



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0051719
(43) 공개일자 2009년05월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0115428

(22) 출원일자 2008년11월19일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/942,398 2007년11월19일 미국(US)

(71) 출원인

허니웰 인터내셔널 인코포레이티드

미국 뉴저지 모리스타운 콜롬비아로드 101

(72) 발명자

라슨 브렌트 디

미국 아리조나 85331, 케이브 크릭, 이스트 케스
캘로트 드라이브 4713

데이비 테니스 웹

미국 아리조나 85310, 글렌데일, 웨스트 벙스킨
티알. 4425

하임 일라이스 에스

미국 아리조나 85308, 글렌데일, 노스 에버뉴 69
번가 18863

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

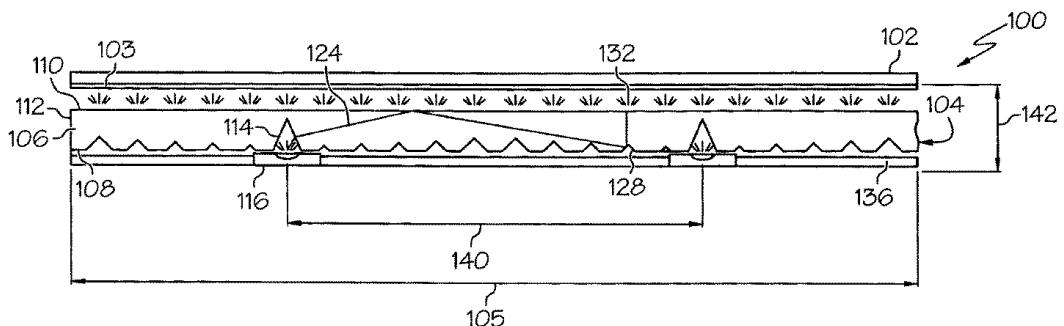
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 액정 디스플레이용 백라이트 시스템

(57) 요 약

액정 디스플레이용 백라이트 시스템은 제1 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 반대쪽에 있는 제2 주 표면을 포함하는 실질적으로 평면의 굽절성 광파 가이드를 포함한다. 상기 광파 가이드는 상기 액정 디스플레이의 시청 영역에 대응하는 시청 구역을 포함한다. 본 시스템은 빛을 생성하도록 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면에 근접하게 배치된 광원을 더 포함한다. 주입 형상부는 상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 상기 광파 가이드로 상기 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 하나 또는 하나 이상에 근접한다. 복수의 추출 형상부는 상기 광파 가이드를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 하나 또는 하나 이상에 근접한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

액정 디스플레이(100)용 백라이트 시스템(104)에 있어서,

제1 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면의 반대쪽에 있는 제2 주 표면(110)을 포함하며, 상기 액정 디스플레이(100)의 시청 영역에 대응하는 시청 구역(105)을 포함하는 실질적으로 평면의 굴절성 광파 가이드(106);

빛을 생성하도록 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108)에 근접하게 배치된 광원(116);

상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 상기 광파 가이드(106)로 상기 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면(110)의 하나 또는 하나 이상에 근접한 주입 형상부(114); 및

상기 광파 가이드(106)를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면(110)의 하나 또는 하나 이상에 근접한 복수의 추출 형상부(128);

를 포함하는 백라이트 시스템.

청구항 2

액정 디스플레이(100)용 백라이트 시스템(104)에 있어서,

제1 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면의 반대쪽에 있는 제2 주 표면(110)을 포함하며, 상기 액정 디스플레이(100)의 시청 영역에 대응하는 시청 구역(105)을 포함하는 실질적으로 평면의 광파 가이드(106);

빛을 생성하도록 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108)에 근접하게 배치된 광원(116);

상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 상기 광파 가이드(106)로 상기 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면(110)의 하나 또는 하나 이상에 근접한 주입 형상부(114); 및

상기 광파 가이드(106)를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면(110)의 적어도 하나에 근접하며, 가변하는 추출 밀도를 갖는, 복수의 추출 형상부(128);

를 포함하는 백라이트 시스템.

청구항 3

복수의 화소를 갖는 LCD 패널; 및

화상을 형성하도록 상기 화소에 결합되고 상기 화소를 조명하는 백라이트 시스템(102);

을 포함하고,

상기 백라이트 시스템(104)은,

제1 주 표면(108) 및 상기 제1 주 표면의 반대쪽에 있는 제2 주 표면(110)을 포함하며, 상기 액정 디스플레이(100)의 시청 영역에 대응하는 시청 구역(105)을 포함하는 실질적으로 평면의 광파 가이드(106);

빛을 생성하도록 상기 시청 구역(105) 내에서 상기 제2 주 표면(108)에 근접하게 배치된 광원(116);

상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 굴절을 통해 상기 광파 가이드(106)으로 상기 빛을 광학적으로 결합시키는 상기 시청 구역(105) 내의 주입 형상부(114); 및

상기 광파 가이드(106)를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키는 상기 시청 구역(105) 내의 가변하는 추출 밀도를 갖는 복수의 추출 형상부(128);

를 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 일반적으로 액정 표시 장치(LCD, liquid crystal displays)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 LCD의 다이렉트 백라이트 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액정 표시 장치(LCD, liquid crystal displays) 모니터는 가벼운 무게와 우수한 성능 때문에 많은 애플리케이션에서 종래의 음극선관(CRT, cathod ray tube)을 대체하고 있다. 일반적인 LCD에서, 사용자에 의한 시청을 위하여 LCD를 조명하기 위하여 백라이트 시스템이 LCD 패널의 뒤에 배치된다. 다른 조명 공급원이 제공될 수 있지만, 발광 다이오드(LED, light emitting diode) 어레이가 백라이트 시스템의 광원으로서 사용된다.

<3> 종래의 백라이트 시스템은 다음의 2가지 카테고리 중 하나가 된다: 다이렉트 백라이트 시스템 또는 에지 백라이트 시스템. 다이렉트 백라이트 시스템은 일반적으로 LCD 패널 바로 뒤에 광원을 가지며, 광원으로부터의 빛의 혼합을 가능하게 하는 통합 캐비티(integrating cavity)가 그 사이에 있어, 디스플레이의 균일성을 개선시킨다. 그러나, 종래의 다이렉트 백라이트는 캐비티가 바람직하지 않은 추가 두께를 야기하기 때문에 문제가 될 수 있다. 에지 백라이트 시스템은 LCD 패널 뒤에 배치된 광파 가이드(또는 "광파이프"나 "광 가이드")의 에지에 위치한 광원을 포함한다. 빛은 광파 가이드의 에지로부터 LCD 패널을 향하여 굴절되기 전까지 이동한다. 종래의 에지 백라이트 시스템이 종래의 다이렉트 백라이트 시스템보다 더 얇지만, 이러한 디스플레이에는 광원의 개수가 매우 감소되기 때문에 그리고 광이 디스플레이의 에지로부터 전체 광파 가이드를 통해 전파되어야 하기 때문에 종종 소정의 애플리케이션에 대하여 충분한 휘도(luminescence)(또는 "밝기(brightness)")를 제공하지 못한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 따라서, 개선된 LCD용 백라이트 시스템을 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 균일한 휘도를 갖는 매우 컴팩트한 백라이트 시스템을 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 다른 바람직한 특징 및 특성은 첨부된 도면과 본 발명의 이러한 배경 기술과 연계하여 이어지는 본 발명에 대한 상세한 설명 및 첨부된 특허청구범위로부터 자명할 것이다.

과제 해결수단

<5> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 액정 디스플레이용 백라이트 시스템은 제1 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 반대 쪽에 있는 제2 주 표면을 포함하는 실질적으로 평면의 굴절성 광파 가이드를 포함한다. 상기 광파 가이드는 상기 액정 디스플레이의 시청 영역에 대응하는 시청 구역을 포함한다. 본 시스템은 빛을 생성하도록 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면에 근접하게 배치된 광원을 더 포함한다. 주입 형상부는 상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 상기 광파 가이드로 상기 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 하나 또는 하나 이상에 근접한다. 복수의 추출 형상부는 상기 광파 가이드를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 하나 또는 하나 이상에 근접한다.

<6> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 액정 디스플레이용 백라이트 시스템은 제1 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 반대쪽에 있는 제2 주 표면을 포함하는 실질적으로 평면의 광파 가이드를 포함한다. 상기 광파 가이드는 상기 액정 디스플레이의 시청 영역에 대응하는 시청 구역을 포함한다. 본 시스템은 빛을 생성하도록 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면에 근접하게 배치된 광원을 더 포함한다. 주입 형상부는 상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 상기 광파 가이드로 상기 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 하나 또는 하나 이상에 근접한다. 복수의 추출 형상부는 상기 광파 가이드를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 하나 또는 하나 이상에 근접한다. 상기 복수의 추출 형상부는 가변하는 추출 밀도를 갖는다.

<7> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 액정 표시 장치(LCD)는 복수의 화소를 갖는 LCD 패널과 화상을 형성하도록

상기 화소에 결합되고 상기 화소를 조명하는 백라이트 시스템을 포함한다. 상기 백라이트 시스템은, 제1 주 표면 및 상기 제1 주 표면의 반대쪽에 있는 제2 주 표면을 포함하는 실질적으로 평면의 광파 가이드를 포함한다. 광원은 빛을 생성하도록 상기 시청 구역 내에서 상기 제2 주 표면에 근접하게 배치된다. 주입 형상부는 상기 빛이 가이드된 빛이 되도록 굴절을 통해 상기 광파 가이드로 상기 빛을 광학적으로 결합시키도록 상기 시청 구역 내에 있다. 가변하는 추출 밀도를 갖는 복수의 추출 형상부는 상기 광파 가이드를 벗어난 상기 가이드된 빛을 광학적으로 결합시키기 위하여 상기 시청 구역 내에 있다.

