



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0116657
(43) 공개일자 2009년11월11일

(51) Int. Cl.

G02B 5/02 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0039955

(22) 출원일자 2009년05월07일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

12/151,514 2008년05월07일 미국(US)

(71) 출원인

에스케이씨하스디스플레이필름(유)

충청남도 천안시 성거읍 천흥리 460

(72) 발명자

래니 토마스 엠.

미국 뉴욕주 14559 스펜서포트 워싱턴 스트리트 304

베스트 주니어 케네쓰 더블류.

미국 뉴욕주 14468 힐튼 썸머타임 트레일 30

(74) 대리인

최규팔, 배정일

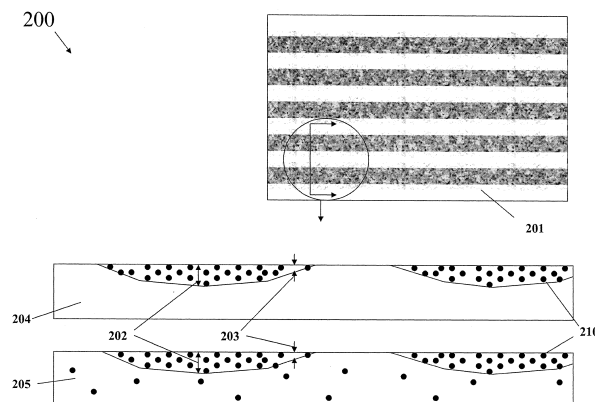
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름

(57) 요약

본 발명은 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 제공하며, 선형 도메인들은 필름의 적어도 일 표면상에 위치된 광 산란 입자들을 포함하되, 선형 도메인들은 선형 도메인의 단면의 중앙에서의 두께가 선형 도메인의 엣지에서의 두께보다 두껍도록 테이퍼링된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름에 있어서,

상기 선형 도메인들은 상기 필름의 적어도 일 표면상에 위치된 광 산란 입자들을 포함하되,

상기 선형 도메인들은, 상기 선형 도메인의 단면의 중앙에서의 두께가 상기 선형 도메인의 엣지에서의 두께보다 두껍도록 테이퍼링된 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광 산란 입자들은 폭이 1 내지 15 미크론인 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광 산란 입자들은 폭이 2 내지 6 미크론인 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 필름은, 폴리(카보네이트); 폴리(스티렌); 아크릴레이트; 아크릴 코폴리머; 폴리(메틸메타아크릴레이트)(PMMA); PMMA 코폴리머; 시클로올레핀; 시클로올레핀 코폴리머; 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS); 스티렌 아크릴로니트릴 코폴리머(SAN); 에폭시; 폴리(비닐시클로헥산); PMMA/폴리(비닐플루오르라이드) 블렌드; 어택틱 폴리(프로필렌); 폴리(페닐렌 옥사이드) 열로이; 스티렌계 블록 코폴리머; 폴리이미드; 폴리술폰; 폴리(비닐 클로라이드); 폴리(디메틸 실록세인)(PDMS); 폴리우레탄; 폴리(카보네이트)/지방족 PET 블렌드; 세미크리스탈린 폴리머; 폴리(프로필렌); 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET); 폴리(에틸렌 나프탈레이트)(PEN); 폴리아미드; 이오노머; 비닐 아세테이트/폴리에틸렌 코폴리머; 셀룰로오스 아세테이트; 셀룰로오스 아세테이트 뷰틸레이트; 플루오르폴리머; 폴리(스티렌)-폴리(에틸렌) 코폴리머; 및 PET 및 PEN 코폴리머를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 광 산란 입자들은, 탄산칼슘, 황산 바륨, 산화타이타늄, 유리, 폴리(카보네이트); 폴리(스티렌); 아크릴레이트; 아크릴 코폴리머; 폴리(메틸메타아크릴레이트)(PMMA); PMMA 코폴리머; 시클로올레핀; 시클로올레핀 코폴리머; 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS); 스티렌 아크릴로니트릴 코폴리머(SAN); 에폭시; 폴리(비닐시클로헥산); PMMA/폴리(비닐플루오르라이드) 블렌드; 어택틱 폴리(프로필렌); 폴리(페닐렌 옥사이드) 열로이; 스티렌계 블록 코폴리머; 폴리이미드; 폴리술폰; 폴리(비닐 클로라이드); 폴리(디메틸 실록세인)(PDMS); 폴리우레탄; 폴리(카보네이트)/지방족 PET 블렌드; 세미크리스탈린 폴리머; 폴리(프로필렌); 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET); 폴리(에틸렌 나프탈레이트)(PEN); 폴리아미드; 이오노머; 비닐 아세테이트/폴리에틸렌 코폴리머; 셀룰로오스 아세테이트; 셀룰로오스 아세테이트 뷰틸레이트; 플루오르폴리머; 폴리(스티렌)-폴리(에틸렌) 코폴리머; 및 PET 및 PEN 코폴리머를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 필름은

상기 선형 도메인들의 바깥쪽에 광 산란 입자들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 7

가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름에 있어서,

상기 선형 도메인들은 상기 필름의 상부 표면과 하부 표면에 위치된 광 산란 입자들을 포함하되,
상기 선형 도메인들은, 상기 선형 도메인의 단면의 중앙에서의 두께가 상기 선형 도메인의 엣지에서의 두께보다 두껍도록 테이퍼링된 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

일 표면에에서의 상기 선형 도메인들의 폭은 마주보는 표면에에서의 상기 선형 도메인들의 폭보다 넓고,

양 표면에에서의 상기 선형 도메인들은 중심에서 동일한 간격으로 위치되고, 서로 정렬되는 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 광 산란 입자들은 폭이 1 내지 15 마이크로인 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 필름은, 폴리(카보네이트); 폴리(스티렌); 아크릴레이트; 아크릴 코폴리머; 폴리(메틸메타아크릴레이트)(PMMA); PMMA 코폴리머; 시클로올레핀; 시클로올레핀 코폴리머; 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS); 스티렌 아크릴로니트릴 코폴리머(SAN); 에폭시; 폴리(비닐시클로헥산); PMMA/폴리(비닐플루오르라이드) 블렌드; 에택틱 폴리(프로필렌); 폴리(페닐렌 옥사이드) 엘로이; 스티렌계 블록 코폴리머; 폴리이미드; 폴리술폰; 폴리(비닐 클로라이드); 폴리(디메틸 실록세인)(PDMS); 폴리우레탄; 폴리(카보네이트)/지방족 PET 블렌드; 세미크리스탈린 폴리머; 폴리(프로필렌); 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET); 폴리(에틸렌 나프탈레이트)(PEN); 폴리아미드; 이오노머; 비닐 아세테이트/폴리에틸렌 코폴리머; 셀룰로오스 아세테이트; 셀룰로오스 아세테이트 뷰틸레이트; 플루오르폴리머; 폴리(스티렌)-폴리(에틸렌) 코폴리머; 및 PET 및 PEN 코폴리머를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 광학 확산 필름.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정 디스플레이(LCD) 장치에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 LCD 장치의 두께를 감소시킬 수 있는 광학 확산 필름 및 광학 확산 필름을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정 디스플레이(LCD)는 랩탑 컴퓨터, 휴대용 계산기, 디지털 시계 및 텔레비전과 같은 장치에서 사용되는 광학 장치이다. 몇몇 LCD는 광원으로부터 LCD의 패널의 후면까지 광을 가이드하기 위해 위치된 도광판과 함께, 디스플레이의 측면에 위치된 광원을 포함한다. 다른 LCD들은, 예를 들어, 몇몇 LCD 모니터 및 LCD 텔레비전(LCD-TV)은 LCD 패널 뒤에 위치된 다수의 광원들을 사용하여 직접 조사된다. 이러한 배열은 큰 디스플레이에 대하여 점점 일반적이는데, 이는 디스플레이 휘도의 특정 레벨을 달성하기 위한 광 파워 요구 조건(light power requirement)이 디스플레이 크기에 대하여 증가하기 때문이며, 반면에 디스플레이의 측면을 따라 광원들을 위치시키기 위한 이용가능한 실제 에스테이트(estate)는 디스플레이 크기와 함께 선형으로만 증가한다. 더욱이, 몇몇 LCD 어플리케이션, 예컨대 LCD-TV는 디스플레이가 다른 어플리케이션보다 더 먼 거리에서 충분히 보여지도록 밝은 것을 요구하고, LCD-TV에 대한 시야각 요구 조건들은 LCD 모니터 및 휴대용 장치들에 대한 것과 일반적으로 상이하다.
- <3> 몇몇 LCD 모니터들 및 최근 LCD-TV는 다수의 냉음극 형광램프(CCFL)에 의해 후면으로부터 조사된다. 이러한 광원들은 선형이고 디스플레이의 전폭을 따라 연장되고, 디스플레이의 후면은 어두운 영역들에 의해 분리된 밝은 줄무늬들의 연속에 의해 조사된다는 결과를 가진다. 이러한 조명 프로파일은 바람직하지 않으며, 따라서 확산판

은 LCD장치의 후면에서 조명 프로파일을 매끄럽게 하기 위해 사용된다.

