는, 도 3을 참조하여 설명한 접촉각 제어 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0057] 예를 들어 액정표시장치(LCD)는 액정(200) 자체가 빛을 뿜어내지 않기 때문에 백라이트(back light)가 필요하고, 다양한 색을 표현하기 위해 컬러필터(color filter)를 함께 사용할 수 있다. 먼저, TFT와 컬러필터를 세정해 기판(110) 위의 이물질을 제거할 수 있다. 폴리아미드(Polyimide)는 액정(200)이 기판(110) 표면에서 특정 방향으로 배열될 수 있도록 도포하는 물질로, 액정표시장치(LCD)에서는 폴리아미드(Polyimide)가 도포된 층을 배향막(120)이라고 부른다. 배향막(120)이란 '방향을 배열하는 막'이라는 뜻으로, 나중에 액정(200)을 주입할 때 액정(200)을 원하는 위치와 방향으로 정렬되도록 하는 층이다. TFT와 컬러필터 기판(110) 양쪽 모두에 배향막(120)을 코팅한 후 플라즈마 및/또는 UVO 처리를 통해 접촉각을 제어하여 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)을 조정함으로써, 위상지연 값을 결정할 수 있다. 이후, 배향막(120)의 상측에 액정(200)을 도포하면 원하는 위상지연 값을 가진 액정표시장치(LCD)를 구현할 수 있다.

[0058] 액정(200)에 전압을 가하면 액정(200)을 움직일 수 있기 때문에, TFT로 전압을 가해 액정(200)을 그대로 두거나 모양이 비틀어지게 할 수 있다. 액정(200)은 빛을 통과시키는 광학적 특성이 있으므로, 비틀어진 모양이 되면 액정(200)으로 들어온 빛도 비틀어진 모양을 따라서 이동한다. 이러한 액정(200)의 특성을 활용하면 서로 직각으로 엇갈린 편광판 사이에서도 액정(200)이 90도로 비틀어지게 놓이면 빛은 마치 편광판이 서로 같은 방향을 바라보고 있는 것처럼 대부분 위로 빠져나갈 수 있게 된다.

[0059] 실시예들에 따르면 기존의 액정(200) 재료를 이용하여, 플라즈마 또는 UVO 공정 조건만 달리해서 원하는 형태의 위상지연을 구현할 수 있다. 또한, 실시예들에 따르면 다양한 업체에 대응할 수 있고, 소규모 제품에 적용할 수 있는 위상지연판을 제작할 수 있다.

[0061] 도 4는 일 실시예에 따른 선경사각이 0도인 경우의 예를 나타내는 도면이다.

[0062] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 배향막(120)과 액정(200)의 선경사각의 예를 나타내는 것으로, (a)의 측면도에 도시된 바와 같이 기판(110) 상의 배향막(120)에 대해 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)이 0도인 경우, (b)의 평면도에 도시된 바와 같이 배향막(120) 상에 액정(200)이 불규칙하게 배치될 수 있다. 이 때, (c)에 도시된 바와 같이, 전압을 인가하는 경우 액정(200)의 반대 방향 측이 위쪽으로 올라가게 된다. 즉, LC 분자는 반대 방향이 올라가게 되어 결함이 발생될 수 있다.

[0063] 도 5는 일 실시예에 따른 선경사각이 2도인 경우의 예를 나타내는 도면이다.

[0064] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 배향막(120)과 액정(200)의 선경사각의 다른 예를 나타내는 것으로, (a)의 측면도에 도시된 바와 같이 기판(110) 상의 배향막(120)에 대해 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)이 2도인 경우, (b)의 평면도에 도시된 바와 같이 배향막(120) 상에 액정(200)이 규칙하게 배치될 수 있다. 이 때, (c)에 도시된 바와 같이, 전압을 인가하는 경우 액정(200)의 동일한 방향 측이 위쪽으로 올라가게 된다. 즉, LC 분자는 동일한 방향이 올라가게 되어 규칙적인 빛을 통과시킬 수 있다.

[0066] 도 6a 내지 6c은 일 실시예에 따른 접촉각 제어 장치의 예를 나타내는 도면이다.

[0067] 도 6a 내지 6c를 참조하면, 배향막(120)과 액정(200)의 선경사각의 다양한 각도를 나타낸다. 액정(200)은 복굴절성 특징이 있고, 빛이 통과할 때 빛의 위상이 바뀌게 되므로 디스플레이 제작 시 광학 설계에 맞춰 편광판의 방향을 설정하게 된다.