효과

<8> 본 발명의 실시예에 따르면, 균일한 휘도를 갖는 매우 컴팩트한 백라이트 시스템이 제공되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <9> 다음의 상세한 설명은 본질적으로 단지 예시적인 것이며 본 발명이나 본 발명의 적용례 및 실시예를 한정하려고 의도되지 않는다. 또한, 전술한 기술 분야, 배경 기술, 해결하고자 하는 과제 또는 이어지는 상세한 설명에서 제공된 표현되거나 암시된 어떠한 이론에 의해서도 구속되려는 의도는 없다.
- <10> 아래에서 논의된 예시적인 실시예들은 추출 특징(extract feature)에 의해 추출될 때까지 내부 전반사(total internal reflection, TIR)를 통해 광파 가이드 내에 빛이 포함될 수 있도록 광원으로부터의 빛의 대부분을 광파 가이드로 굴절시키는 주입 형상부(injection feature)를 갖는 광파 가이드를 구비한 액정 디스플레이(LCD)를 제공한다. 다른 실시예들은 다양한 추출 밀도를 갖는 추출 형상부를 구비한 광파 가이드를 포함한다. 개시된 실시예들은 향상된 측면 확산, 혼합 및 휘도를 갖는 컴팩트한 백라이트 시스템을 제공한다.
- <11> 도 1은 예시적인 LCD(100)의 단면도이다. LCD(100)는 LCD 패널(102)에 연결된 다이렉트 백라이트 시스템(104)을 포함한다. 동작하는 동안, 백라이트 시스템(104)은 시청자가 화상으로부터 LCD 패널(102) 상의 화소 패턴을 보게 하도록 출력광(132)을 제공한다. LCD(100)는 항공 전자기기 디스플레이를 포함하는 임의의 디스플레이 애플리케이션에 이용될 수 있다.
- <12> 일반적인 LCD 패널(102)에서, 수천 개의 화소 구조의 능동 매트릭스 어레이가 있다. 간결함을 위하여 더 상세하게는 설명되지 않지만, 예시적인 일 실시예에서, LCD 패널(102)은 하부 글라스 플레이트 상에 처리된 박막 트랜지스터, 액정 재료 셀, 액정 재료에 인접한 공통 전극, 상부 글라스 플레이트 상에 처리된 칼라 필터, 및 한 쌍의 적합하게 배향된 선형 편광 필름을 포함하는 구조와 같은 임의의 어드레싱 구조를 포함한다. 원한다면, 선택적인 투과 확산기(103)가 출력광(132)을 더 혼합하고 균질화하기 위하여 LCD 패널(102)에 포함될 수 있다. 확산기(103) 및 LCD 패널(102) 사이에 공극(air gap)이 포함될 수 있다. 확산기(103)에 의해 반사된 임의의 빛은 출력광(132)과 다시 함쳐지기 전까지 다양한 백라이트 부품에 의해 산란되거나, 굴절되거나 또는 반사될 다른 기회를 위하여 백라이트로 복귀한다. 또한, 프리즘 필름 또는 렌즈 필름, 반사 또는 산란 편광 필름, 및 다양한 종류의 확산 필름과 같은 다른 향상막(enhancement film)이 출력광(132)의 경로에서 LCD 패널(102) 상에 또는 이에 인접하게 제공될 수 있다.
- <13> 일반적으로, 백라이트 시스템(104) 시청자에 의해 보여지는 LCD(100)의 영역에 대응하는 백라이트 시스템(104)의 앞뒤로 연장하는 시청 구역(105)을 포함한다. 백라이트 시스템(104)은 글라스, 아크릴, 폴리카보네이트, 투명 폴리머 또는 유사한 재료와 같은 투명 광 재료로부터 형성된 단일의 광파 가이드(106)를 포함한다. 광파 가이드(106)는 하나 이상의 에지(112) 및 서로 실질적으로 평행한 2개의 주 표면(108, 110)을 갖는다. 백라이트 시스템(104)은 시청 구역(105)에 분포된 발광 다이오드(LED)나 다른 광원과 같은 하나 이상의 광원을 포함한다. 백라이트 시스템(104)은 광파 가이드(106) 뒤에 그리고 광원(116)의 뒤 또는 이에 인접한 반사층(136)을 더 포함할 수 있다. 광원(116)은 광원(116)으로부터의 빛(예를 들어, 광선(124))이 굴절을 통해 광파 가이드(106)로 들어가도록 시청 구역(105)에 분포된 주입 형상부(114)에 의해 광파 가이드(106)에 광학적으로 결합된다.
- <14> 아래에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, LCD 패널(102)의 조명을 위하여 광파 가이드(105) 밖으로 빛을 지시하는 추출 형상부(128)에 도달할 때까지 빛은 광파 가이드(106) 내에서 효율적으로 한정된다. 다른 실시예에서, 광원(116), 주입 형상부(114) 및/또는 추출 형상부(128)는 시청 구역(105) 밖에 위치한다. 반사층(136)은 광원(132)으로부터의 반대 방향으로 추출되거나 또는 LCD 패널(102)을 벗어나 향하는 광선을 다시 지시한다.
- <15> 광파 가이드(106)는 구체적으로는 주 표면(108, 110), 주입 형상부(114) 및 추출 형상부(128)인 분포된 구조의 실질적으로 모두가 본질적으로 굴절성이 있고, 예를 들어, 플라스틱 및 공기인 굴절 재료 및 인터페이스를 포함하

는 단일의 굴절 구조로서 특징화된다. 굴절 인터페이스로 입사하는 광선은 굴절율과 입사각에 따라 투과, 반사 또는 내부전반사(TIR)의 양호하게 특징화된 특성을 따른다. 후술되는 소정의 다른 실시예는 굴절의 법칙에 의해 용이하게 특징화되지 않는 반사 거울, 안료, 체적 확산기 또는 다른 구조를 포함할 수 있다. 그러나, 일부는 상세한 설계 및 구성부품의 구조에 따라 여전히 단일의 주입 구조 또는 단일의 추출구조를 포함할 것이다.

<16> 도 1의 도시된 실시예에서, 주입 형상부(114)는 원뿔형이며, 실질적으로 모든 빛을 주입함으로써 직접적으로 보이는 것으로부터 관련된 광원(116)을 효과적으로 감추기 위하여 적절히 디자인되고, 형성되고, 연마된다. 주입 형상부의 추가 예가 후술되며, 그 각각은 제조용이성, 다른 광원 토플로지의 지원 또는 더 효율적이거나 환경적인 적합한 광학 재료의 이용과 같은 잠재적 이점을 제공할 수 있다.

<17> 도 1의 도시된 실시예에서, 추출 형상부(128)는 원뿔형이며, 광파 가이드(106)로부터 가이드된 빛의 대부분 또는 전부를 추출한다. 추출 형상부(128)는 개수 크기, 기하학적 구조, 및 주입 형상부(114)로부터의 위치 및 서로에 대한 위치의 함수로서 가변할 수 있다. 이러한 파라미터는 주어진 영역에 대하여 광파 가이드로부터 추출된 빛의 양 또는 비율을 나타내는 조어진 추출 밀도를 갖는 추출 형상부(128) 세트를 결과로서 제공한다. 가이드된 빛의 TIR과의 간섭은 하나의 예시적인 추출 메카니즘이다. 이것은 가이드된 광선을 굴절시키거나 또는 광파 가이드 표면에서의 국부적인 편향에 의해 달성될 수 있다. 도 1에 도시되고 후술되는 추출 형상부(128)는 빛이 광파 가이드(106)로부터 추출되게 하는 이러한 메카니즘 중 하나 또는 모두를 이용할 수 있다.

<18> 일 실시예에서, 주입 형상부(114)는 가이드된 빛이 주입 형상부(114)에 닿아서 광파 가이드(106) 밖으로 지시될 때 추출 형상부으로서도 기능할 수 있다. 유사하게, 추출 형상부(128) 추출 형상부(128)로 입사한 빛은 광파 가이드(106)로 효율적으로 주입될 수 있다. 예를 들어, 추출 형상부(128)에 의해 추출된 빛은 반사층(136)에 닿고 하나 이상의 추출 형상부(128)에 의해 광파 가이드(106)로 다시 주입될 수 있다. 임의의 단일 광선은 출력광(132)으로서 최종적으로 나가기 전에 하나의 형상부 또는 여러 형상부 및 경계면과 상호작용할 수 있다.

<19> 도 1에 도시된 예시적인 실시예는 인접한 광원(116) 사이의 비교할 수 있는 분리를 갖는 일부 종래 기술의 다이렉트 백라이트에 비하여 상대적으로 얇은 두께와 깊이를 갖는다. 일부 실시예에서, 특히 확산기(103)를 포함하는 실시예에서 광파 가이드(106)와 LCD 패널(102) 사이의 작은 캐비티 또는 분리가 혼합을 위해 제공된다. 다른 실시예에서, 광이 광파 가이드(106)에서 충분히 혼합되기 때문에 캐비티가 반드시 필요하지는 않다. 반사층(136)과 LCD 패널(102) 사이의 거리(142)는 확산기와 공극을 포함하는 백라이트의 광학적 깊이를 나타내며, 인접한 광원(116) 사이, 특히 동일한 색상 특성을 갖는 가장 가까이 이웃하는 2개의 광원(116)의 측부 거리(140) 보다 다 작을 수 있으며, 더욱 바람직하게는 측부 거리의 절반보다 더 작으며, 훨씬 더 바람직하게는 측부 거리(140)의 25%보다 더 작을 수 있다. 본 실시예는 예지 발광 디자인보다 일반적으로 더욱 용이하게 치수가 결정될 수 있으며, 더 큰 영역에 대하여 광원(116)에 의해 발생된 열의 분포를 허용한다. 다른 실시예에서, 본 발명은 적합한 거리, 예를 들어, 0.25인치 이상의 거리(142)를 갖는 종래의 다이렉트 백라이트로의 삽입을 위하여 광파 가이드(106)의 형상을 취하지만, 이 경우에 고투과 확산기(103)가 종래의 다이렉트 확산기 대신에 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 거리(142)는 바람직하게는 광파 가이드(106)의 3배 또는 그 이상이며, 추가의 통합된 부치는 광파 가이드(106)와 고투과 확산기(103) 사이에서 공기 캐비티를 포함한다. 일반적으로, 광파 가이드(106)는 시청영역에 대하여 실질적으로 일정한 국부적인 평균 두께를 갖는다.

<20> 광파 가이드(202)의 예시적인 주입 형상부(200)의 동작이 도 2의 단면도에 더욱 명확하게 도시된다. 광파 가이드(202)는 투명한 광학 재료이며, 이 예에서는 아크릴이다. 주입 형상부(200)는 일반적으로 만입 원뿔 형상이며 공기와 같은 더 낮은 굴절률의 매체로 채워진다. 주입 형상부(200)는 광파 가이드(202)를 광원(206)에 결합시킨다. 광원(206)에 의해 생성된 광선의 작용은 주입 형상부(200) 및 광파 가이드(200)의 굴절률과 주입 형상부(200)의 기하학적 구조에 따른다. 이와 같이, 이러한 파라미터는 광파 가이드(202) 내에서 가이드된 빛을 향상시키도록 조정될 수 있다. 특히, 파라미터는 가능한 한 많이, 바람직하게는 빛의 대부분을, 더욱 바람직하게는 광원으로부터의 빛의 실질적으로 전부가 입사되어 광파 가이드(202) 내에서 TIR 조건을 만족하는 것을 보장하도록 조정될 수 있다.