- <4> 미국 특허 공개 제2006/0285352호 백라이트 유닛은 광원, 광원으로부터 광을 확산시키기 위하여 광원 위에 위치된 확산판, 및 확산판상에 위치된 복수 개의 광학 시트들을 포함하되, 복수 개의 광학 시트들은 복수 개의 비드들을 구비한 적어도 하나의 확산 시트들을 포함하고, 비드들의 밀도는 광원의 위치에 대응되는 폭 방향으로 변경된다.
- <5> 비록 확산판이 CCFL로부터 방출된 광의 세기를 균일화하는데 매우 효과적인데, 확산판은 일반적으로 CCFL과 확산판 사이에서의 상당한 공극과 함께 위치되어야만 한다. 이러한 간격 없이, 광의 균일성은 쇠퇴(decay)하기 시작하고, 루미넌스의 더 밝은 선들은 시각적으로 관찰될 수 있다. 시장의 현재 경향들은 LCD 디스플레이가 더 얇을 것을 요구한다. 따라서, 전체적으로 LCD 디스플레이 프로파일을 얇게 하기 위하여 확산판과 CCFL 사이에서 요구된 공간을 감소시키는 것이 바람직하다.

발명의 내용

- <6> 본 발명은 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 제공하며, 선형 도메인들은 필름의 적어도 일 표면상에 위치된 광 산란 입자들을 포함하되, 선형 도메인들은 선형 도메인의 단면의 중앙에서의 두께가 선형 도메인의 엣지에서의 두께보다 두껍도록 테이퍼링된다.
- <7> 본 발명은 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 더 제공하며, 선형 도메인들은 필름의 상부 표면과 하부 표면상에 위치된 광 산란 입자들을 포함하되, 선형 도메인들은 선형 도메인의 단면의 중앙에서의 두께가 선형 도메인의 엣지에서의 두께보다 두껍도록 테이퍼링된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <8> 본 발명은 직접적으로 조사되는 LCD 장치에 관한 것이며, LCD 장치는 LCD 패널과 광원 사이에서 위치된 광처리층(light management layer)들의 배열들을 가진다. 광처리층들의 배열은 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면들에 가깝게 위치된 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 포함한다. 코어층(core layer), 필름의 연속상 도메인은 필름의 표면에서의 선형 도메인들의 것과 비교하여 확산을 거의 또는 아예 가지지 않는다. 필름의 각각의 도메인의 전달 및 흐름 레벨들은 직광식 LC 디스플레이를 제공하기 위하여 설계되며, 직광식 LC 디스플레이의 휘도는 디스플레이에 걸쳐 상대적으로 균일하다. 이러한 필름은 다른 광처리층들과 함께 사용될 때 유용하고, 전체의 광 처리 스택(stack)이 선형의 광원들에 더 가깝게 위치되는 것을 허용한다.
- <9> 직광식 LC 디스플레이 장치(100)의 예시적인 구체예의 개략적인 확대도가 도 1에서 도시된다. 이러한 디스플레이 장치(100)는 예를 들어, LCD 모니터 또는 LCD-TV에서 사용될 수도 있다. 디스플레이 장치(100)는 LC 패널(140)을 포함하는 프론트 패널 어셈블리(130)의 사용에 기초하며, LC 패널(140)은 일반적으로 패널 플레이트들(134) 사이에 위치된 LC층(136)을 포함한다. 플레이트들(134)은 종종 유리로 형성되고, 전극 구조물들 및 LC층(136) 내의 액정의 배향을 제어하기 위하여 이들의 내부 표면들 상에서의 배향막(alignment layer)들을 포함할 수도 있다. 전극 구조물들은 LC 패널 픽셀들, 액정의 배향이 인접한 영역들에 독립적으로 제어될 수 있는 LC층의 영역들을 정의하기 위하여 일반적으로 배열된다. 색상 필터는 또한 색상을 디스플레이된 영상에 부여하기 위하여 하나 이상의 플레이트들(134)과 함께 포함될 수도 있다.
- <10> 상부 흡수 폴라라이저(138)는 LC층(136) 위에 배치되고, 하부 흡수 폴라라이저(132)는 LC층(136) 아래에 위치된다. 콤비네이션(combination) 내의 흡수 폴라라이저들(138, 132) 및 LC 패널(140)은 디스플레이(100)를 통하여 백라이트(110)로부터 시청자까지의 광의 전달을 제어한다. 몇몇 LC 디스플레이들에서, 흡수 폴라라이저들(138, 132)은 이들의 전달 축들에 수직으로 배열될 수도 있다. LC층(136)의 픽셀이 활성화되지 않을 때, 통과하는 광의 폴라라이제이션을 변경시키지 않을 수도 있다. 따라서, 흡수 폴라라이저들(138, 132)이 수직으로 배열될 때, 하부 흡수 폴라라이저(132)를 통과하는 광은 상부 흡수 폴라라이저(138)에 의해 흡수된다. 픽셀이 활성화될 때, 통과된 광의 폴라라이제이션은 회전되어, 하부 흡수 폴라라이저(132)를 통해 전달된 광의 적어도 일부가 또한 상부 흡수 폴라라이저(138)를 통해 전달된다. LC층(136)의 상이한 픽셀들의 선택적인 활성화는, 예를 들어 제어기(150)에 의해, 시청자에게 보여지는 영상을 형성하는, 어떤 원하는 위치에서 디스플레이의 외부에서 통과하는 광을 유발한다. 제어기는 예를 들어, 컴퓨터 또는 텔레비전 영상을 수신하고 디스플레이하는 텔레비전 제어기를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 선택층들(139)이 예를 들어, 디스플레이 표면에 기계적 및/또는 환경적 보호를 제공하기 위하여 상부 흡수 폴라라이저(138) 위에 구비될 수도 있다. 일 예시적인 구체예에서, 층(139)은 흡수 폴라라이저(138) 위에 하드코트(hardcoat)를 포함할 수도 있다.