[0068] 플라즈마 또는 UVO 처리를 통해 액정(200)의 선경사각(Pretilt Angle)을 결정하고 이에 맞춰 다양한 위상지연 값을 갖는 위상지연판을 제작할 수 있다. 이 때, 액정(200) 패널 제작 시 역평행(anti-parallel) 방향으로 점착하여 제작할 수 있다. 실시예들에 따르면 기존의 액정(200) 재료를 이용하여, 플라즈마 또는 UVO 공정 조건만 달리해서 원하는 형태의 위상지연 값을 구현할 수 있다.

[0070] 도 7은 일 실시예에 따른 유리 기판의 플라즈마 처리의 예를 나타낸다. 도 8은 일 실시예에 따른 ITO의 플라즈마 처리의 예를 나타낸다. 또한, 도 9는 일 실시예에 따른 PDMS의 플라즈마 처리의 예를 나타낸다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이 배향막을 ITO로 사용했을 때, 플라즈마 처리한 경우 접촉각(Contact angle)을 확인할 수 있다. 다른 예로, 도 9에 도시된 바와 같이 배향막을 PDMS(Polydimethyl siloxane)로 사용했을 때, 플라즈마 처리한 경우 접촉각(Contact angle)을 확인할 수 있다.

[0071] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 접촉각과 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례한다. 따라서 플라즈마 처리를 이용한 접촉각의 제어를 통해 다양한 형태의 선경사각(Pretilt Angle)을 갖는 샘플을 제작할 수 있다.

[0072] 표 1은 일 실시예에 따른 플라즈마 처리의 예를 나타낸다.

[0073] [표 1]

[0074]

	Time	Glass			ITO			PDMS		
	(min)	Sample	Average	Error	Sample	Average	Error	Sample	Average	Error
Plasma	0	61.91	56.46	5.88	91.82	87.90	6.44	101.70	99.30	2.08
		57.24			91.42			98.26		
		50.22			80.47			97.95		
	2	35.75	26.47	8.04	45.64	40.76	4.26	92.59	89.21	3.35
		22.00			38.88			89.15		
		21.66			37.76			85.89		
	5	25.70	24.81	0.82	49.25	48.47	0.87	87.09	86.31	1.09
		24.64			48.64			86.77		
		24.09			47.53			85.06		
	10	34.78	31.68	3.33	41.14	39.79	2.33	87.92	84.10	4.32
		32.09			41.14			84.97		
		28.16			37.10			79.41		
	15	52.80	39.49	12.27	38.42	33.04	4.88	75.63	73.51	2.24
		37.04			31.80			73.74		
		28.62			28.91			71.16		
	30	29.79	28.29	1.48	38.33	37.04	1.82	78.93	85.32	6.25
		28.22			35.75			85.63		
		26.84						91.42		

[0076] 도 10은 일 실시예에 따른 유리 기판의 UVO 처리의 예를 나타낸다. 도 11은 일 실시예에 따른 ITO의 UVO 처리의 예를 나타낸다. 또한, 도 12는 일 실시예에 따른 PDMS의 UVO 처리의 예를 나타낸다.

[0077] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 접촉각과 액정의 선경사각(Pretilt Angle)은 비례한다. 따라서 UVO 처리를 이용한 접촉각의 제어를 통해 다양한 형태의 선경사각(Pretilt Angle)을 갖는 샘플을 제작할 수 있다.

[0078] 표 2는 일 실시예에 따른 UVO 처리의 예를 나타낸다.

[0079] [표 2]

	Time	Glass			ITO			PDMS		
	(min)	Sample	Average	Error	Sample	Average	Error	Sample	Average	Error
UVO	0	61.91	56.46	5.88	91.82	87.90	6.44	101.70	99.30	2.08
		57.24			91.42			98.26		
		50.22			80.47			97.95		
	15	11.95	11.59	0.51	44.49	42.29	2.02	90.47	84.77	5.30
		11.23			41.88			83.85		
					40.51			79.99		
	30	17.70	16.85	1.18	49.33	48.89	0.71	90.10	89.27	1.41
		17.33			49.27			90.07		
		15.50			48.07			87.63		
	45	10.37	8.64	1.55	15.36	13.76	1.39	80.90	77.18	5.27
		8.17			13.15			73.45		
		7.39			12.78					
	60	25.73	24.14	1.64	41.57	36.76	4.30	72.82	71.69	1.87
		24.24			35.41			72.71		
		22.46			33.29			69.53		
	120	11.20	7.48	3.39	12.29	10.54	2.47	24.01	21.64	3.34
		6.68			8.80			19.28		
		4.56								

[0080]

[0081] 액정 디스플레이는 여전히 주력 디스플레이 제품으로 TV, 모니터뿐만 아니라 다양한 방면에 적용되고 있다. 실시예들에 따른 기술의 적용 시 플라즈마 및/또는 UVO 처리를 통해 다양한 위상지연 값을 갖는 위상지연판을 제작할 수 있다.