<21> 일례로서, 광원(206)으로부터의 광선(211)은 주입 형상부(200)의 표면(220)에 닿는다. 결과에 따른 굴절되고 가이드된 광선(212)은 주입 형상부(200)의 각도(224) 및 이 경우에 공기에 대하여 $1.0 \approx n = 1.49$ 인 굴절률을 바탕으로 예측될 수 있다. 가이드되고 이에 따라 광파 가이드(202)로 주입된 광선을 고려하기 위하여, 광선(212)은 TIR을 통해 반사될 주 표면(203)에서 소정의 각도를 넘어야만 한다. TIR은 광선(212)과 광파 가이드(202)의 주 표면(203)이 법선 사이의 각도(222)가 $\text{asin}(\sin(90^\circ)/n)$ 또는 이 경우에 42° 를 초과할 때 발생한다. 굴절된 광선(212)이 주입 표면(220)과 동일한 각도를 갖도록 주입 형상부의 원뿔 각도를 설정함

으로써, 주입 형상부를 들어가는 광원(206)으로부터의 임의의 빛이 주입될 것이다. 이것은 아크릴에 대하여 대략 $2*(90-2*42)=12^\circ$ 의 원뿔 각도(224)를 제공한다. 폴리카보네이트 광파 가이드($n=1.59$)에 대한 등가의 각도(224)는 대략 24도이며, 주입 형상부(200)의 원뿔은 높은 굴절률의 글라스와 같은 더 높은 굴절률의 재료가 이용된다면, 덜 가파를 수 있다. 덜 뾰족한 콘에 대응하는 주입 형상부(200) 더 큰 원뿔 각도(224)는 광원(206)의 크기가 주입 형상부(200)의 밑면(208)보다 더 작은 경우 또는 빛의 완전한 주입이 필요하지 않은 경우에 이용될 수 있다. 다른 굴절률을 갖는 투명 실리콘 또는 다른 접착제나 폴리머와 같은 주입 형상부(200) 내의 다른 투과 재료가 굴절된 광선에서의 대응하는 변동을 갖는 더 나은 굴절률-매칭을 위해 공기 대신에 이용될 수 있다. 반사에 따라, 후술되는 바와 같이 광선(212)은 광선(212)이 추출 형상부에 닿을 때까지 광파 가이드(202)를 통해 전파한다. 본 실시예에서, 광파 가이드는 단일의 연장된 조각이지만, 다른 실시예에서 광파 가이드(202)는 광파 가이드의 적어도 일부 사이에서 광선이 통과할 수 있는 더 작은 여러 개의 광파 가이드를 포함한다.

<22> 도 3 내지 22는 빛이 추출 형상부에 의해 추출될 때까지 TIR에 의해 광파 가이드 내에서 한정되도록 주로 또는 완전히 굴절을 통해 광원으로부터의 빛의 대부분 또는 더욱 바람직하게는 실질적으로 모두를 주입하기 위하여 여기에서 설명되는 백라이트 시스템에 사용될 수 있는 여러 가지 예시적인 주입 형상부 및 광원을 도시한다. 주입 형상부는 광파 가이드 내 또는 이에 인접하게 캐스팅되거나, 몰딩되거나 또는 형성될 수 있다.

<23> 일례로서, 도 3은 광원(402)을 광파 가이드(404)에 결합시키는 예시적인 주입 형상부(400)의 단면도이다. 주입 형상부(400)는 광파 가이드(404)의 제1 주 표면(408) 상의 제1 원뿔(406)과 광파 가이드(404)의 제2 주 표면(404) 상의 제2 원뿔(410)을 포함한다. 반대쪽에 있는 제1 및 제2 원뿔(406, 410)은 예를 들어 도 2에 도시된 실시예와 비교하여 더 넓은 원뿔 각도를 가능하게 한다. 더 넓은 원뿔 각도(412, 414)은 상대적으로 더 얇은 광파 가이드(404)를 가능하게 할 수 있다. 다른 실시예에서, 광원(402)이 측면 발광, 램베르시안, 또는 직접 LED이거나 상이한 광원 기하 구조 또는 각도 출력 프로파일을 갖는 다른 광원이지만, 광원(402)은 적어도 일부가 제1 원뿔(406)로 돌출하는 평면 LED이다.

<24> 도 4는 광원(422)을 광파 가이드(424)에 결합시키는 다른 예시적인 주입 형상부(420)의 단면도이다. 이 예에서, 주입 형상부(420)는 테이페지거나(tapered), 잘려진 단부(426)를 갖는 원뿔형일 수 있으며, 상대적으로 얇은 광파 가이드(424)를 가능하게 한다. 광파 가이드(424) 밖으로 나가는 비주입광의 누출을 최소화하기 위하여, 거울 또는 확산 반사기인 인서트부(428)가 잘려진 단부(426)에서 주입 형상부 내에 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 인서트부(428)는 백색, 부분적으로 투과성, 접착제, 페인트, 충전 재료, LED 캡, 및/또는 하면이 색상을 갖는 것이다.

<25> 도 5는 광원(442)을 광파 가이드(444)에 결합시키는 다른 예시적인 주입 형상부(440)의 단면도이다. 이 예에서, 주입 형상부(440)는 선택적인 반사기 또는 마스킹 요소(448)를 일단(446)에 갖는 원통형이다. 광원(442)은 측면 발광 다이오드이며, 측벽(450)을 통한 주입 이전에 단부(446) 또는 요소(448)에 도달할 수 있는 광량을 최소화할 수 있다.

<26> 도 6은 광원(462)을 광파 가이드(464)에 결합시키는 다른 예시적인 주입 형상부(460)의 단면도이다. 이 예에서, 주입 형상부(460)는 원통형 관통 홀이며, 광파 가이드(464) 내에 각진 벽이 필요없기 때문에 제조하기가 상대적으로 간단하다. 굴절성, 산란성, 흡수성 또는 그 조합의 성질을 갖는 마스크(466)가 광원(462)의 반대편의 주입 형상부(460) 단부에 선택적으로 배치된다. 다양한 실시예에서, 마스크(466)는 절단, 페인트, 스크린 인쇄, 테이프, 접착제, 패터닝된 시트 및/또는 부분적으로 투과성을 갖는 백색 시트이거나 색깔을 내는 재료일 수 있다.

<27> 도 7은 광원(482)을 광파 가이드(484)에 결합시키는 다른 예시적인 주입 형상부(480)의 단면도이다. 이 예에서, 주입 형상부(480)는 만곡되거나, 다면 처리되거나 아니면 그 복합일 수 있다. 유사하게, 다른 실시예의 더 간단한 원뿔 또는 원통 구조가 이 대신에 만곡되거나 다면처리될 수 있다. 도 7의 실시예에 대하여, 광원(482)은 다소 직접적인 출력을 갖는 것이 바람직하지만, 필요하지는 않다. 또한, 광원(482)은 직접 출력을 보조하기 위하여 내면 반사기 또는 다른 광학 메카니즘을 포함할 수 있다.

<28> 도 8은 빛이 광원(502)에 의해 광파 가이드(500)로 직접 지시되는 예시적인 일 실시예의 단면도이다. 이 예에서, 빛의 실질적인 부분이 측면 방향으로 주입되고 가이드되도록 빛을 산란하고 반사하기 위하여 백색 안료 또는 페인트와 같은 후방 산란층(504)이 광원(502) 반대쪽의 주 표면(506) 상에 제공된다. 필요하지는 않지만, 광원(502)은 바람직하게는 직접 광원이다.

- <29> 도 9는 빛이 광원(512)에 의해 광파 가이드(510)로 직접 지시되는 예시적인 다른 실시예의 단면도이다. 이 예에서, 경사 반사 구조(514)가 주입 형상부 역할을 하며, 측면 방향으로 가이드되도록 빛을 주입한다.
- <30> 도 10은 다른 예시적인 실시예의 단면도이며 2개의 광원(522, 524)으로부터의 빛을 광파 가이드(526)로 주입하는 주입 형상부(520)를 포함한다. 이 예에서, 주입 형상부(520)는 원뿔대이며, 마스킹층(528)이 광파 가이드(526)로 빛을 주입하는데 있어서 주입 형상부(520)를 보조하도록 제공된다. 마스킹층(528)은, 예를 들어, 광원(522, 524)의 반대쪽의 광파 가이드(526)의 주 표면(530) 위로 확산 백색층 또는 거울층을 스크린 인쇄하여 더 해질 수 있다.
- <31> 도 11은 다른 예시적인 실시예의 단면도이며 2개의 광원(542)으로부터의 빛을 광파 가이드(544)로 주입하는 주입 형상부(540)를 포함한다. 이 예에서, 주입 형상부(540)는 원통형이며, 광원(542)은 측면 발광 LED이다. 마스킹 층(546)이 광원(542)의 반대쪽의 광파 가이드(544)의 주 표면(548) 상에 제공될 수 있다.
- <32> 도 12은 다른 예시적인 실시예의 단면도이며 광원(562)으로부터의 빛을 광파 가이드(564)로 주입하는 주입 형상부(560)를 포함한다. 이 예에서, 주입 형상부(560)는 원통형이다. 플러그(566)가 빛의 적어도 일부를 차단하기 위하여 광원(562)의 반대쪽의 주입 형상부(560) 내에 제공된다.
- <33> 도 13은 다른 예시적인 실시예의 단면도이며 광원(582)으로부터의 빛을 광파 가이드(584)로 주입하는 주입 형상부(580)를 포함한다. 이 예에서, 주입 형상부(580)는 원통형이다. 플러그(586)가 빛의 적어도 일부를 차단하기 위하여 광원(582)의 반대쪽의 주입 형상부(580) 내에 제공될 수 있다. 도 12의 플러그(566)와 대조적으로, 플러그(586)는 광파 가이드로의 주입을 개선할 수 있는 경사면을 갖는다.
- <34> 도 14는 주입 형상부(636)의 반대 부분(632, 634)에 의해 광원(630)에 결합된 광파 가이드(622)를 포함하는 다른 예시적인 백라이트 시스템의 단면도이다. 광파 가이드(622)는 제1 기판(624)과 제2 기판(626)을 포함한다. 제1 기판(624)과 제2 기판(626)은 기판(624, 626)이 사이에 공극과 같은 낮은 굴절률의 간극이 없는 것을 의미하는 굴절률-매칭이 실질적으로 되게 하는 방법으로 서로 광학적으로 본딩된다. 이것은 기판(624, 626) 사이를 자유롭게 앞뒤로 통과하는 임의의 가이드된 빛의 적어도 대부분을 결과로서 제공한다. 이러한 본딩은 광학 접착제 또는 열적, 기계적 및 화학적 처리와 같은 다양한 다른 방법으로 달성될 수 있다. 다른 다수의 기판 실시 예들은 하나 또는 그 이상의 전술한 주입 형상부 구현을 포함한다.
- <35> 도 15는 다른 예시적인 백라이트 시스템(640)의 단면도이다. 백라이트 시스템(640)은 광원(650)에 연결된 광파 가이드(642)를 포함한다. 광파 가이드(642)는 제1 기판(644)과 제2 기판(646)을 포함한다. 제1 기판(644)은 제2 기판(646)을 통과한 광원(650)으로부터의 임의의 광선의 적어도 일부를 주입되지 않으면서 캡처할 수 있다. 또한, 도 14를 참조하여 설명된 것과 유사한 구조를 이용하여 국부적인 광학적 본딩 또는 접촉이 선택된 위치에서 제공될 수 있지만, 광파 가이드(642)도 제1 기판(644)과 제2 기판(646) 사이에 간극을 포함한다. 도 1 또는 아래를 참조하여 설명되는 것과 같은 추출 형상부가 기판(644, 646) 중 하나 또는 모두에 배치될 수 있다.
- <36> 도 16은 다른 예시적인 백라이트 시스템(660)의 단면도이다. 백라이트 시스템은 광원(670)에 결합된 광파 가이드(662)를 포함한다. 감쇄 마스크층(672)이 광파 가이드(662)를 나온 광원(670)으로부터의 직접 경로를 차단하거나 감쇄하기 위하여 광파 가이드(662)에 오버레이된다.
- <37> 도 17은 또 다른 예시적인 백라이트 시스템(660)의 단면도이다. 백라이트 시스템(680)은 주입 형상부(688, 690)를 각각 갖는 광원(684, 686)에 결합된 광파 가이드(682)를 포함한다. 여전히 실질적으로 평행하지만, 광파 가이드(682)는 공간(696) 위로 개방된 쇄기꼴 부분(692, 694)을 포함한다. 그 결과, 광파 가이드(682)는 상대적으로 더 작은 두께와 무게 및/또는 공간(696) 내에 추가의 형상부들을 수용할 수 있는 능력을 가질 수 있다.
- <38> 도 18은 광파 가이드(944)에 결합된 광원(941-943)을 포함하는 다른 예시적인 백라이트 시스템(940)의 단면도이다. 이 실시예에서, 빛은 개별 주입 형상부(945-947) 및 공유된 주입 형상부(948)의 조합에 의해 주입된다. 주입 형상부(948)는 상부(950) 및 테이퍼진 하부(952)를 가지며, 도 19에서 더 양호하게 도시된다.
- <39> 지금까지 원뿔 또는 원통과 같이 수직의 대칭축 주위로 대칭적인 것과 연계하여 다수의 주입 형상 실시예가 설명되었다. 다른 실시예에서, 관련된 구조는 예를 들어 피라미드 또는 직사면체와 같은 다른 대칭성을 가질 수 있으며, 심지어 예를 들어 하부에 비하여 상부가 약간 오프셋된 것과 같이 기본적으로 비대칭일 수 있다. 또 다른 실시예가 도 20에 도시된다. 도 20은 여기에서 설명된 백라이트에 이용하기에 적합한 광파 가이드(800)의 사시도이다. 광파 가이드(800)는 복수의 주입 형상부(802)와 추출 형상부(804)를 갖는다. 이 실시예에서, 주