- <11> 백라이트(110)는 LC 패널(130)을 조사시키는 광을 생성하는 다수의 광원들(114)을 포함한다. LCD-TV 또는 LCD 모니터에서 사용되는 광원들(114)은 종종 선형, 냉음극, 형광 튜브들이고, 튜브들은 디스플레이 장치(100)를 따라 연장된다. 그러나, 다른 종류의 광원들이 예컨대 필라멘트 또는 아크 램프, 발광 다이오드(LED), 평평한 형광 패널들 또는 외부의 형광 램프들이 사용될 수도 있다.
- <12> 백라이트(110)는 또한 LC 패널(140)로부터 먼 방향으로, 광원들(114)로부터 아래를 향해 전파되는 광을 반사시키기 위하여 리플렉터(112)를 포함할 수도 있다. 또한, 리플렉터(112)는 이하에서 설명된 것과 같이, 디스플레이 장치(100) 내에서 광을 재사용하는데 유용할 수도 있다. 리플렉터(112)는 스펙큘러 리플렉터(specular reflector)일 수도 있고, 또는 확산 리플렉터일 수도 있다. 리플렉터로서 사용될 수도 있는 스펙큘러 리플렉터의 일 실시예는 미네소타, 세인트 폴, 3M 컴퍼니로부터 이용가능한 비쿠티® 향상 정반사(ESR) 필름이다. 적절한 확산 리플렉터들의 실시예들은 확산 반사 입자들, 예컨대 산화타이타늄, 황산 바륨, 탄산칼슘 등과 함께 적재된 폴리머, 예컨대 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리프로필렌, 폴리스티렌 등을 포함한다.
- <13> 광처리층들의 배열(120)은 백라이트(110)와 프론트 패널 어셈블리(130) 사이에 위치된다. 광처리층들은 백라이트(110)로부터 전파된 광에 영향을 미쳐, 디스플레이 장치(100)의 작동을 향상시키도록 한다. 예를 들어, 광처리층들의 배열(120)은 확산판(122)을 포함할 수도 있다. 확산판(122)은 광원들로부터 받은 광을 확산하기 위하여 사용되고, 이것은 LC 패널(140) 상에서의 조명 광 입사의 균일성의 증가를 유발한다. 그 결과로서, 이것은 시청자에 의해 인지된 영상을 유발하며 이것은 더욱 균일하게 밝다.
- <14> 광처리층들의 배열(120)은 또한 반사 폴라라이저(128)를 포함할 수도 있다. 광원들(114)은 일반적으로 언폴라라이징된 광을 생성하지만 하부 흡수 폴라라이저(132)는 단일의 폴라라이제이션 상태만을 전달하고, 따라서 광원들(114)에 의해 생성된 광의 대략 절반은 LC층(136)을 통해 전달되지 않는다. 그러나, 반사 폴라라이저(128)는 만일 반사되지 않았다면 하부 흡수 폴라라이저에서 흡수될 광을 반사하기 위하여 사용될 수도 있고, 이러한 광은 반사 폴라라이저(128)와 리플렉터(112) 사이에서의 반사에 의해 재사용될 수도 있다. 반사 폴라라이저(128)에 의해 반사된 광의 적어도 일부는 디폴라라이징될 수도 있고, 이어서 반사 폴라라이저(128)를 통해 하부 흡수 폴라라이저(132)에서 LC층(136)까지 전달되는 폴라라이제이션 상태로 반사 폴라라이저(128)로 되돌아올 수도 있다. 이러한 방법으로, 반사 폴라라이저(128)는 LC층(136)에 도달하는 광원들(114)에 의해 방출되는 광의 일부를 증가시키기 위하여 사용될 수도 있고, 디스플레이 장치(100)에 의해 생성된 영상이 더욱 밝게 되도록 한다.
- <15> 어떤 적절한 종류의 반사 폴라라이저가 예를 들어, 다층 광학 필름(MOF) 반사 폴라라이저들, 확산 반사 폴라라이징 필름들(DRPF)(예를 들어, 연속/분산 상 폴라라이저들, 와이어 그리드 반사 폴라라이저들 또는 콜레스테롤의 반사 폴라라이저들)이 사용될 수도 있다.
- <16> 광처리층들의 배열(120)은 또한 광 배향 필름(126)을 포함할 수도 있다. 광 배향 필름은 디스플레이의 측에 더 가까운 방향으로 축의 광을 재배향시키는 표면 구조물을 포함하는 것이다. 이것은 LC층(136)을 통해 축상에서 전파된 광의 양을 증가시키고, 따라서 시청자에 의해 보여지는 영상의 휘도를 증가시킨다. 일 실시예는 프리즘형 광 배향 필름이며, 이것은 굴절 및 반사를 통해 조사된 광을 재배향시키는 다수의 프리즘형 리지(ridge)들을 가진다.
- <17> 바람직하게는, 본 발명은 확산 필름의 하나 또는 양 표면들에 가깝게 위치된 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름(124)을 포함한다. 필름의 코어층, 연속상 도메인은 필름의 표면에서의 선형 도메인들의 것과 비교할 때 더 낮은 확산 레벨을 가진다. 본 발명의 일 예시적인 구체예는 도 2에서 개략적으로 도시된다. 광학 확산 필름들(200)은 광학적으로 산란하는 입자들(210)의 상대적으로 높은 밀도(concentration)를 가지는 필름 표면들 중 한 표면에 가깝게 줄무늬들(201) 또는 선형 도메인들을 포함한다. 연속 도메인인 베이스층 또는 코어층은 필름(204)에서와 같이 어떤 광 산란 입자들을 포함하지 않을 수도 있고, 또는 필름(205)에서와 같이 선형 표면층들의 것보다 더 낮은 밀도의 입자들을 포함할 수도 있다. 표면에서의 선형 도메인들은 선형 도메인(202)의 중앙이 선형 도메인(203)의 엣지보다 두껍도록 테이퍼링된다. 이러한 테이퍼(taper)는 광의 세기가 가장 높은 광원의 가까이에서 광을 더 많이 확산시키고, 광의 세기가 낮은 광원으로부터 더 멀리 광을 더 적게 점차로 확산시킨다는 점에서 필름이 선형 광원 위에 위치될 때 유용하다. 이것은 광원의 맞은 편 표면상에서의 디퓨저로부터 방출된 광을 균일하게 하는 것을 돕는다.
- <18> 본 발명의 다른 예시적인 구체예는 도 3이다. 광학 확산 필름들(300)은 도 2의 필름들에서와 같이 상대적으로 높은 밀도의 광학적으로 산란하는 입자들을 가진 필름 표면들의 모두의 가까이에서 선형 도메인들 또는 줄무늬들(301)을 포함한다. 도 3은 필름들(304 및 305)에 대하여 추가적으로 더 좁은 선형 도메인(306)이 도 2의 필름

들의 것에 추가된 것을 도시한다. 도 2에서와 같이, 필름(304)의 경우에 연속 도메인인 베이스층 또는 코어층은 광 산란 입자들을 포함하지 않을 수 있으며, 또는 필름(305)의 경우와 같이 선형 표면층들의 밀도보다 더 낮은 밀도의 입자들을 포함할 수 있다. 이러한 추가된 선형 도메인은 백라이트에서 사용될 때 광원 바로 가까이 위에서서의 확산도(diffusivity)의 레벨을 증가시키는 것을 도울 수 있다. 이것은 광의 세기(light intensity)가 선형 광원 바로 가까이 위에서 극적으로 증가할 수 있을 때 유용하다.

<19> 확산 필름들(204, 205, 304, 및 305)은 폴리머이다. 확산 필름들을 만들기 위하여 사용된 적절한 폴리머 물질들은 비결정질 또는 세미-크리스탈린일 수도 있고, 호모폴리머, 코폴리머 또는 이들의 블렌드를 포함할 수도 있다. 예시적인 폴리머 물질들은 비결정질의 폴리머 예컨대 폴리(카보네이트)(PC); 폴리(스티렌)(PS); 아크릴레이트, 예를 들어 뉴저지주, 록어웨이, 시로 인더스트리에 의해 아크릴이트® 브랜드 하에서 공급되는 것과 같은 아크릴 시트들; 아크릴 코폴리머 예컨대 이소옥틸 아크릴레이트/아크릴산; 폴리(메틸메타아크릴레이트)(PMMA); PMMA 코폴리머; 시클로올레핀; 시클로올레핀 코폴리머; 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS); 스티렌 아크릴로니트릴 코폴리머(SAN); 에폭시; 폴리(비닐시클로hexan); PMMA/폴리(비닐플루오르라이드) 블렌드; 어택틱 폴리(프로필렌); 폴리(페닐렌 옥사이드) 엘로이; 스티렌계 블록 코폴리머; 폴리이미드; 폴리술폰; 폴리(비닐 클로라이드); 폴리(디메틸 실록세인)(PDMS); 폴리우레탄; 폴리(카보네이트)/지방족 PET 블렌드; 및 세미크리스탈린 폴리머 예컨대 폴리(에틸렌); 폴리(프로필렌); 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET); 폴리(에틸렌 나프탈레이트)(PEN); 폴리아미드; 이오노머; 비닐 아세테이트/폴리에틸렌 코폴리머; 셀룰로오스 아세테이트; 셀룰로오스 아세테이트 뷰틸레이트; 플루오르폴리머; 폴리(스티렌)-폴리(에틸렌) 코폴리머; 및 PET 및 PEN 코폴리머를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직한 폴리머는 폴리에스테르 및 이들의 코폴리머이다. 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET); 폴리(에틸렌 나프탈레이트), (PEN) 폴리에스테르 및 이들의 코폴리머 중 어떤 것도 가장 바람직하다. PET는 비용면에서 PEN보다 훨씬 낮기 때문에 가장 적절하다.

<20> 광 산란 또는 확산 입자들(210)은 입자들을 포함하는 표면층에서 사용된 폴리머의 입자와 상이한 굴절률의 어떤 입자일 수 있다. 이러한 입자들은 무기물일 수도 있고 유기물일 수 있다. 무기 입자들은 탄산칼슘, 황산 바륨, 산화타이타늄, 유리, 또는 폴리머 안에 용융 혼합될 수 있는 어떤 다른 무기 화합물 중 어떤 것을 포함할 수 있다. 일반적인 유기물의 보이드(void) 개시 입자들은 교차 결합된 폴리머 마이크로비드들이다. 일반적으로, 이러한 마이크로비드들은 아크릴이지만, 어떤 폴리머일 수 있고, 일반적으로 폴리머 내에서 용융 혼합된다. 대안적으로, 유기 입자들은 매트릭스 폴리머와 혼합할 수 없는 어떤 폴리머일 수 있다. 이러한 혼합할 수 없는 폴리머의 레진 펠릿들은 단순히 매트릭스 폴리머의 레진 펠릿들과 드라이 블렌딩될 수 있고 캐스트 필름을 형성하기 위하여 함께 압출성형될 수 있다.

<21> 예시적인 유기 입자들은 비결정질의 폴리머 예컨대 폴리(카보네이트)(PC); 폴리(스티렌)(PS); 아크릴레이트, 예를 들어 뉴저지주, 록어웨이, 시로 인더스트리에 의해 아크릴이트® 브랜드 하에서 공급되는 것과 같은 아크릴 시트들; 아크릴 코폴리머 예컨대 이소옥틸 아크릴레이트/아크릴산; 폴리(메틸메타아크릴레이트)(PMMA); PMMA 코폴리머; 시클로올레핀; 시클로올레핀 코폴리머; 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS); 스티렌 아크릴로니트릴 코폴리머(SAN); 에폭시; 폴리(비닐시클로hexan); PMMA/폴리(비닐플루오르라이드) 블렌드; 어택틱 폴리(프로필렌); 폴리(페닐렌 옥사이드) 엘로이; 스티렌계 블록 코폴리머; 폴리이미드; 폴리술폰; 폴리(비닐 클로라이드); 폴리(디메틸 실록세인)(PDMS); 폴리우레탄; 폴리(카보네이트)/지방족 PET 블렌드; 및 세미크리스탈린 폴리머 예컨대 폴리(에틸렌); 폴리(프로필렌); 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET); 폴리(에틸렌 나프탈레이트)(PEN); 폴리아미드; 이오노머; 비닐 아세테이트/폴리에틸렌 코폴리머; 셀룰로오스 아세테이트; 셀룰로오스 아세테이트 뷰틸레이트; 플루오르폴리머; 폴리(스티렌)-폴리(에틸렌) 코폴리머; 및 PET 및 PEN 코폴리머를 포함한다. 선택은 필름의 매트릭스 폴리머와 혼합할 수 없는 폴리머에 의존한다.