[0082] 위상지연판 제작을 위해서는 다양한 형태의 액정폴리머를 광학 설계에 맞춰 제작하게 된다. 본 실시예에서는 플라즈마 및/또는 UVO 처리를 통해 액정의 선경사각(Pretilt Angle) 제어를 통해 맞춤형 위상지연판 제작할 수 있다.

[0084] 이상에서 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0085] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0086] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0087] 또한, 명세서에 기재된 "…부", "…모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0088] 또한, 각 도면을 참조하여 설명하는 실시예의 구성 요소가 해당 실시예에만 제한적으로 적용되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상이 유지되는 범위 내에서 다른 실시예에 포함되도록 구현될 수 있으며, 또한 별도의 설명이 생략될지라도 복수의 실시예가 통합된 하나의 실시예로 다시 구현될 수도 있음은 당연하다.

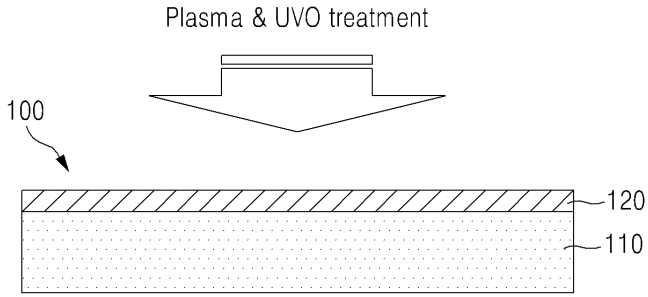
[0089] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일하거나 관련된 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0090] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

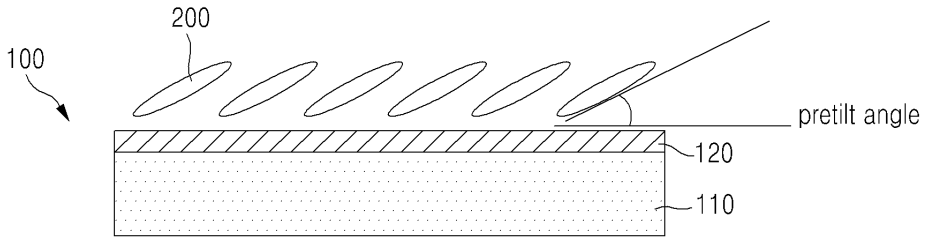
[0091] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