입 형상부(802)는 시청 구역에 분포된 형광등 또는 LED 열과 같은 직선 조명 구조를 수용할 수 있다. 직선 주입 형상부(802) 및 추출 형상부(804)의 사용은 비대칭 발광 패턴을 갖는 광파 가이드(802)를 결과로서 제공한다. 다른 실시예에서, 앞에서 개시된 주입 형상부 각각은 이와 같은 방법으로 확장될 수 있으며, 또는, 모든 주입 형상부 및 추출 형상부의 다양한 종류 및 배향이 광파 가이드 내에서 또는 그 위에서 혼합되고 매칭될 수 있다.

<40> 도 21은 다른 예시적인 백라이트 시스템(600)의 단면도이다. 백라이트 시스템(600)은 광원(610)에 결합된 광파 가이드(602)를 포함한다. 광파 가이드(602)는 평판부(604)와 경사부(606)를 포함한다. 경사부(606)에서의 원뿔 주입 형상부(608)는 광파 가이드(602)를 광원(610)에 결합시킨다. 광파 가이드(602)는 시청 구역 전체에서 일반적으로 일정한 두께를 가지며, 다른 실시예들보다 더 얇을 수 있어 감소된 광파 가이드 무게를 허용한다. 일반적으로 일정한 평균 두께는 재료의 제거가 단일의 굴절 구조를 형성하는데 필요없기 때문에 압축 성형과 같은 소정의 제조 공정과의 양립 가능성을 개선한다. 상세한 광학 표면을 형성하기 위해 국부 재료 흐름만이 필요하다. 본 실시예는 평편한 발광기로 도시되지만, 다른 실시예들의 경우와 같이 거의 임의의 발광기가 이용될 수 있다. 더욱이, 임의의 적합한 추출 형상부(미도시)가 이용될 수 있다. 다른 실시예에서, 주입 형상부(608)는 제1 축에 도시된 단면을 가지며 제2 축으로 직선으로 연장한다. 또 다른 실시예에서, 광파 가이드(602)는 예를 들어, 광원(610) 위로 부착되거나 결합된 도 21의 좌측과 우측과 같은 분리된 영역에서 형성된다.

<41> 광파 가이드(602)의 평판부(604) 및 경사부(606)는 광원(610)과 인접한 광원(도시되지 않음) 사이에 추가의 회로(611)를 수용한다. 일부 실시예에서, KCD 시스템을 위한 모든 인터페이스와 구동 회로는 하나 또는 그 이상의 광원(610)과 동일한 평면 또는 보드에 있다. 백라이트 시스템(600)은 열을 효과적으로 확산시키고 제거하기 위하여 분포된 열 싱크(612)를 포함한다. 열 싱크(612)는 회로(611) 및 광원(610)과 대응하여 크기가 정해질 수 있다.

<42> 도 22는 전술한 주입 형상부와 함께 이용될 수 있는 백라이트 시스템의 일부를 도시한다. 특히, 도 22는 여기에 개시된 백라이트 시스템의 광원을 구동하는데 이용되는 시적인 광원 회로(700)의 블록도이다. 광원(762)은 3개의 그룹(763, 764, 765)으로 그룹화된다, 각 광원(762)은 LED(774)에 연결된 구동기(772)를 포함한다. 각 구동기(772)는 공통 신호 및 전력 버스 연결부(770)에 연결되어, LED(758) 복잡한 구동과 공급된 전류의 분배를 가능하게 한다. 광원(762)은 개별 LED로서 그룹(763-765)으로서 또는 집합적으로 전체 시스템으로서 동적으로 구동될 수 있다. 구동 회로(722)는 LED(758)를 갖는 회로 보드에 선택적으로 수용되고 인접한 LED(774)의 사이에 측부 간극 내에 있다. 빛은 일정한 광원 어레이를 나타내는 그룹(763-765) 사이에 균일하게 확산하며, 분명하게 구분된 광원 모듈은 광파 가이드 또는 임의의 적합한 물리적 레이아웃으로 빛을 주입한다. 또한, 본 실시예는 LED(774)의 분명한 광원 모듈뿐만 아니라 핫 스폽(hot spot)의 억제를 가능하게 한다. 다른 실시예에서, 그룹(763, 764, 765) 내의 LED(774)는 하나 이상의 직렬 LED스트링으로서 구동된다.

<43> 도 22의 실시예의 변경물에서, 일부 LED(도 21의 774)는 비발광 다이오드 또는 수동 저항 부하를 갖는 다이오드로 대체될 수 있다. 발열을 위해 비발광 부하를 선택적으로 구동하여, 백라이트의 온도는 상승되거나 또는 밝기 설정과 독립적으로 유지될 수 있다. 이것은 변함없는 디스플레이 성능을 유지하는데 유용할 수 있으며, 또는 추운 환경 조건 하에서 디스플레이 패널을 따뜻하게 하는데 유용할 수 있고, 이 기술의 효과는 열의 발산 및 비발산 공급원의 감소된 거리 및 분포된 배치에 의해 향상된다. 본 변경물에서, 복잡하거나 단순화된 구동 스위치가 이용될 수 있다. 비발광 부하는 원하는 속도의 발열을 조정하도록 변조될 수 있는 개별 전원에 의해 구동될 수 있다. 원한다면, 열 전도도는 디스플레이 패널과 백라이트 시스템 사이의 온도차를 최소화하기 위하여 대응하는 광파 가이드 및 다른 백라이트 부품에 대하여 재료를 선택하는 공정 동안 고려되는 관련 파라미터 중 하나로서 포함될 수 있다.

<44> 도 4 내지 도 22는 각종 유형의 광원과 주입 형상부를 도시하지만, 도 23 내지 도 27은 광파 가이드 외부로 광파 가이드된 광을 추출하는 몇 가지의 기술을 도시한다. 예를 들면, 도 23은 주입 형상부(826)에 의해 광원(824)에 결합된 광파 가이드를 갖는 백라이트 시스템(820)의 단면도이고, 도 24는 주입 형상부(846)에 의해 광원(844)에 결합된 광파 가이드(842)를 갖는 다른 백라이트 시스템(840)의 단면도이다. 도 23의 백라이트 시스템(820)은 도 24의 백라이트 시스템(840)의 추출 형상부(848)에 비해 비교적 작은 추출 형상부(828)를 갖는다. 보다 큰 추출 형상부(848)가 보다 작지만 동등하게 이격된 추출 형상부(828)보다 많은 광을 추출하기 때문에, 추출 형상부(828, 848)의 상대 크기는 도 25의 그래프로 나타낸 방향으로 광의 확산 기능의 공간적 정도 간의 차를 초래한다. 추출 밀도의 견지에서, 백라이트 시스템(820, 840) 각각은 공간적으로 변경되는 추출 밀도를 가지지만, 백라이트 시스템(840)은 백라이트 시스템(820)보다 대체로 더 높은 추출 밀도를 갖는다. 이들 실시예에 있어서, 이는 추출 형상부가 보다 크고 보다 효율적인 한편, 추출 형상부의 공간 배치는 동일하기 때문이

다. 도 25의 라인(850)은 광원(824)로부터의 거리 함수로서 광파 가이드로부터 광파 가이드되어 추출된 광량을 나타내고, 도 25의 라인(852)은 광원(844)로부터의 거리 함수로서 광파 가이드(842)로부터 광파 가이드되어 추출된 광량을 나타낸다. 이와 같이, 백라이트 시스템(820)은 광원(824)에서 그리고 그를 바로 둘러싸는 보다 강한 광량을 가지지만, 백라이트 시스템(840)는 보다 큰 영역에 걸쳐 광원(844)로부터의 광을 보다 균일하게 분포시킨다. 따라서, 효과적인 확산 기능은 상세한 추출 형상부 설계 및 공간 배치의 추출 밀도에 의해 주로 결정되며, 과잉물, 색상 혼합 효율성, 및 다이나믹 백라이트 기술 등의 문제에 영향을 미칠 수 있다. 라인(850)으로 나타낸 보다 넓은 확산 기능은, 추출 형상부(828)가 라인(852)으로 나타낸 보다 좁은 확산 기능을 초래하는 추출 형상부(848)보다 대체로 낮은 추출 밀도를 갖는다는 것을 의미한다.