<22> 광 산란 입자들(210)은 일반적으로 폭이 1.0 내지 15.0 미크론의 범위이다. 이들은 폭이 2 내지 6 미크론의 범위인 것이 가장 바람직하다. 광 산란 입자들(210)은 디퓨저로서 기능을 하고 확산 필름으로부터 방출된 광을 균일하게 하도록 충분한 확산도를 야기하기 위하여 추가되어야 하지만 LCD 디스플레이의 광학 루미넌스가 상당히 감소되는 것이 매우 불명료하지 않아야만 한다. 선형 도메인 표면층들 내의 보이드 개시 입자들의 바람직한 하중들은 표면층에서 사용된 매트릭스 폴리머의 5 내지 50중량%이다. 가장 바람직한 하중은 필름의 두께에 따라 15 내지 40중량%이다.

<23> 광학 확산 필름들(204, 205, 304, 및 305)은 매트릭스 폴리머 및 광 산란 입자들(210)을 최초 혼합하는 공정에서 생성되는 것이 바람직하다. 믹싱(mixing)은 미세하게 분리된, 예를 들어, 파우더링되거나 과립 모양의 (granular) 매트릭스 폴리머 및 산란 입자들을 혼합함에 의해 달성될 수도 있고, 완전히 이들을 함께 혼합함으로써, 예를 들어 이들을 회전통에 넣고 회전시킴(tumble)으로써 달성될 수도 있다. 최종 혼합물은 이어서 압출

기를 형성하는 필름에 공급된다. 대안적으로, 블렌딩은 개별적인 물질 공급 장치(feeding equipment)를 통해 매트릭스 폴리머 및 광 산란 입자들을 용융 혼합 압출기 예컨대 트윈 스크루 압출기를 공급하는 호퍼(hopper) 안에서 결합시킴에 의해 효과적일 수도 있다. 이런 경우에, 믹싱 압출기로부터의 압출물은 일반적으로 중탕 냄비(water bath)에서 냉각되고, 작은 알 모양으로 만들어진다. 펠렛들은 이어서 그 다음에 필름 형성 공정에서 압출 성형된다.

<24> 압출성형, 퀀칭(quenching), 및 몇몇 경우들에서의 폴리머 광학 확산 필름의 스트레칭(stretching)은 일반적으로 독특한 표면 줄무늬 컨셉(concept)의 추가에 대하여 표면 동시 압출 공정을 사용하여 달성된다. 공정은 보통 두개 또는 세개의 층의 멀티-매니폴드 다이를 사용한다. 두개의 층의 다이는 일 표면상에서 선형 확산 도메인들을 가지는 디퓨저들을 만들기 위하여 사용되는 반면, 세개 층의 다이는 양 표면들 상에서 선형 확산 도메인들을 가지는 필름을 만들기 위하여 사용된다. 필름 공정은 일반적으로 한개 또는 두개의 단일의 스크루 압출기들을 사용하여 프리-믹싱된 폴리머를 최초로 압출 성형하는 단계를 포함한다. 동시에 니트(neat) 폴리머, 또는 낮은 밀도의 광 산란 입자들과 블렌딩된 폴리머는 다른 압출기를 통해 압출 성형된다. 용융물은 압출기들을 통해 흐르고, 멀티-매니폴드 다이에 파이핑(pipe)되어, 두개 또는 세개 층의 멀티-매니폴드 다이가 사용되는 경우에 따라, 높은 밀도의 광 산란 입자들을 가진 용융물이 다이의 한개 또는 두개의 외부 층들에 공급되도록 한다. 니트 폴리머 용융물, 또는 낮은 밀도의 광 산란 입자들을 가진 폴리머 용융물은, 두개층 또는 세개층의 멀티-매니폴드 다이가 사용되는 경우에 따라, 다른 외부층 또는 중앙층으로 공급되도록 한다. 독특한 "스트리핑 심(striping shim)들"은 압출 성형된 필름 내에서 선형 도메인들 또는 줄무늬들을 생성하기 위하여 멀티-매니폴드 다이의 하나 또는 두개의 외부 층들에 설치된다. 도 4는 "스트리핑 심들"(400)을 도시하며, 여기서 이들은 다이(410) 내에 위치된다. 모든 흐름은 다이의 상부 상에서 공급구들(412)을 통해 다이로 최초 공급된다. "스트리핑 심들"(400)은 일반적으로 매니폴드(411)와 내부 슬롯(413)을 형성하는 다이의 두개의 부품들 사이에서 위치되는 브라스 가스켓(brass gasket)들이다. 이들은 높은 밀도의 광 산란 입자들을 가진 폴리머 용융물이 공급되는 매니폴드들에 설치된다. "스트리핑 심들"(400)은 멀티-매니폴드 다이의 내부 슬롯(413) 안으로 연장된다. 내부 슬롯은 폴리머 용융물이 흐르는 슬롯이고 다른 흐름들이 다이로 공급되는 상태에서 수렴된다. "스트리핑 심들"(400)은 내부 슬롯(413)을 충전하는 영역에서 주기적인 개구들(401)과 함께 절단된다. 개구들 사이에서의 "스트리핑 심"의 일부는 완전히 내부 슬롯의 흐름을 막는다. 개구들은 다이에 의해 형성될 연속적인 선형 도메인의 폭을 한정하기 위한 폭을 가진 크기로 만들어진다. 주기적인 개구들(401)은 일정한 간격으로 구분되어, 최종 필름 내의 선형 도메인들이 필름이 연속적으로 사용되는 백라이트의 선형 광원들의 어레이 위로 직접 중앙에 위치되도록 한다. 폴리머 용융물이 "스트리핑 심" 내에 위치한 내부 슬롯들을 통해 흐를 때, 용융물은 "스트리핑 심"없이도 슬롯 내에서 형성된 코어층 또는 베이스층의 연속적인 흐름으로 수렴되는 줄무늬를 형성하는 심 내에서의 개구들을 통해서만 흐를 수 있다. 코어층 또는 베이스층은 선형 도메인들 또는 줄무늬들보다 없거나 낮은 밀도의 광 산란 입자들을 가진 용융물을 포함한다. 이어서 폴리머 용융물의 형성된 층은, 층들 모두가 수렴된 후에 최종 슬롯(414)을 통해 다이를 나간다. 형성된 층을 이룬 필름이 다이를 나감에 따라, 이것은 냉각 주물 드럼(chilled casting drum)에서 빠르게 냉각되어, 필름의 매트릭스 폴리머 성분이 굳어지도록 한다.

<25> 폴리에스테르가 매트릭스 폴리머로서 사용되는 바람직한 구체예에서, 필름 베이스는 이어서 매트릭스 폴리머의 유리-고무 전이 온도 위의 온도에서 상호보완적으로 직각 방향으로 스트레칭됨으로써 이축으로 배향된다. 비록 스트레칭이 원하는 동시에 양 방향으로 작용될 수도 있지만 일반적으로 필름은 일 방향으로 최초로 스트레칭되고, 이어서 두번째 방향으로 스트레칭된다. 일반적인 공정에서, 필름은 회전하는 롤러 세트 위에서 또는 두쌍의 닢 롤러들 사이에서 압출 공정 방향으로 최초 스트레칭되고, 이어서 텐터 장치(tenter apparatus)에 의해 가로 방향으로 스트레칭된다. 필름은 각각의 방향으로 스트레칭의 각 방향 내의 이것의 본래 치수의 2.5 내지 5.0배 스트레칭될 수도 있다. 스트레칭 하자마자, 보이드들이 광 산란 입자들 주변에서 개시될 수도 있다. 어떤 보이딩(voiding)의 정도는 필름의 스트레칭 온도 및 필름이 스트레칭되는 비율뿐 아니라 입자의 종류, 크기, 및 밀도에 의존한다. 어떤 보이딩은 보이드 내에서의 가스의 굴절률이 매트릭스 폴리머보다 훨씬 낮을 때 광산란도를 증가시킨다. 스트레칭은 또한 필름의 폴리머 매트릭스의 결정화도를 향상시킬 수 있고, 따라서, 시험 조건하에서 필름을 수축하기에 덜 쉽게 만든다. 필름의 최종 스트레칭된 두께는 25 내지 500 마이크론 두께 범위가 바람직하다. 가장 바람직한 두께의 범위는 50 내지 250 마이크론 사이에서 존재한다. 이것은 종래의 LCD 백라이트에서 사용된 확산판들보다 상당히 얇다.