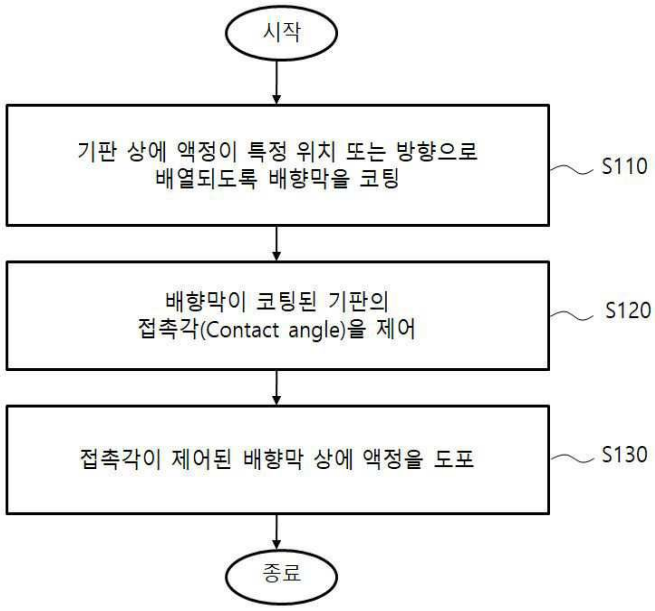
도면1



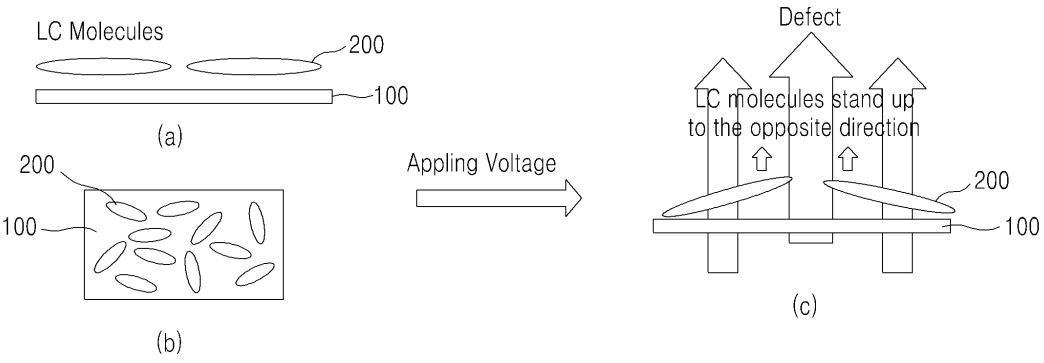
도면2



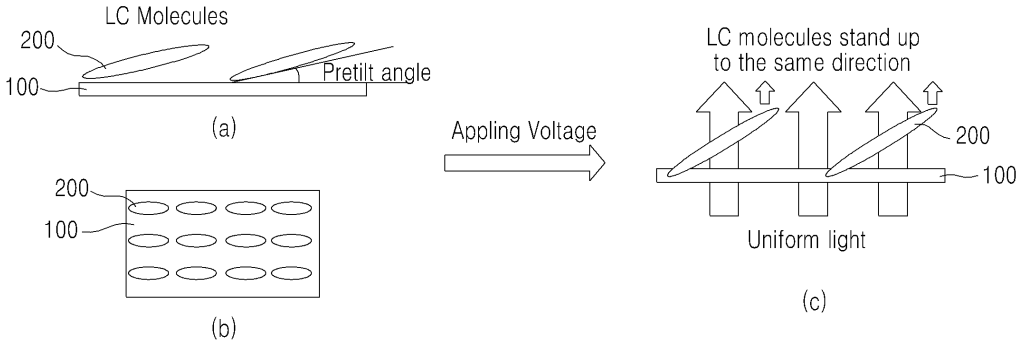
도면3


시작
기판 상에 액정이 특정 위치 또는 방향으로 배열되도록 배향막을 코팅
S110
배향막이 코팅된 기판의 접촉각(Contact angle)을 제어
S120
접촉각이 제어된 배향막 상에 액정을 도포
S130
종료

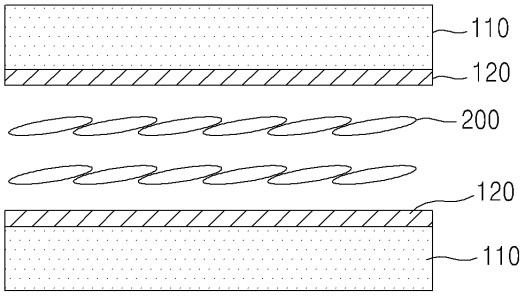
도면4


LC Molecules
200
100
(a)
200
100
(b)
Appling Voltage
Defect
LC molecules stand up to the opposite direction
200
100
(c)

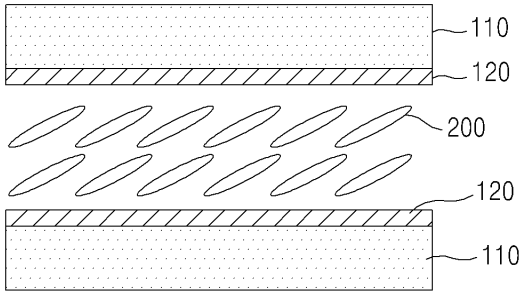
도면5


LC Molecules
200
100
Pretilt angle
(a)
200
100
(b)
Appling Voltage
LC molecules stand up to the same direction
200
100
Uniform light
(c)