<45> 도 26은 예시적인 백라이트 시스템(300)의 평면도로서, 추출 밀도 및 관련된 확산 기능의 조작을 나타낸다. 이러한 관점에서, 주입 형상부(302)는 비교적 큰 원으로 나타낸다. 추출 형상부(325)는 보다 작은 원으로 나타낸다. 주입 형상부는 수평방향과 수직방향, 예컨대 수평방향 거리(320)와 수직방향 거리(321)으로 동일하게 분리된 규칙적인 정방형 어레이 내에 배치되지만, 이러한 배치가 반드시 필요하지는 않다. 주입 형상부(302)와 추출 형상부(325)의 패턴은 비대칭 장방형, 육각형, 일정하지 않은 형상, 또는 다른 2차원 어레이일 수 있다.

<46> 주입 형상부(302)와 추출 형상부(325)는 영역(330) 내에 배치된다. 영역(330)은 하나 이상의 서브영역(340)으로 더욱 나눠진다. 특정의 서브영역이 설명의 명확성을 위해 도시되지만, 추출 밀도의 연속적으로 변하는 분포가 보다 일반적인 경우이다. 도시한 실시예에 있어서, 백라이트 시스템(300)은 하나의 주입 형상부(302)를 갖는 16개의 영역(330)을 구비하며, 각각의 영역(330)은 25개의 서브영역(340)을 구비하고, 그 중 하나는 주입 형상부(302)와 일치한다. 서브영역(340)은 하나 이상의 추출 형상부(325), 이 경우에 19개의 추출 형상부(320)로 나눠진다. 일반적으로, 특정의 서브영역(340)의 추출 형상부(325)는 특정한 추출 밀도를 갖는다. 상술한 바와 같이, 추출 밀도는 추출 형상부의 특정 영역에 의해 광을 추출하는 정도와 상응한다. 추출 밀도는, 예컨대 형상부 밀도, 형상부 크기, 형상부 형상 또는 추출 형상부의 유형을 조절하여 변경될 수 있으며, 전술한 바와 같이, 광범위한 LED 구성 및 광파 가이드 재료에 대해 출력력을 균일하게 하는 능력을 촉진시킨다. 영역(330)과 서브영역(340) 각각은 가변 추출 밀도를 가질 수 있다. 본 실시예에 있어서, 서브영역(340)의 추출 밀도는 각각의 주입 형상부(302)로부터의 광이 영역(330)에 걸쳐 고르게 확산되지만, 인접한 영역(330) 내로는 많이 확산되지 않도록 조작된다. 다시 말하면, 추출 형상부 기하학은 비교적 대칭의 국부적인 확산 기능을 제공한다.

<47> 일 실시예에서, 주입 형상부(302)는 주입되지 않고 광파 가이드를 통해 직접 전달되는 광량의 측정값인 주입 누설 밀도에 기여할 수 있다. 여기에서 설명되는 특정 실시예는 주입 누설 밀도를 최소화하려고 한다. 그러나, 다른 실시예에서는, 추출 밀도가 출력광을 균일하게 하도록 주입 누설 밀도로 될 수 있다.

<48> 도 27은 일반적인 백라이트 시스템(860)의 평면도이다. 백라이트 시스템(860)은 광파 가이드(866)를 통해 분배되는 복수의 주입 형상부(862)와 추출 형상부(864)를 구비한다. 추출 형상부(864)는, 추출 형상부(864)를 나타내는 도트의 상대적 크기로 나타낸 바와 같이, 광파 가이드를 통해 크기가 변화된다. 본 실시예에서, 추출 형상부(864)의 위상 기하학은 도 26의 더욱 대칭적인 설계에 비교하여 비대칭의 설계를 가진다. Y축 방향의 추출 형상부(864)가 더 많이 변하는 것에 비해, X축 방향의 추출 형상부(864)는 비교적 일정하다. 그 결과, 추출 형상부(864)로부터 주입되는 광은 Y축 방향보다 X축 방향으로 더 큰 범위로(더 넓은 확산 기능) 연장한다. 백라이트 시스템(860)을 공간적으로 모듈화함으로써 전력을 보존하거나 또는 시각적 대비를 향상시키기 위해서, 백라이트를 열 또는 행 간접 타이밍 진행으로 동기화시키는 동적 백라이트 기술과 같이, Y축 방향이 아니라 X축 방향을 따르는 혼합이 바람직한 기기에 특히 유용할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 비대칭의 확산 기능은 감소된 깊이 형상의 동적으로 어드레스로 불러낼 수 있는 열의 조명을 용이하게 하도록, 도 22에 도시된 바와 같이 독립적으로 동적인 구동 실시예와 조합된다. 다른 실시예에서, 도 26의 대칭이지만 좁은 확산 기능은 도 22의 실시예와 조합되어, 간소한 백라이트의 동적으로 어드레스로 불러낼 수 있는 영역을 용이하게 한다. 다른 실시예에서는, 넓은 확산 기능이 X와 Y축 방향으로 이용되어 복수의 LED로부터 광의 향상된 혼합을 용이하게 한다.

<49> 도 28 내지 31은 본 명세서에서 논의되는 백라이트 시스템에 포함될 수 있는 다양한 형태의 추출 형상부를 나타낸다. 도 28은 상하부 주 표면(724, 726)과 복수의 추출 형상부(728-735)을 갖는 광파 가이드(722)를 구비한 백라이트 시스템(720) 일부의 단면도이다. 추출 형상부(728, 729)는 쇄기 형상으로 되어 있고 각각 하부 주 표면(726) 및 상부 주 표면(724) 안쪽으로 형성되어 있다. 추출 형상부(730, 731)는 불규칙적이고 각각 하부 주 표면(726) 및 상부 주 표면(724) 상에 형성되어 있다. 추출 형상부(732, 733)는 딥풀 형상(dimple shaped)으로 되어 있고 각각 하부 주 표면(726) 및 상부 주 표면(724) 안쪽으로 형성되어 있다. 추출 형상부(734, 735)는 하부 주 표면(726) 및 상부 주 표면(724) 내에 형성된 규칙적인 일련의 쇄기 형상 또는 프리즘 홈(prismatic

groove) 형상으로 되어 있다. 제1 단면도만이 도시되어 있으나, 다른 단면도는 대칭적이거나, 다르거나, 또는 상술한 바와 같이 선형적인 구조를 포함할 수 있다. 물리적 단면을 다르게 할 경우, 예컨대 일축으로 약간 넓히거나, 도 20의 예와 같이 완전히 연장시킬 경우, 추출 형상부가 다양한 각도의 단면을 갖기 때문에 균일한 출력을 달성하는 데에 추가적인 유연성을 허용한다. 이것은 공간적 위치뿐만 아니라 광선 전파 방향에 대한 배향에 의존하는 추출 밀도를 제공하도록 강화될 수 있다.

<50> 추출 형상부의 추가적인 예들로서, 도 29는 상부 및 하부 주 표면(744, 746)과 복수의 추출 형상부(748-756)를 갖는 광파 가이드(742)를 구비한 백라이트 시스템(740) 일부의 단면도이다. 추출 형상부(748, 749)는 쇄기 형상으로 되어 있고 하부 주 표면(746)과 상부 주 표면(744)로부터 연장되어 있다. 추출 형상부(750)는 광파 가이드(742) 내부의 불규칙적인 함유물(inclusion)이다. 추출 형상부(751)는 등근 보조개 형상이며 상부 주 표면(744)로부터 연장되어 있다. 추출 형상부(752)는 도 1의 반사층(136)과 같은 확산 반사층(757)이 광파 가이드(742)의 주 표면(746)에 광학 본드(710)에 의해 지역적으로 굴절률-매칭되는 지역화된 영역을 포함한다. 광학 본드(710)는, 예를 들어 도포되어 경화된 폴리머 또는 패터닝된 트랜스퍼 접착층(patterned transfer adhesive layer) 등의 투명 접착층일 수 있다. 추출 형상부(753)는 광학 본드(712)에 의해 상부 주 표면(744)에 지역적으로 굴절율-매칭되고 광학적으로 구성된 층(758)을 포함한다. 추출 형상부(754, 755)는 하부 주 표면(746) 및 상부 주 표면(744) 상에 외부에서 도포된 확산층이다. 추출 형상부(754, 755)의 바람직한 재료는 고반사도의 산란성 백색 페인트 또는 관련 구조이다. 추출 형상부(756)는 확산 표면 텍스쳐를 갖는 확산층(759)를 구비한 다른 예로서, 광학 본드(714)에 의해 상부 주 표면(744)에 지역적으로 굴절율-매칭되어 있다.

<51> 도 30은 다양한 형태의 추출 형상부(764-768)의 더 많은 예들을 갖는 백라이트 시스템(760) 일부의 단면도이다. 추출 형상부(764)는 원뿔 형상으로서 연마되어 있지 않다. 추출 형상부(766)는 추출 형상부(764)보다 더 원통형인 형상으로 되어 있고 역시 연마되어 있지 않다. 추출 형상부(767)는 도 1의 반사기(136)과 같은 산란 반사기로 광을 추출하기에 적절한 프로파일을 가진다. 추출 형상부(767)의 깊이를 그 폭에 비하여 작게 유지함으로써, 추출되어 확산된 반사광 중 단지 작은 일부만이 측벽을 통해 재주입될 것이다. 추출 형상부(768)는 계단형 쇄기 추출부 구조의 일례이다.

<52> 도 31은 또 다른 백라이트 시스템(780) 일부의 단면도이다. 이 실시예에서, 광파 가이드(782)는 상부(784)와 하부(786)를 포함한다. 상부(784)와 하부(786)는 굴절률 매칭 접착제 또는 다른 메카니즘에 의해 서로 결합된다. 하부(786)는, 예컨대 부착적인 층 또는 막으로 고려될 수 있다. 주입 형상부(788)는 광파 가이드(782)를 광원(도시 안함)에 결합시키도록 광파 가이드(782) 도처에 배치되고, 추출 형상부(790)는 빛을 광파 가이드(782) 밖으로 향하게 하도록 배치된다. 주입 형상부(788)는 광파 가이드의 상부(784) 및 하부(782) 양쪽 내부에 형성되어 있는 반면에, 추출 형상부(790)는 하부(786)에 형성되어 있다. 추출 형상부(790)에 의해 광파 가이드(782)로부터 추출된 빛은 도 1의 반사층(136)과 같은 후방 반사기(rear reflector)에 의해 새로운 방향으로 돌려질 수 있다.

<53> 도 32-37은 다른 스펙트럼 또는 컬러 특성을 갖는 광원을 구비한 백라이트 시스템의 실시예들을 나타낸다. 예를 들어, 백색 광원(W), 적색, 녹색 및 청색(RGB) 등의 컬러 광원의 혼합, 또는 RW, RBW, RGBW 등과 같이, 다양한 조합으로 이루어지는 백색과 컬러 광원 양쪽의 혼합을 통해 풀 컬러를 달성할 수 있다. 여기에 개시된 실시예들은 임의의 수의 유효한 혼합 또는 광원 기여의 조합을 허용하면서 시청 구역을 벗어난 성분의 실질적은 연장 없이 낮은 프로파일 또는 깊이를 유지한다. 뿐만 아니라, 각 컬러 성분에 대한 광원의 수는 다를 수 있으며, 백라이트와 이에 따른 디스플레이 시스템의 색역(color gamut), 색도(chromaticities) 또는 상세 스펙트럼 특성을 조절하는 데에 있어서 상당한 유연성을 허용한다.