<26> 폴리에틸렌-테레프탈레이트(PET)와 같이, 크리스탈린 폴리에스테르를 포함하는 폴리에스테르 필름의 경우에, 필름이 스트레칭되고 광학 확산 필름이 형성된 후, 이것은 히트 세트(heat set)된다. 스트레칭의 양 방향으로의 수축(retraction)에 대하여 보이딩된 폴리머 광학 디퓨저를 억제시키는 동안, 히트 세팅은 매트릭스 폴리머를 결정화시키기에 충분한 온도까지 가열됨으로써 수행된다. 이러한 공정은 필름이 80℃까지의 온도에서 테스트될

때 1.0% 미만의 수축 요구조건들을 만족하도록 할 수 있다.

- <27> 광학 확산 필름들(204, 205, 304, 및 305)은 UV광을 가시광으로 변환시키는 광학 브라이트너(optical brightener)들을 또한 포함할 수도 있다. 이러한 광학 브라이트너들은 열적으로 안정한 것들로부터 선택되어야만 하고, 광학 확산 필름을 제조하기 위해 사용된 압출 성형 온도들에서 살아남을 수 있다. 바람직한 광학 브라이트너들은 벤조옥사졸일-스틸벤 화합물을 포함한다. 가장 바람직한 광학 브라이트너는 2, 2'-(1, 2-에텐디-4, 1-페닐렌)비스벤조옥사졸을 포함한다. 이러한 광학 브라이트너들은 레진 블렌딩 공정 동안에 필름에 추가될 수 있고, 적정 비율에서 마스터 배치 펠릿(master batch pellet)들을 통해 추가될 수 있다. 적정 비율은, 바람직하게는 0.01중량%와 0.1중량% 사이에서 레진 펠릿들의 나머지와 함께 마스터 배치 펠릿의 밀도를 낮출 것이다. 가장 바람직한 구체예에서, 광학 브라이트너는 0.02중량%와 0.05중량% 사이의 밀도를 달성하기 위하여 추가될 것이다.
- <28> 광학 확산 필름들(204, 205, 304, 및 305)은 또한 먼지 유인을 방지하기 위한 정전기 방지 코팅을 포함할 수도 있다. 공지된 정전기 방지 코팅들 중 어떤 것이라도 채택될 수 있다.
- <29> 본 발명의 다른 예시적인 구체예는 도 5에서 개략적으로 도시된다. 광처리층들(500)의 배열은 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면들에 가깝게 위치한 가변 확산의 선형 도메인들(510)을 가진 광학 확산 필름을 포함한다. 필름의 코어층, 연속상 도메인은 필름의 표면에서 선형 도메인들의 것과 같이 확산을 가지지 않거나 적은 확산을 가진다. 광학 확산 필름(501)은 선형 광원들(511)의 바로 가까이 위에서 위치된다. 본 구체예에서, 광학 확산 필름(501)은 광학 확산 필름(501) 바로 위에서 위치한 확산판(502)에 라미네이팅됨으로써 지지된다. 라미네이팅된 광학 확산 필름(501) 및 확산판(502)은 LCD 백라이트 유닛의 프레임(512)에 의해 지지된다. 다른 광학 필름들(503)은 확산판(502) 위의 광처리층들의 배열에 추가될 수 있다. 이러한 다른 광학 필름들(503)은 프리즘형 광 배향 필름, 콜리메이팅 확산 필름, 또는 반사 폴라라이저 필름을 포함할 수도 있다.
- <30> 도 5의 광학 소자(500)는 광처리층들이 아주 가깝게 선형 광원들에 위치되도록 할 수 있는 종래의 LCD 디스플레이의 선택적인 광학 필름들 및 확산판 대신에 사용될 수 있다. 이러한 가까운 근접성은 광학 확산 필름(501)으로부터 방출된 광의 초기 유니포마이징 때문에 가능하게 된다. 이것은 전체 백라이트 유닛 및 LCD가 더 얇게 만들어지도록 할 수 있다.
- <31> 본 발명의 다른 예시적인 구체예는 도 6에서 개략적으로 도시된다. 광처리층들(600)의 배열은 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면들에 가깝게 위치한 가변 확산의 선형 도메인들(610)을 가진 광학 확산 필름을 포함한다. 필름의 코어층, 연속상 도메인은 필름의 표면에서 선형 도메인들의 것과 같이 확산을 가지지 않거나 적은 확산을 가진다. 광학 확산 필름(601)은 선형 광원들(611)의 바로 가까이 위에서 위치된다. 본 구체예에서, 광학 확산 필름(601)은 크립핑 프레임(604)과 LCD 백라이트(612)의 프레임 내의 그루브 사이에서의 인장됨에 따라 지지된다. 확산판(602)은 광학 확산 필름 바로 위에서 위치된다. 다른 광학 필름들(603)은 확산판(602) 위의 광처리층들의 배열에 추가될 수 있다. 이러한 다른 광학 필름들(603)은 프리즘형 광 배향 필름, 콜리메이팅 확산 필름, 또는 반사 폴라라이저 필름을 포함할 수도 있다.
- <32> 또한, 광처리층들의 동일한 배열이지만 양 표면들에서 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름(601a)을 가지는 것이 도 6에서 도시된다.
- <33> 도 6의 광학 소자(600)는 광처리층들이 아주 가깝게 선형 광원들에 위치되도록 할 수 있는 종래의 LCD 디스플레이의 선택적인 광학 필름들 및 확산판 대신에 사용될 수 있다. 이러한 가까운 근접성은 광학 확산 필름(601)으로부터 방출된 광의 초기 유니포마이징 때문에 가능하게 된다. 이것은 전체 백라이트 유닛 및 LCD가 더 얇게 만들어지도록 할 수 있다.
- <34> 본 발명의 다른 예시적인 구체예는 도 7에서 개략적으로 도시된다. 광처리층들(700)의 배열은 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면들에 가깝게 위치한 가변 확산의 선형 도메인들(710)을 가진 광학 확산 필름(701)을 포함한다. 필름의 코어층, 연속상 도메인은 필름의 표면에서 선형 도메인들의 것과 같이 확산을 가지지 않거나 적은 확산을 가진다. 광학 확산 필름(701)은 선형 광원들(711)의 바로 가까이 위에서 위치된다. 광처리층들의 배열(600)의 것과 같이, 본 구체예에서, 광학 확산 필름(701)은 크립핑 프레임과 LCD 백라이트의 프레임 내의 그루브 사이에서의 인장됨에 따라 지지된다. 그러나, 본 구체예에서, 확산판은 사용되지 않는다. 다른 광학 필름들(703)은 광학 확산 필름(701) 위에서 광처리층들의 배열에 추가될 수 있다. 이러한 다른 광학 필름들(703)은 프리즘형 광 배향 필름, 콜리메이팅 확산 필름, 또는 반사 폴라라이저 필름을 포함할 수도 있다.
- <35> 도 7의 광학 소자(700)는 광처리층들이 아주 가깝게 선형 광원들에 위치되도록 할 수 있는 종래의 LCD 디스플레이

이의 선택적인 광학 필름들 및 확산판 대신에 사용될 수 있다. 이러한 가까운 근접성은 광학 확산 필름(701)으로부터 방출된 광의 초기 유니포마이징 때문에 가능하게 된다. 이것은 전체 백라이트 유닛 및 LCD가 더 얇게 만들어지도록 할 수 있다.