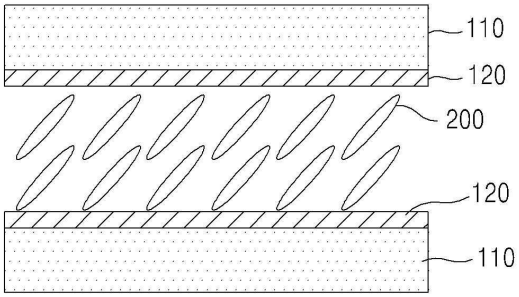
도면6a



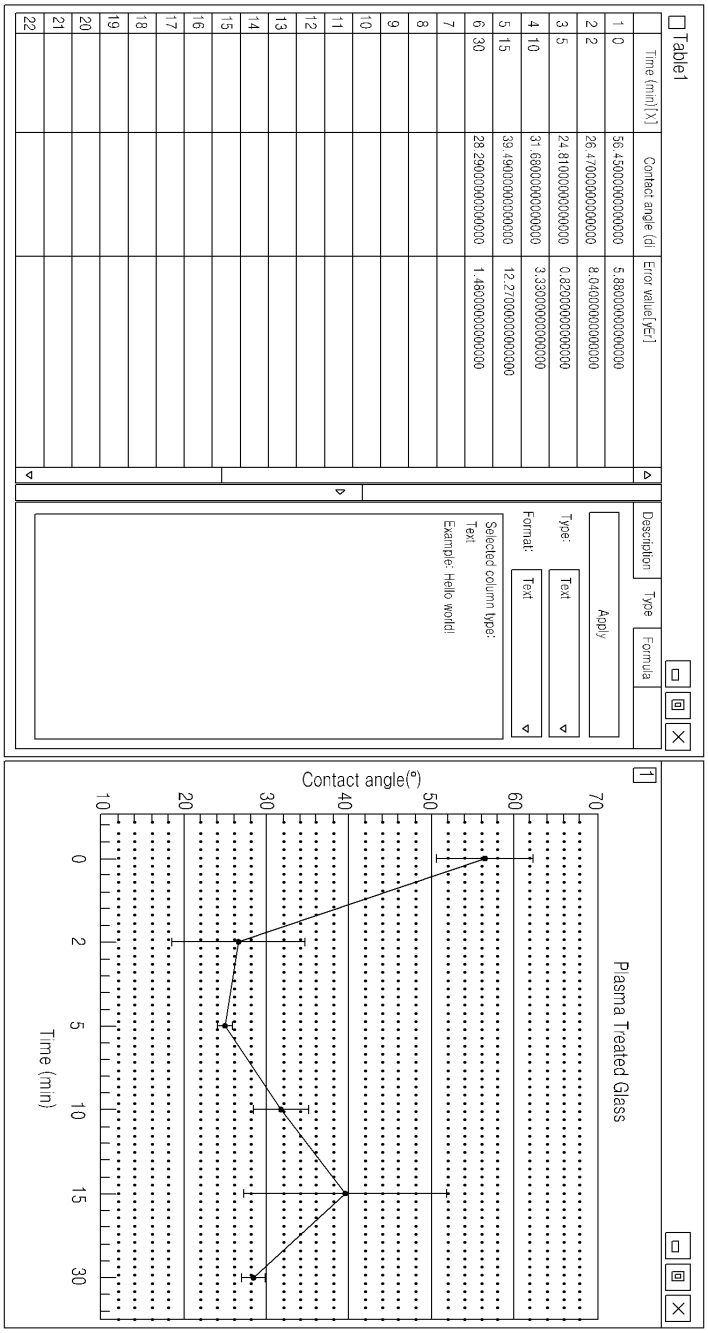
도면6b



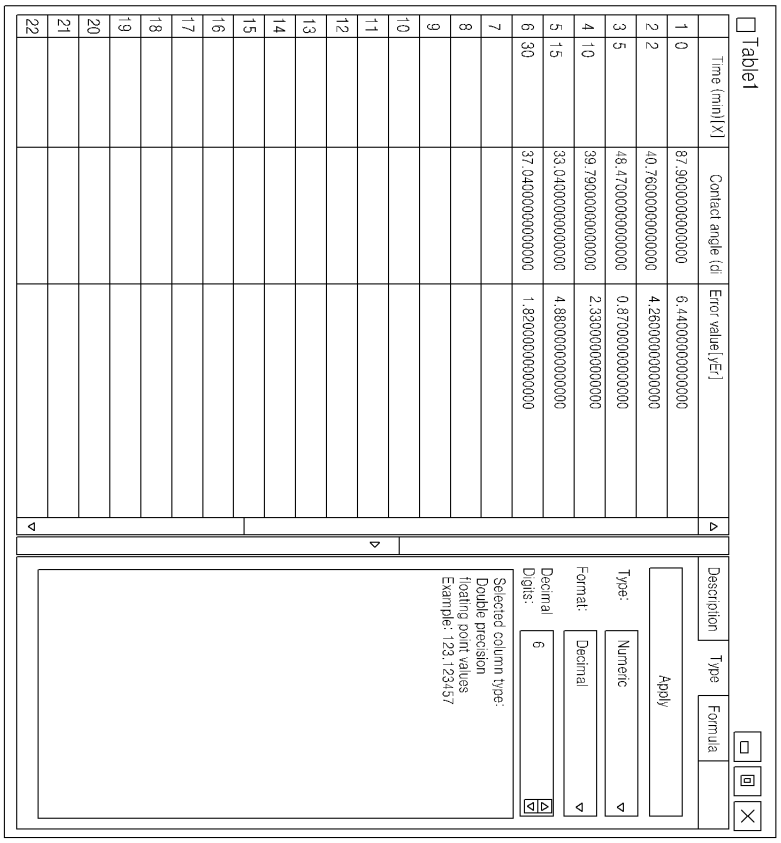
도면6c

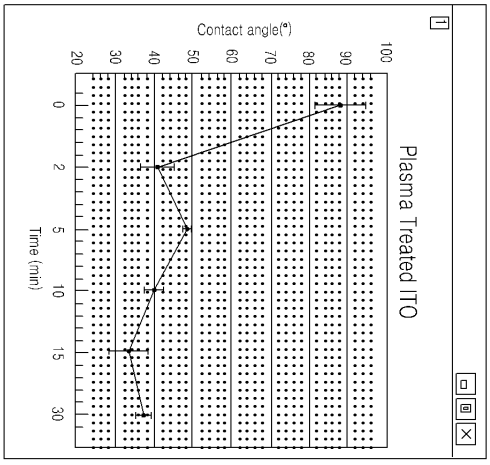


도면7

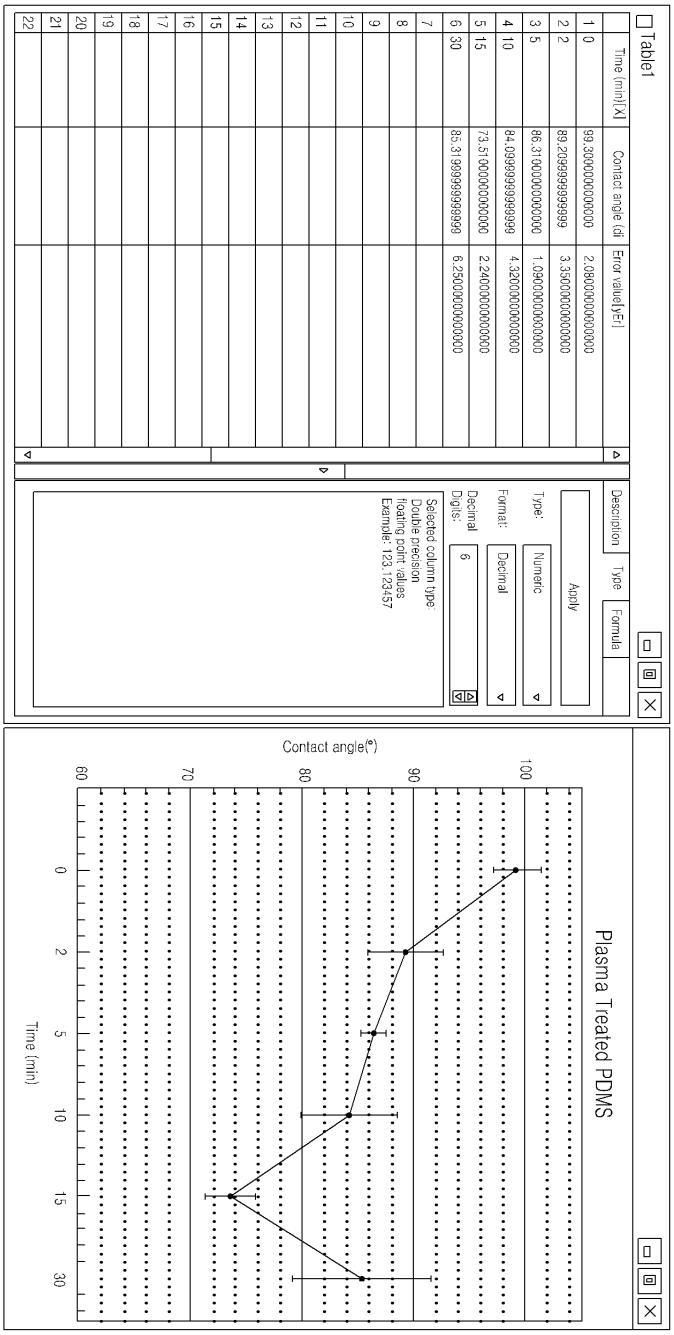

Table1
Time (min)[X]
Contact angle (di
Error value[YE=]
Description
Type
Formula
Apply
Type:
Text
Format:
Text
Selected column type:
Text
Example: Hello world!
1
Plasma Treated Glass
Contact angle(°)
Time (min)