<54> 도 32는 광파 가이드(881)와, 각각 광원(892-895)에 의해 발생된 빛을 주입하고 추출하는 복수의 주입 형상부(예컨대, 882-885)와 추출 형상부(예컨대, 886-891)를 포함하는 실시예의 백라이트 시스템(880)의 단면도이다. 광원(893)은 적색 광원이고, 광원(894)은 청색 광원이다. 광원(892, 895)은 백색 광원이다. 이 실시예에서, 광원(893, 894)으로부터 나온 적색광 및 청색광은 상대적으로 더 작은 주입 형상부, 예컨대, 주입 형상부(883, 884)를 통해 주입된다. 광원(892, 895)으로부터 나온 백색광은 더 큰 주입 형상부, 예컨대 주입 형상부(882, 885)를 통해 주입된다. 추출 밀도는 추출 형상부들에 걸쳐서 변화가 있는데, 예를 들어 추출 형상부(890)로부터 추출 형상부(888)에 이르는 영역에서 변화가 있어, 백색광 주입, 예컨대 광원(895) 및 주입 형상부(885)로부터의 임의의 누설에 관련하여 실질적으로 균일한 광출력을 낸다. 이 실시예에서 주입 형상부(884)는 주입 형상부 및 추출 형상부 양쪽의 역할을 하며, 컬러광이 다른 광과 효과적으로 혼합될 수 있게 한다.

<55> 도 33은 광파 가이드(901)와, 각각 광원(909-914)에 의해 발생된 빛을 주입하고 추출하는 복수의 주입 형상부

(902-907)와 추출 형상부(908)를 포함하는 다른 실시예의 백라이트 시스템(900)의 단면도이다. 이 실시예에서, 광원(909-914)은 다양한 색상, 예컨대 적색, 녹색, 청색 및 백색의 조합일 수 있다. 추출 형상부(908)는 더 낮은 프로파일을 갖고, 특히 더 넓은 확산 기능과 광원(909-914)의 강화된 혼합을 용이하게 하는 일부 다른 실시예보다 더 낮은 추출 밀도를 가진다. 직교 방향의 확산 기능은 그 방향으로 또한 혼합을 용이하게하도록 비교적 넓거나, 또는 도 27의 실시예에 나타난 바와 같이, 컬러 혼합이 제2 축에서 덜 중요한 경우에, 상술한 바와 같이 고의적으로 더 짧게 될 수 있다. 다른 실시예에서, 광원(909-914)의 다중컬러 시퀀스(multicolor sequence)가 선형적인 주입 구조, 예컨대 도 20에서의 광파 가이드(800)의 주입 형상부(802) 아래 배치될 수 있다.

<56> 일 실시예에서, 도 34의 평면도에 나타난 바와 같이, 광원(915)은 디스플레이 시스템(918)의 활성 영역(917)에 걸쳐서 분포된 클러스터(916)로 그룹핑될 수 있다. 추가적인 실시예에서, 각 클러스터(916)는 각 색상, 예컨대 R, G, B 및 W 마다 하나의 LED(915)를 포함한다. 더 추가적인 실시예에서, 각 클러스터(916)는 도 10의 주입 형상부(520)을 통해 도 10의 광파 가이드(526)와 같은 광파 가이드로 주입된다.

<57> 도 35는 광파 가이드(921)를 포함하는 또 다른 실시예의 백라이트 시스템(920)의 단면도이다. 주입 형상부(922)와 추출 형상부(923)는 각각 광원(924)에 의해 발생된 빛을 주입하고 추출한다. 백라이트 시스템(920)은 광파 가이드(921)의 하나 이상의 에지(926)를 통해 빛을 주입하는 추가적인 광원(925)을 더 포함한다.

<58> 도 36은 광파 가이드(931)를 포함하는 또 다른 실시예의 백라이트 시스템(930)의 단면도이다. 주입 형상부(932)와 추출 형상부(933)는 각각 광원(934)에 의해 발생된 빛을 주입하고 추출한다. 백라이트 시스템(930)은, 균일성에 대한 염려없이 백라이트 시스템(930)의 스펙트럼과 색도의 특정 부분을 튜닝하는 흡수 형상부(935)를 더 포함한다.

<59> 전술한 설명에서 적어도 하나의 예시적인 실시예가 제공되었지만, 많은 수의 변형물이 존재한다는 것이 이해되어야만 한다. 예시적인 실시예 또는 예시적인 실시예들은 단지 예에 불과하며, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위, 적용가능성 또는 구성을 제한하려고 의도되지 않는다. 대신에, 전술한 상세한 설명은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 예시적인 실시예 또는 예시적인 실시예들을 구현하기 위한 편리한 로드맵을 제공할 것이다. 첨부된 특허청구범위 및 그 법적 균등물에서 설명된 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 구성 요소의 기능 및 배치에서 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야만 한다.

도면의 간단한 설명

<60> 본 발명은 유사한 도면 부호가 유사한 구성요소를 나타내는 다음의 도면과 관련하여 설명되었다.

<61> 도 1은 예시적인 액정 디스플레이(LCD)의 단면도이다;

<62> 도 2 내지 22는 여러 가지 예시적인 주입 형상부 및 광원에 대한 도면이다;

<63> 도 23 및 24는 예시적인 백라이트 시스템의 단면도이다;

<64> 도 25는 도 23 및 24의 백라이트 시스템의 확산 기능을 나타내는 그래프이다;

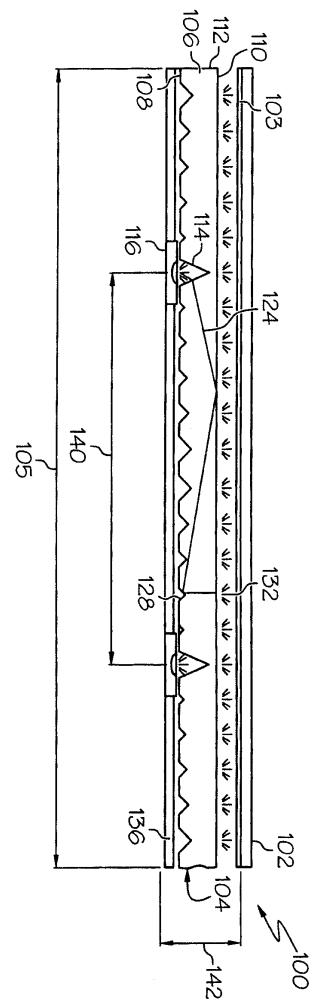
<65> 도 26 및 27은 예시적인 백라이트 시스템의 평면도이다;

<66> 도 28 내지 31은 여러 가지 예시적인 추출 형상부의 단면도이다; 그리고,

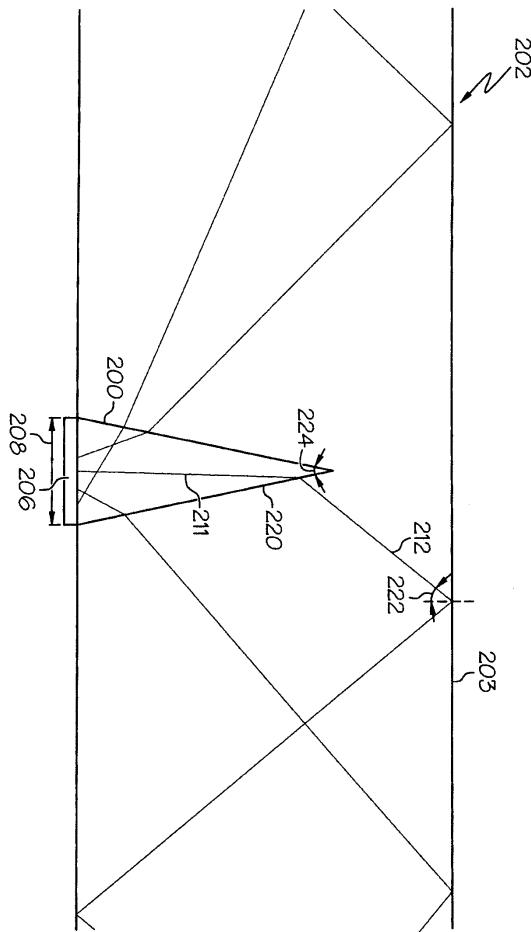
<67> 도 32 내지 36은 상이한 공간 또는 색상 특성을 갖는 백라이트 시스템에 관한 도면이다.