- <36> 따라서, 본 발명은 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면들에 가깝게 위치된 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 제공한다. 이러한 필름의 코어층 또는 연속상은 필름의 표면에서 선형 도메인들의 것보다 더 적은 확산을 가진다. 이러한 필름은 오늘날 후광식 LCD 디스플레이에 일반적으로 사용되는 확산판들과 함께 사용될 때 유용하며, 확산판이 선형의 광원들에 더 가깝게 위치되는 것을 허용한다.
- <37> 더욱이, 본 발명은 광원 및 상부 플레이트, 하부 플레이트, 및 상부 플레이트와 하부 플레이트 사이에 위치된 액정층을 포함하는 LCD 패널을 가지는 액정 디스플레이(LCD) 유닛에 관한 것이다. 하부 플레이트는 광원을 향하고, 흡수 폴라라이저를 포함한다. 광처리층들의 배열은 광원과 LCD 패널 사이에 위치되어, 광원이 광처리층들의 배열을 통해 LCD 패널을 조사하도록 한다. 광처리층들의 배열은 광 처리 필름들의 배열, 확산판, 및 확산판의 바닥에 라미네이팅된 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면에 가깝게 위치된 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 포함한다. 광학 확산 필름들의 코어층 또는 연속상은 필름의 표면에서의 선형 도메인들의 것보다 더 적은 확산을 가진다. 광 처리 필름들의 배열은 콜리메이션 필름들 및/또는 프리즘형 광 배향 필름들을 포함할 수도 있다. 광 처리 필름들의 배열은 반사 폴라라이저를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- <38> 또한, 본 발명은 상부 플레이트, 하부 플레이트, 및 상부 플레이트와 하부 플레이트 사이에서 위치된 액정층을 포함하는 LCD 패널 및 광원을 가지는 액정 디스플레이(LCD) 유닛에 관한 것이다. 하부 플레이트는 광원을 향하고, 흡수 폴라라이저를 포함한다. 광처리층들의 배열은 광원과 LCD 패널 사이에서 위치되어, 광원이 광처리층들의 배열을 통해 LCD 패널을 조사시키도록 한다. 광처리층들의 배열은 광 처리 필름들의 배열, 및 확산 필름의 일 표면 또는 양 표면들에 가깝게 위치된 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 포함한다. 이러한 필름들의 코어층 또는 연속상은 필름의 표면에서의 선형 도메인들의 것보다 더 적은 확산을 가진다. 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름들은 인장될 수도 있고, 확산판을 포함하여 다른 광처리층들을 지지할 수도 있다. 광 처리 필름들의 배열은 비드 코팅된 콜리메이션 필름들 및/또는 프리즘형 광 배향 필름들을 포함할 수도 있다. 광 처리 필름들의 배열은 반사 폴라라이저를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- <39> 실시예
- <40> 확산 필름의 양 표면 근처에 위치된 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름이 준비되었고, LCD TV 백라이트에서 다른 광처리층들과 결합한 그것의 성능이 평가되었다.
- <41> EX-1
- <42> PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)는 2 μ m 폴리메틸실세퀴녹산(PMSQ) 마이크로비드(General Electric으로부터의 Tospearl 120A)의 30중량%로 용융 혼합되었다. Leistritz사의 27mm 2축 압출성형기는 물질들을 용융 혼합하는 데에 사용되었고, 용융물은 워터배스(water bath)에서 냉각되었고, 펠릿화되었다. PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 PET 9663 E0002)에서 공칭 50중량%로 하중된 TiO₂의 밀도에 더하여 이들 펠릿들은 24시간 동안 65℃에서 데시컨트 건조기로 건조되었다. 또한, 니트 PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)는 24시간 동안 120℃에서 데시컨트 건조기로 건조되었다.
- <43> 스트리핑 심들(500 μ m 두께의 낫쇠)은 도 4에서와 같이 멀티-매니폴드 압출성형 다이의 외부 매니폴드들내에 설치되었다. 두 개의 심들은 중앙부로부터 중앙부까지 8mm로 이격되었던 슬롯 개구들을 가졌다. 하나의 심은 폭이 2.5mm인 개구들을 가졌던 반면에 반대편 매니폴드에서의 심은 폭이 0.8mm인 개구들을 갖는 심들을 가졌다.
- <44> 캐스트 시트들은 PMSQ 마이크로비드를 함유한 밀도 펠릿의 60% 및 40% 니트 PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)의 블렌드를 압출성형하도록 하나의 1" 압출성형기를 사용하여 압출되었다. 제 2의 1" 압출성형기는 PET 9663 E0002의 20중량%밀도의 블렌드를 PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)로 압출성형하도록 사용되었다. 각각의 성형압출기는 2.5mm 개구들을 갖는 매니폴드를 공급하는 제 1의 1" 성형압출기를 갖는, 도 4의 두 개의 외부 매니폴드들의 각각을 공급하도록 배관되었다. 1-1/4" 압출성형기는 니트 PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)를 도 4의 중앙 매니폴드내로 압출성형하도록 사용되었다. 모든 용융-유동들은 압출성형 다이로 공급된 대로 275℃의 온도에서 압출성형되었고, 또한 275℃로 가열되었다. 3 개의 유동들의 상대 유동률은 각각의 압출성형기들과 다이 사이에 설치된 용융 펌프들을 거쳐 조정된 대로였다. 0.8mm의 개구들을 갖는 심을 갖는 외부 매니폴드는 7.4cc/min의 유동률로 공급되었다. 2.5mm의 개구들을 갖는 심을 갖는 외부 매니폴드는 20cc/min의 유동률로 공급되었다. 니트 PET로 공급되고 있는 중앙 매니폴드는 82cc/min의 유동률로 공급되었다. 압출성형된

시트가 다이로부터 나타남에 따라, 그것은 55℃로 설정된 쿨링물로 캐스팅되었다. 외부층들은 도 3에서 도시된 바와 같이 높은 확산도의 선형 도메인들로서 압출성형한다. 연속적인 캐스트 시트의 최종 치수는 18cm의 폭이고 875 μ m의 두께였다. 이어서 캐스트 시트는 100℃에서 우선 X-방향(기계 방향)으로 3.2배 늘어났고, 이어서 Y-방향으로 3.3배 늘어났다. 최종 필름 샘플들은 85 μ m의 두께였고, 필름들의 현미경 검사 단면은 더 높은 확산의 선형 도메인들이 도 3의 필름(304)과 같이 필름들의 표면에 형성되었다는 것을 도시하였다. 선형 도메인들의 단면은 도 3의 필름(304)에서 도시된 것과 같은 엷지보다 두꺼운 도메인의 중앙부를 갖는 테이퍼를 갖는다.

<45> 비교 실시예

<46> 필름에 전체적으로 균일한 확산을 갖는 광학 확산 필름이 준비되었고 LCD TV 백라이트에서 다른 광처리층들과 결합한 그것의 성능이 평가되었다.

<47> C-1

<48> PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)는 2 μ m 폴리메틸실세퀴녹산(PMSQ) 마이크로비드(제너럴 일렉트릭으로부터의 Tospearl 120A)의 30중량%로 용융 혼합되었다. Leistritz사의 27mm 2축 압출 성형기는 물질들을 용융 혼합하는 데에 사용되었고, 용융물은 연속적으로 워터베스에서 냉각되었고, 펠릿화되었다. 이들 펠릿들은 24시간 동안 65℃에서 데시컨트 건조기로 건조되었다. 또한, 니트 PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352)는 24시간 동안 120℃에서 데시컨트 건조기로 건조되었다.

<49> 캐스트 시트들은 80중량% 니트 PET(이스트맨 케미컬즈로부터의 #7352) 및 PMSQ 마이크로 비드를 함유한 밀도 펠릿들의 20중량%의 블렌드를 압출성형하도록 하나의 1-1/4" 압출성형기를 사용하여 압출성형되었다. 연속적인 캐스트 시트의 최종 치수는 18cm의 폭이었고 875 μ m의 두께였다. 이어서 캐스트 시트는 100℃에서 우선 X-방향(기계 방향)으로 3.2배 늘어났고, 이어서 Y-방향으로 3.3배 늘어났다. 최종 필름 두께는 85 μ m였고, 필름은 전체적으로 확산에서 매우 균일하게 나타났다.

<50> 휘도의 측정은 축-상 루미넌스 측정 및 균일성의 외관 등급으로 구성되었다. 실시예 EX1과 제어된 샘플 C1에 대한, 이들 측정들은 LCD TV 실험 시험대에서 수행되었다. 시험대는 상업적인 백라이트 유닛을 사용하였다. 측정 장비 및 백라이트 유닛의 설명은 다음과 같다:

<51> 측정

<52> 본 발명의 바람직한 구체예를 예시하기 위하여 상업적인 LCD TV가 조달되었다. 선택된 TV는 모델명 42LB5D인, 42" LG 필립스 LCD TV였다. 광 매니지먼트 필름들의 배열 및 LC 패널은 백라이트 유닛에서 CCFL들의 배열을 노출하는 TV로부터 제거되었다. 1.5mm의 선명한 폴라메타크릴레이트(PMMA) 시트는 CCFL들 상에 직접 설치되었다. 이어서 어떠한 샘플도 1.5mm PMMA 시트 상에 직접 놓여지지 않았거나, 샘플들 EX-1 및 C-1 중 하나가 1.5mm PMMA 시트 상에 직접 놓여졌다. PMMA 시트는 원하는 거리로 CCFL들 위에 디퓨저를 이격시키고 디퓨저들을 지지함으로써 (도 7에서와 같이) 디퓨저를 인장시키는 사용을 따라하는 것과 같이 사용되었다. EX-1의 경우에 높은 확산도의 선형 도메인들은 CCFL들 위에 직접 정렬되었다. (42" LG 필립스 TV로부터의) 종래의 1.5mm 슬랩 디퓨저가 사용되었을 때 PMMA 시트 또는 샘플들 중 어느 하나 위에 설치되었다. 이어서 200 μ m 콜리메이팅 디퓨저(SK-하스로부터의 타입 ML-14M)는 슬랩 디퓨저 위에 배치되었다. 다음으로, 225 μ m 프리즘 광 배향 필름(롬 앤드 하스로부터의 타입 e225)은 콜리메이팅 필름 위에 배치되었다. 마지막으로, 종래의 100 μ m의 비드 코팅된 상부 디퓨저(키모토로부터의 타입 100TL4)는 프리즘 광 배향 필름 위에 배치되었다.