도면8

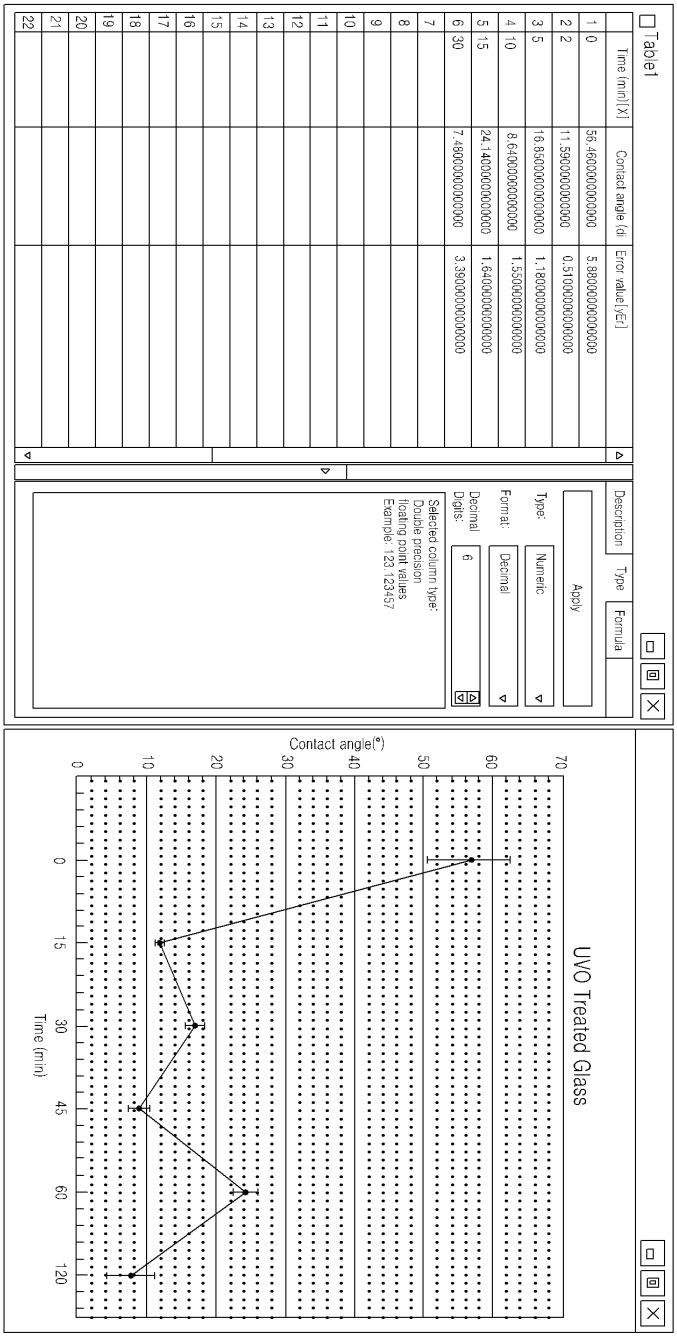

Table1
Time (min) [X]
Contact angle (d
Error value [yE-]
Description
Type
Formula
Apply
Type:
Numeric
Format:
Decimal
Decimal Digits:
6
Selected column type:
Double precision floating point values
Example: 123.123457


Plasma Treated ITO
Contact angle(°)
Time (min)