도면

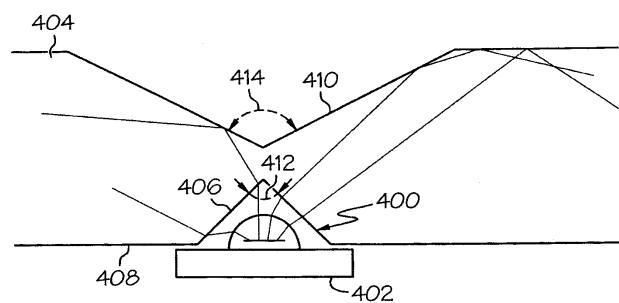
도면1



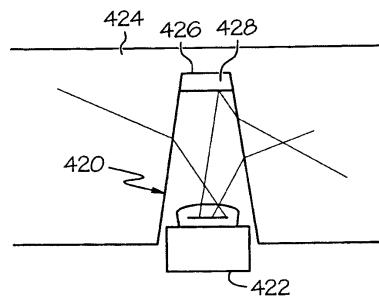
도면2



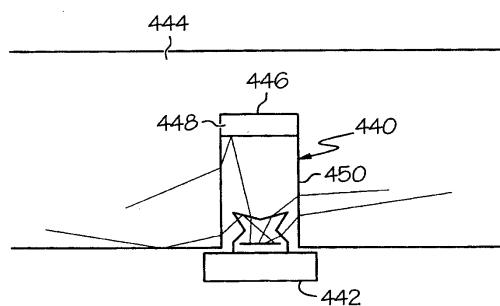
도면3



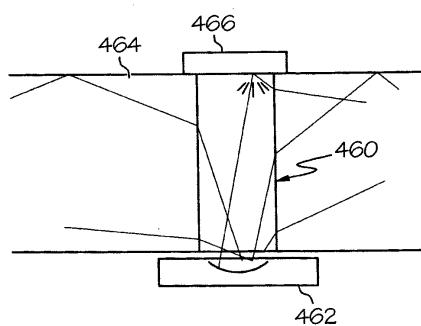
도면4



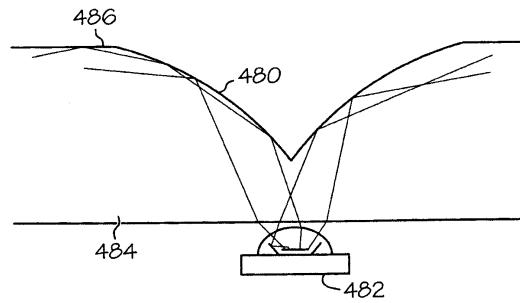
도면5



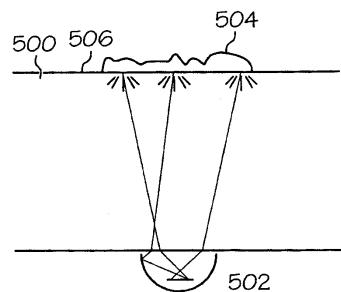
도면6



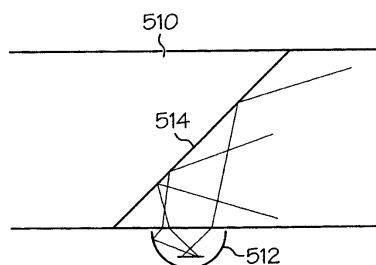
도면7



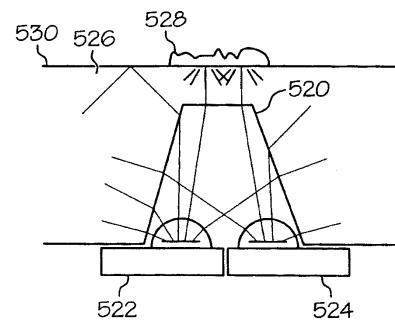
도면8



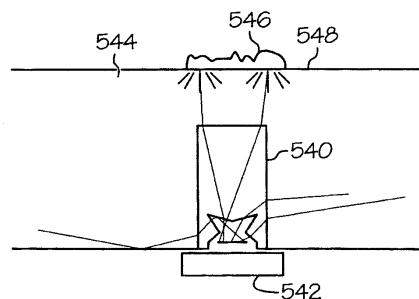
도면9



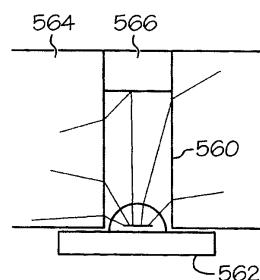
도면10



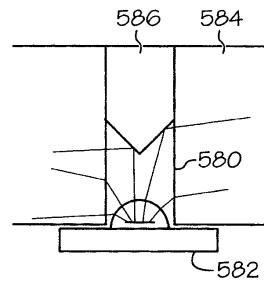
도면11



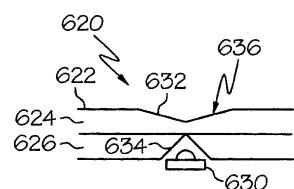
도면12



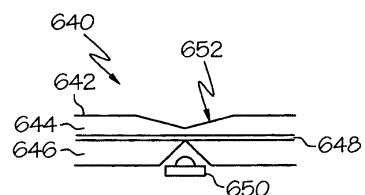
도면13



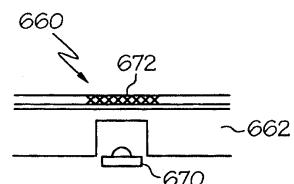
도면14



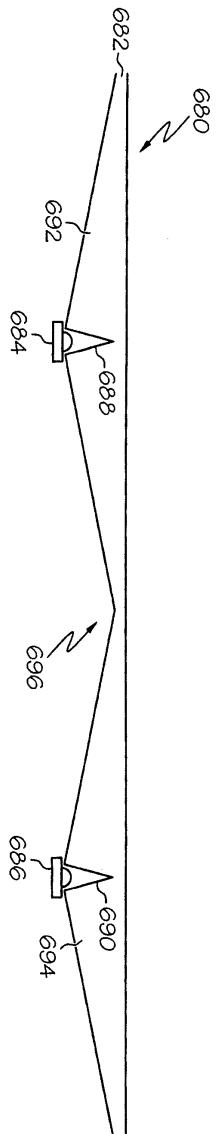
도면15



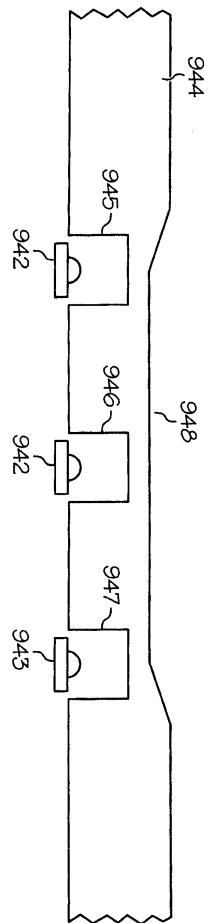
도면16



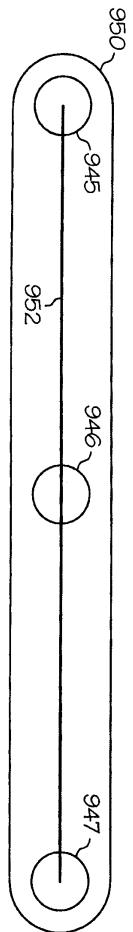
도면17



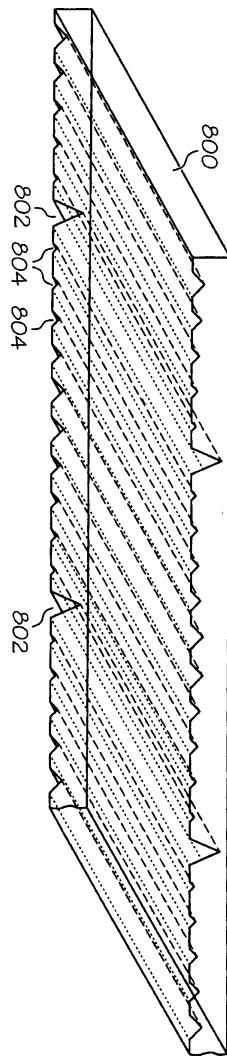
도면18



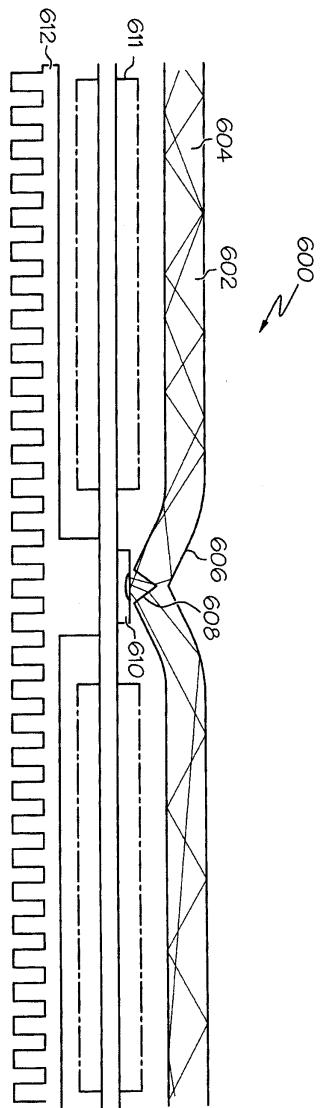
도면19



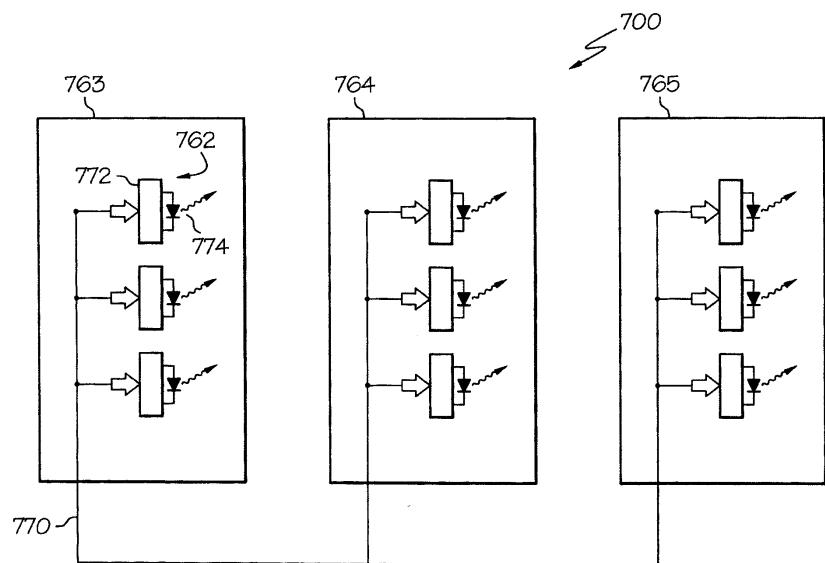
도면20



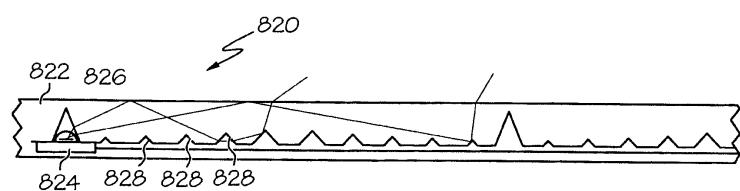
도면21



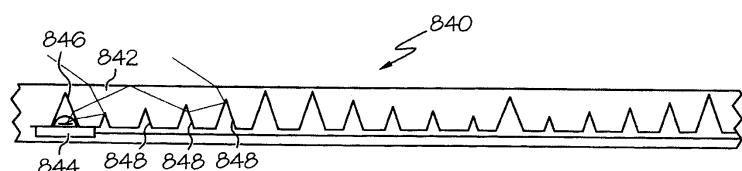
도면22



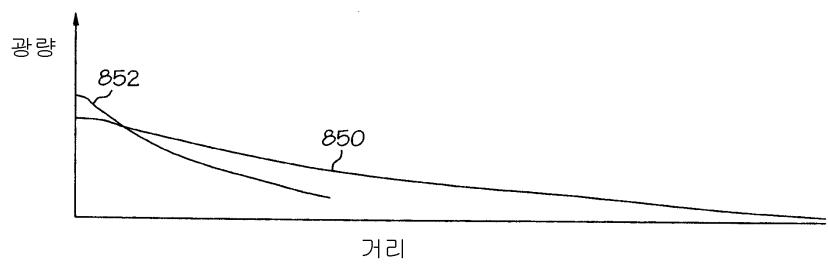
도면23



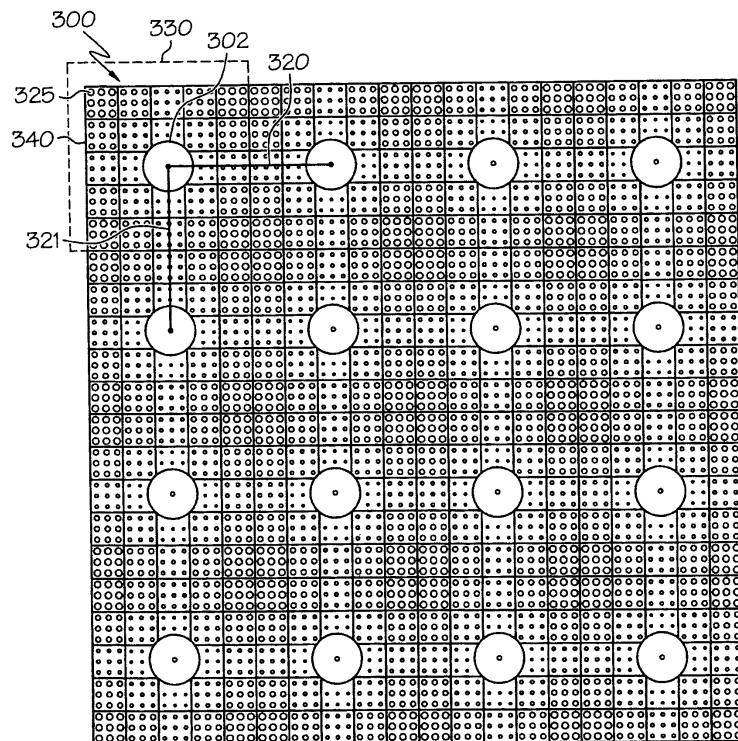
도면24



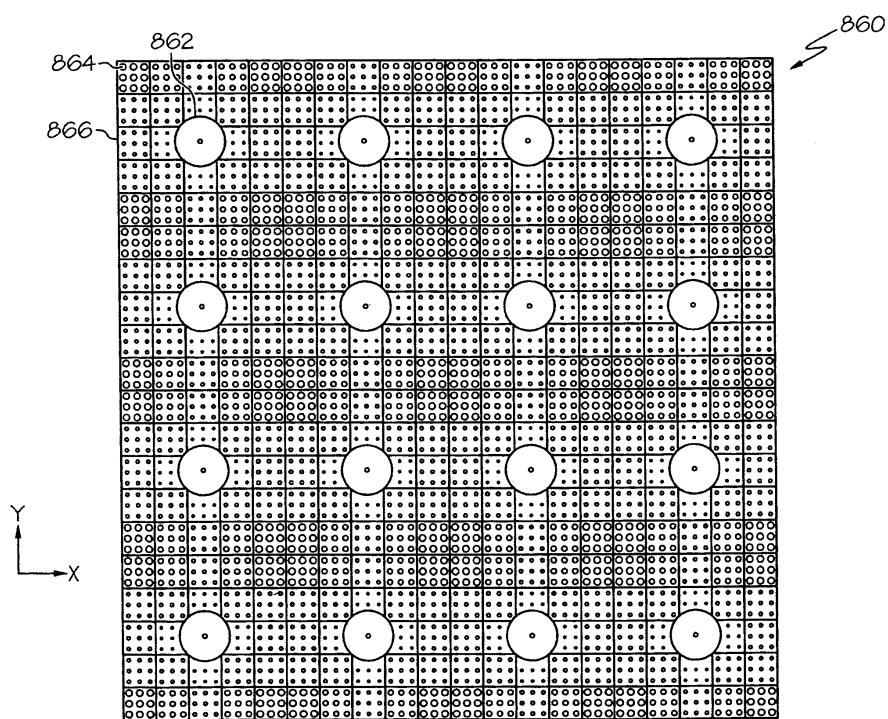
도면25