<53> 이어서 백라이트의 광학 성능은 최대 출력에서 CCFL들을 갖는 루미넌스 균일성에 대하여 단지 등급화되었다. 균일성은 1부터 5까지의 외관 등급으로 주어졌다. 1 등급은 어떠한 변화도 보여질 수 없는 것을 의미하고, 2 등급 내지 4 등급은 루미넌스에서 증가하는 변화의 관찰의 수준이었고, 반면에 5 등급은 개별적인 CCFL들이 손쉽게 관찰될 수 있다는 것을 의미했다.

<54> 이어서 축-상 루미넌스는 광학 필름들의 밝혀진 표면에 대하여 90도에서 세 번 연속적인 측정을 취함으로써 측정되었다. 포켓용 루미넌스 게이지(미놀타로부터의 모델 LS-110)가 사용되었다. 세 개의 도수들은 축-상 루미넌스의 단일 값을 부여하도록 평균화되었다.

<55> 표 1은 샘플 EX-1 및 C-1의 축-상 루미넌스 측정 및 균일성 등급의 결과를 도시한다. 또한, 도시된 것은 1.5mm PMMA 시트 위에 직접 배치된 디퓨저 없는 동일한 실험 기구에 대한 균일성 등급의 결과이다. 이런 경우에는 균일성이 너무 열악하여 값이 산만하고, 모순되기에 어떠한 축-상 루미넌스 측정도 이루어지지 않았다. 단지 하나의 시트는 샘플 EX-1에 사용되었던 반면에, 샘플 C-1에 대한 균일성의 꽤 양호한 수준을 획득하기 위하여, 디퓨

저의 8개의 시트들의 스택이 사용되어야만 하였다.

표 1

실험	PMMA 시트 상의 디퓨저	루미넌스 균일성	측-상 루미넌스 (cd/mm)
1	No Diffuser	5	해당없음
2	C-1 (8 sheets)	2	1944
3	EX-1	1	6494

<56>

<57>

표 1에서 보여질 수 있는 대로, EX-1에서 구체화되었던 바와 같은 본 발명은 CCFL들에 대한 슬랩 디퓨저(및 다른 광학 필름들)의 매우 근접한 간격을 갖는 우수한 루미넌스 균일성을 제공한다. 그것은 또한 균일한 확산 필름들(C-1의 8개의 시트들)으로 양호한 루미넌스 균일성과 같이 거의 달성될 때보다 훨씬 높은 측-상 루미넌스를 제공한다.

도면의 간단한 설명

<58>

도 1은 확산판을 사용하는 일반적인 후광식 액정 디스플레이 장치를 도시한다;

<59>

도 2는 본 발명의 원리에 따라 필름의 일 표면에서 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 도시한다;

<60>

도 3은 본 발명의 원리에 따라 필름의 양 표면들에서 가변 확산의 선형 도메인들을 가지는 광학 확산 필름을 도시한다;

<61>

도 4는 "스트리핑 심(striping shim)들" 및 멀티-매니폴더 압출 다이 내에서의 이들의 포지셔닝을 도시한다;

<62>

도 5는 확산판 및 확산판의 하부에 라미네이팅된 도 2 및 도 3의 필름들을 포함하여 종래의 광학층들을 가진 LCD 백라이트 유닛을 도시한다;

<63>

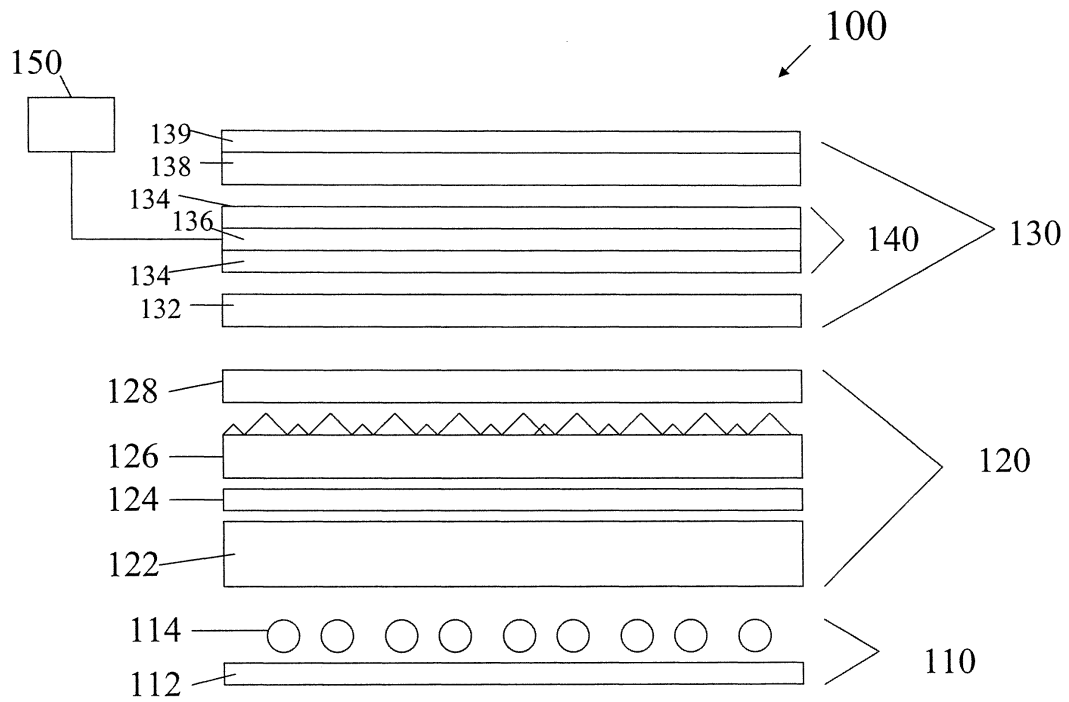
도 6은 확산판 및 확산판 아래에 위치되고 확산 필름을 인장시킴에 의해 지지되는 도 2 및 도 3의 확산 필름들을 포함하여 종래의 광학층들을 가진 LCD 백라이트 유닛을 도시한다; 그리고,

<64>

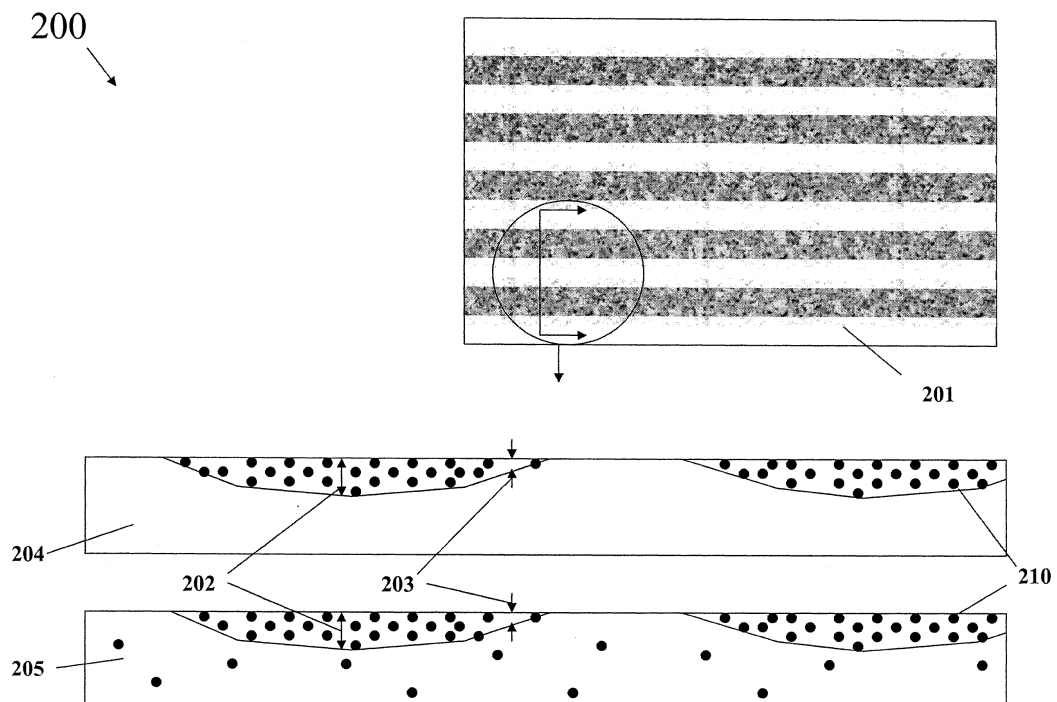
도 7은 확산판 및 광학층들 아래에 위치되고 확산 필름을 인장시킴에 의해 지지되는 도 2 및 도 3의 확산 필름들을 제외하고 종래의 광학층들을 가진 LCD 백라이트 유닛을 도시한다.