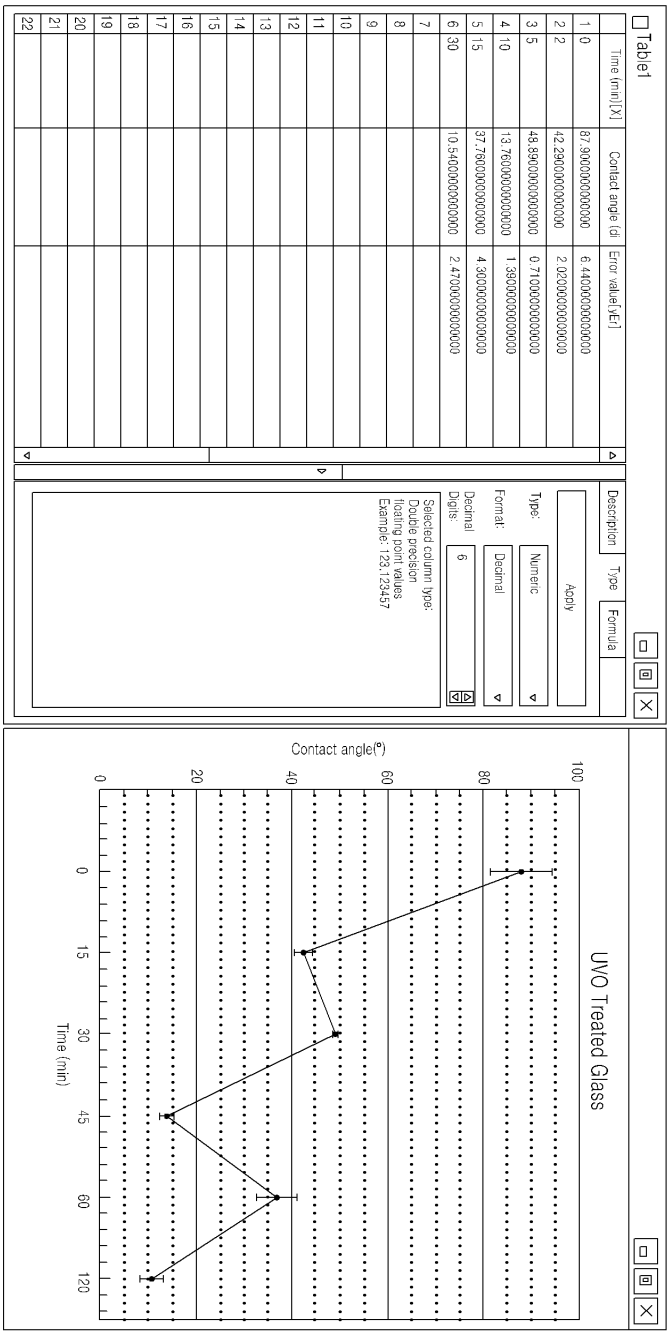
도면9


Table1
Time (min)[X]
Contact angle (di
Error value[±F.]
Description
Type
Formula
Apply
Type:
Numeric
Format:
Decimal
Decimal Digits:
6
Selected column type:
Double precision floating point values
Example: 123.123457
Plasma Treated PDMS
Contact angle(°)
Time (min)

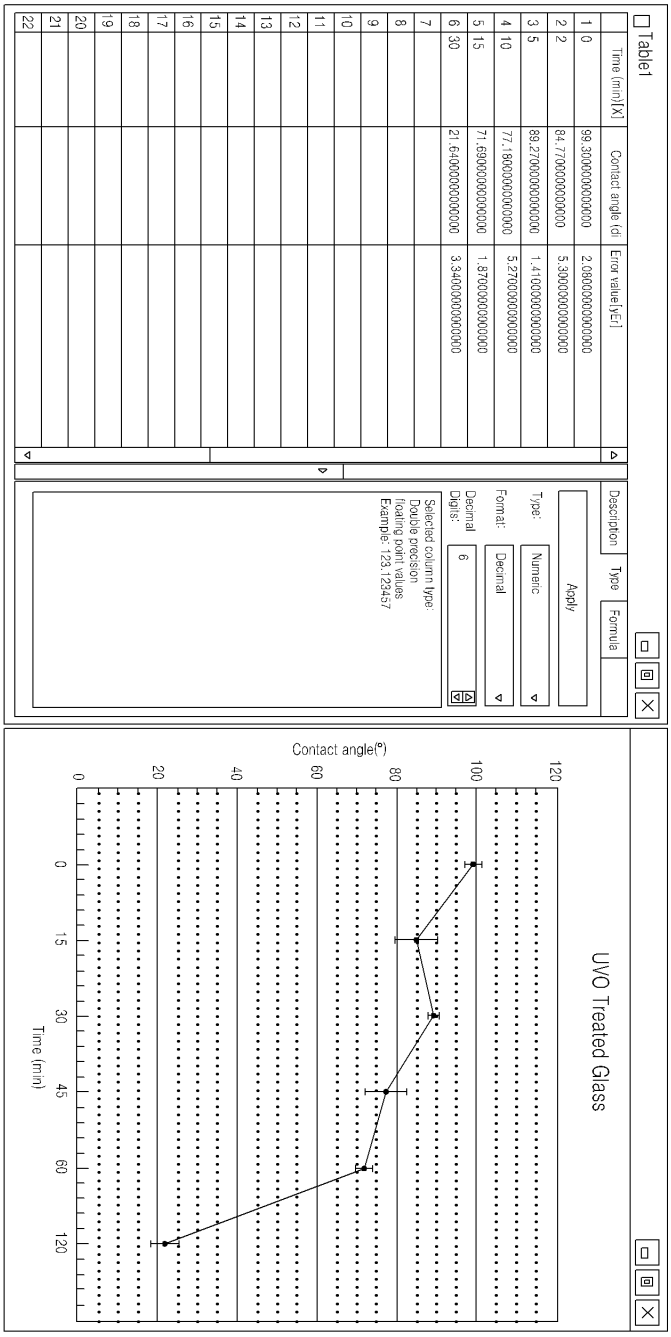
도면10


Table1
Time (min) [X]
Contact angle (di
Error value[yEr]
Description
Type
Formula
Apply
Type:
Numeric
Format:
Decimal
Decimal Digits:
6
Selected column type:
Double precision
floating point values
Example: 123.123457
UVO Treated Glass
Contact angle(°)
Time (min)

도면11


Table1
Time (min) [X]
Contact angle (di
Error value [uE]
Description
Type
Formula
Apply
Type:
Numeric
Format:
Decimal
Decimal Digits:
6
Selected column type:
Double precision floating point values
Example: 123.123457
UVO Treated Glass
Contact angle(°)
Time (min)

도면12


Table1
Time (min)[X]
Contact angle (d
Error value[yE-]
Description
Type
Formula
Apply
Type:
Numeric
Format:
Decimal
Decimal Digits:
6
Selected column type:
Double precision floating point values
Example: 123.123457
UVO Treated Glass
Contact angle(°)
Time (min)