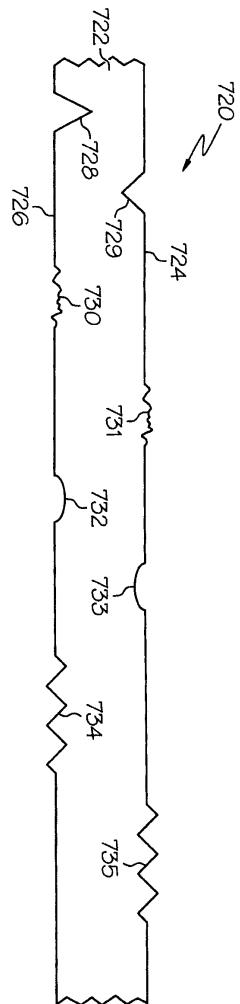
도면26



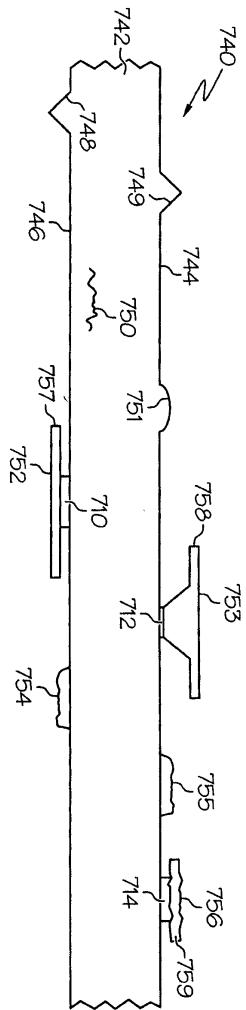
도면27



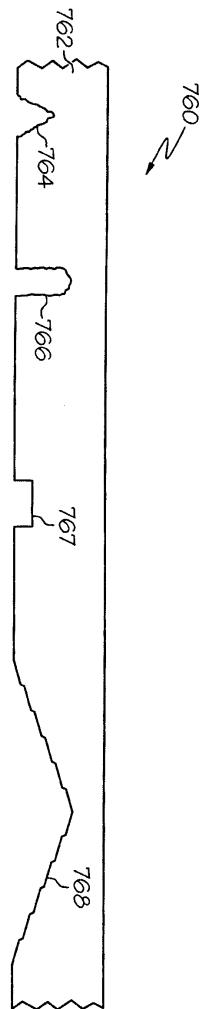
도면28



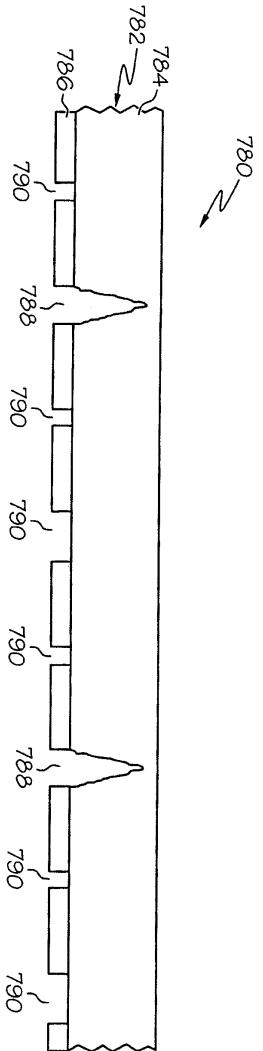
도면29



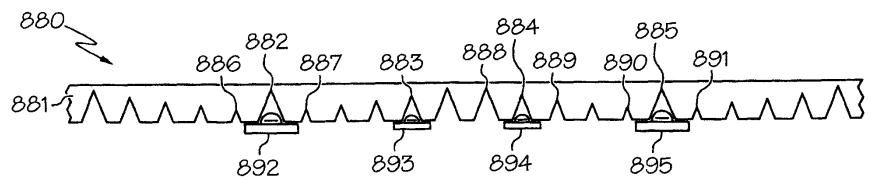
도면30



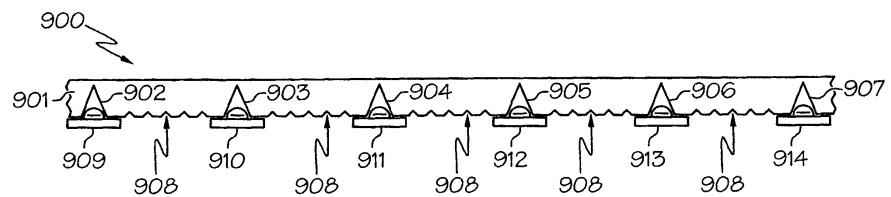
도면31



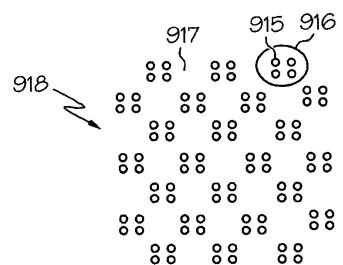
도면32



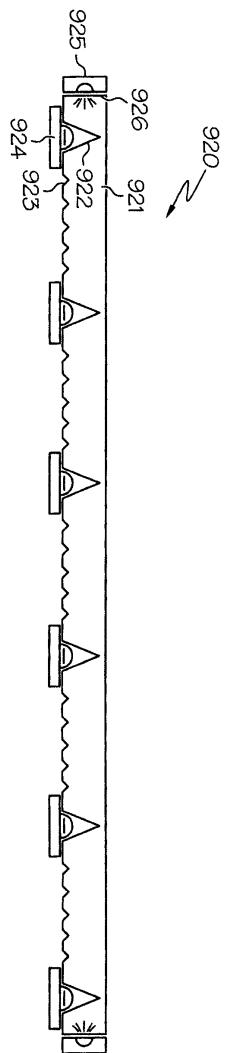
도면33



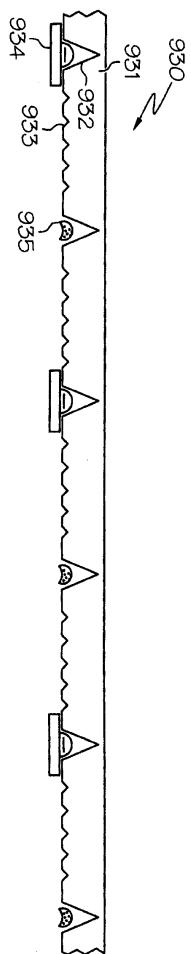
도면34



도면35



도면36



专利名称(译)	用于液晶显示器的背光系统		
公开(公告)号	KR1020090051719A	公开(公告)日	2009-05-22
申请号	KR1020080115428	申请日	2008-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	霍尼韦尔国际公司		
申请(专利权)人(译)	霍尼韦尔国际公司		
当前申请(专利权)人(译)	霍尼韦尔国际公司		
[标]发明人	LARSON BRENT D 라슨브렌트디 DAVEY DENNIS M 데이비데니스엠 HAIM ELIAS S 하임엘라이스에스		
发明人	라슨브렌트디 데이비데니스엠 하임엘라이스에스		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0068 G02B6/0018 G02F1/133603 G02B6/0038 G02B6/003 G02B6/0021		
优先权	11/942398 2007-11-19 US		
其他公开文献	KR101549510B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于液晶显示器的背光系统包括基本上平面的折射光波导，其包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面。波导包括对应于液晶显示器的观看区域的观看区域。该系统还包括位于观察区域内靠近第二主表面的光源，以产生光。注入特征靠近观察区内的第二主表面和第一主表面中的一个或多个，以光与光波耦合光，使得光被引导光。多个提取特征靠近观察区域内的第二主表面和第一主表面中的一个或多个，以将被引导的光光学耦合离开波导。