도면

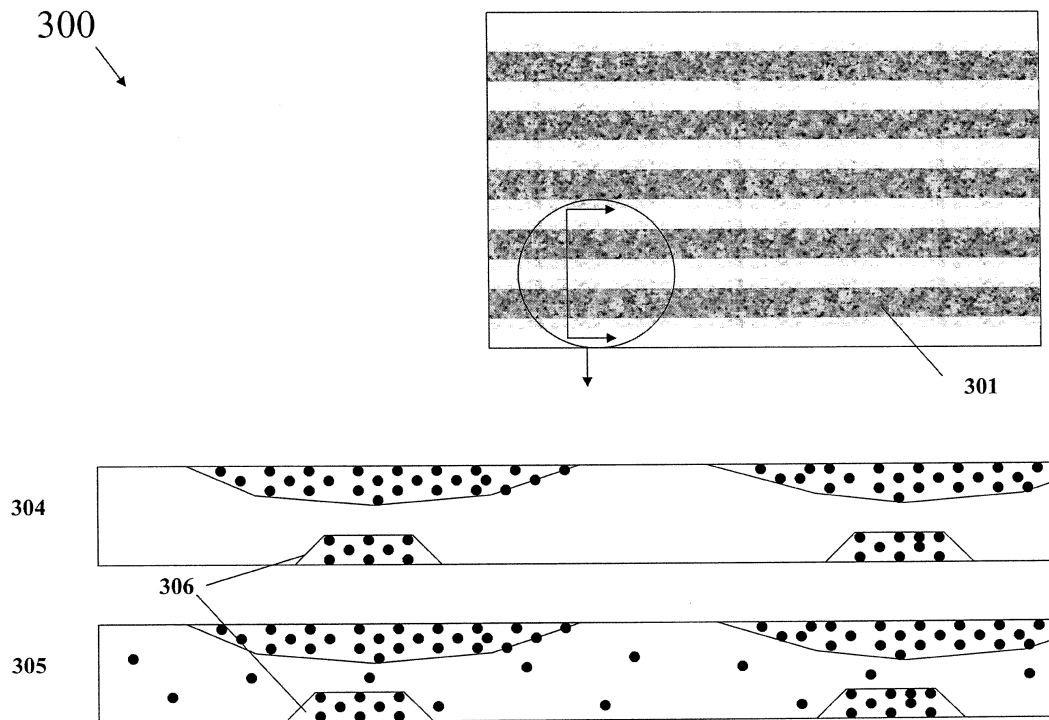
도면1



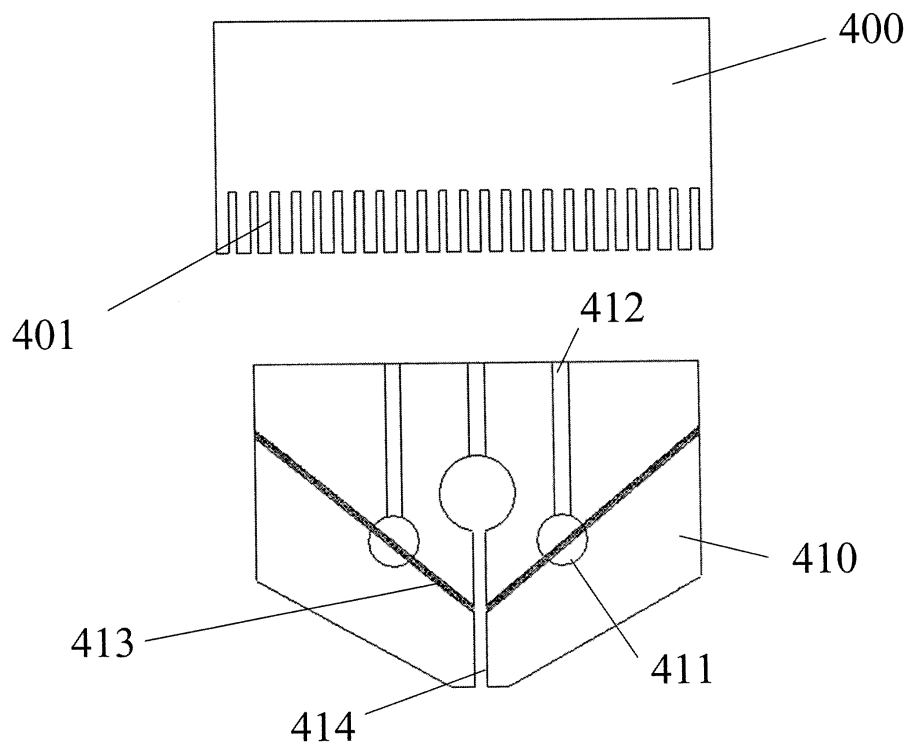
도면2



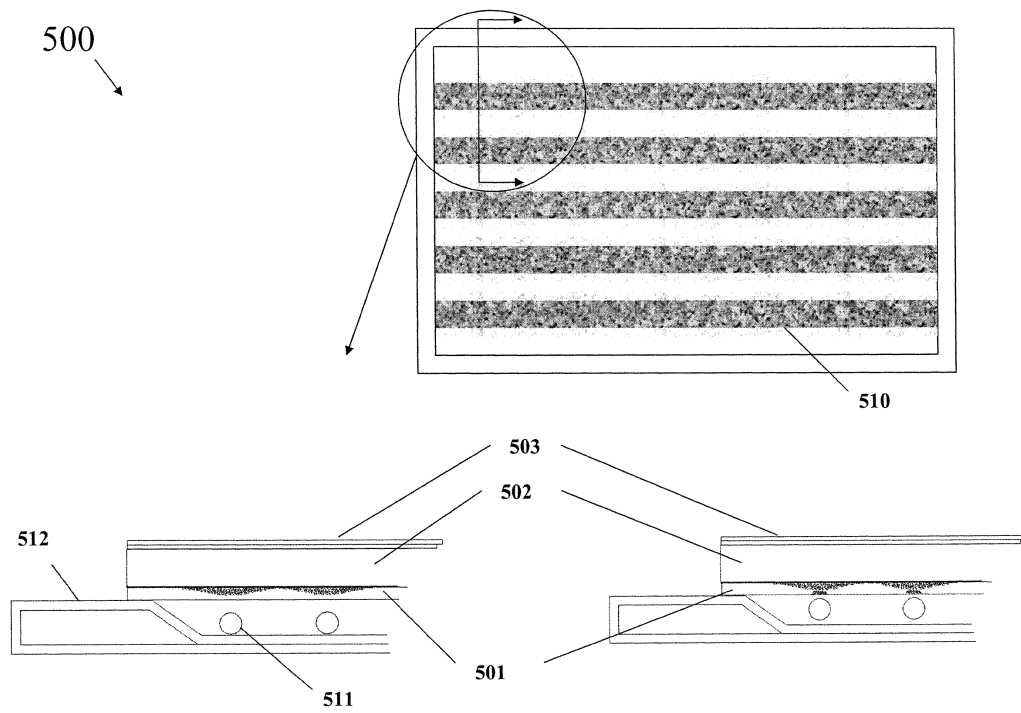
도면3



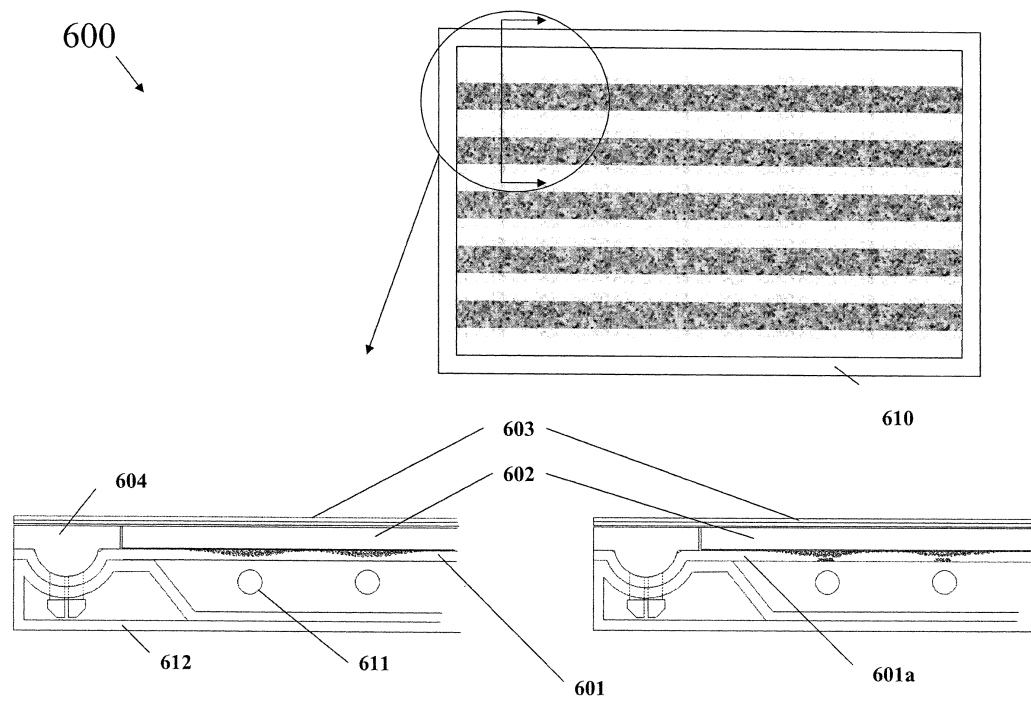
도면4



도면5



도면6



도면7

