(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0071561
(43) 공개일자 2008년08월04일

(51) Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7011295
(22) 출원일자 2008년05월09일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2008년05월09일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/009803
국제출원일자 2006년10월11일
(87) 국제공개번호 WO 2007/042267
국제공개일자 2007년04월19일
(30) 우선권주장
11/539,265 2006년10월06일 미국(US)
60/724,787 2005년10월11일 미국(US)

(71) 출원인
바르코 엔.브이.
벨기에 비-8500 코르트리크 프레지던트 케네디파크 35
(72) 발명자
카파에르트, 바트
벨기에, 비-8700 티엘트, 코르트리크스트라트 97 부스 1
스츠로에이어스, 장-마르크
벨기에, 비-8000 브루게, 코닌긴 엘리자베스란 67
(74) 대리인
서만규, 서경민

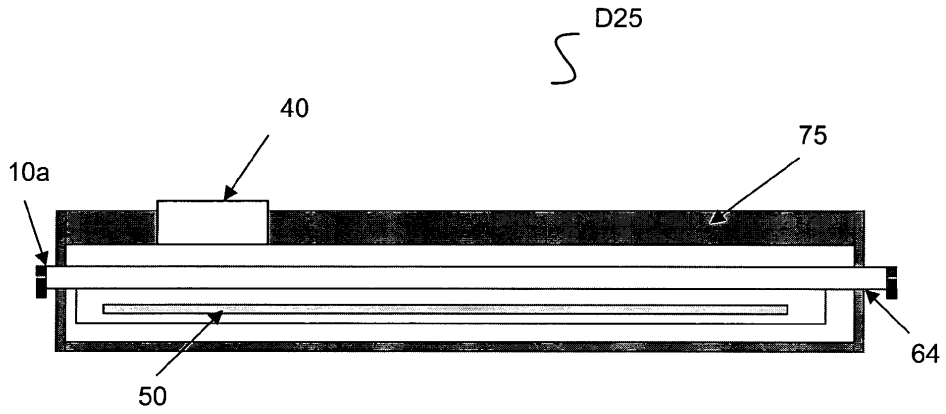
전체 청구항 수 : 총 50 항

(54) 디스플레이 어셈블리 및 디스플레이 방법

(57) 요 약

실시예들의 응용예들은 극도의 온도 환경들에서 투과 또는 반투과 디스플레이 기술들의 사용을 포함한다. 상세하게는, 열 및/또는 냉각을 이용하는 디스플레이 어셈블리들 및 방법들이 설명된다. 예를 들어, 이러한 응용예들은 17 인치 또는 그 이상의 대각선 길이를 갖는 LCD 패널들과 같은 디스플레이 패널들을 포함할 수 있다.

대표도 - 도15



특허청구의 범위

청구항 1

히트 싱크;

상기 히트 싱크과 열적으로 연결되는 광원;

상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열되는 액정 디스플레이 패널;

상기 액정 디스플레이 패널을 상기 광원에 의해 발생된 열로부터 열적으로 절연시키도록 배치된 열 절연체; 및

상기 액정 디스플레이 패널로부터 상기 히트 싱크와 마주보는 상기 열 절연체의 측면으로 열을 능동적으로 전달하도록 배열된 능동 냉각 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 능동 냉각 장치가 (A) 반도체 열전기 장치 및 (B) 컴프레서(compressor)와 열 교환기를 갖는 냉각 유닛 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 능동 냉각 장치가 펠티에 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항에 있어서,

상기 열 절연체가, 상기 액정 디스플레이 패널과 실질적으로 평행하게 배치된 실질적인 평면 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 히트 싱크로부터 멀어지는 상기 열 절연체의 측면 상으로 열 전달 매개체를 순환시키도록 배열된 적어도 하나의 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널과 마주보는 상기 열 절연체의 측면 상에 위치하는 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항에 있어서,

상기 열 절연체가 상기 액정 디스플레이 패널을 상기 디스플레이 어셈블리의 대기 환경으로부터 열적으로 절연시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항에 있어서,

상기 열 절연체가, 적어도 상기 액정 디스플레이 패널의 전면 및 후면 전체로 연장되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 9

열 장벽;

상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 히트 싱크;

상기 히트 싱크와 열적으로 연결되는 광원;

(A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하고, (B) 상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및

상기 열 장벽의 제 2 측면에서 상기 열 장벽의 제 1 측면으로 열을 능동적으로 전달하는 능동 냉각 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 능동 냉각 장치가 (A) 반도체 열전기 장치 및 (B) 컴프레서와 열 교환기를 갖는 냉각 유닛 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 11

제 9 항 및 제 10 항에 있어서,

상기 능동 냉각 장치가 펠티에 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 12

제 9 항 내지 제 11 항에 있어서,

상기 열 장벽이, 상기 액정 디스플레이 패널과 실질적으로 평행하게 배치된 실질적인 평면 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 13

제 9 항 내지 제 12 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 히트 싱크로부터 멀어지는 상기 열 장벽의 측면 상으로 열 전달 매개체를 순환시키도록 배열된 적어도 하나의 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 14

제 9 항 내지 제 13 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널과 마주보는 상기 열 장벽의 제 2 측면 상에 위치하는 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 15

제 9 항 내지 제 14 항에 있어서,

상기 열 장벽이 상기 액정 디스플레이 패널을 상기 디스플레이 어셈블리의 대기 환경으로부터 열적으로 절연시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 16

제 9 항 내지 제 15 항에 있어서,

상기 열 장벽이, 상기 액정 디스플레이 패널의 적어도 전면 및 후면 전체로 연장되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 17

제 9 항 내지 제 16 항에 있어서,

상기 어셈블리가 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하는 히터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어

셈블리.

청구항 18

열 장벽;

상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 광원;

(A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하며, (B) 상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및

상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하는 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 19

제 17 항 및 제 18 항에 있어서,

상기 히터가, 상기 어셈블리의 대기 환경의 온도에 대하여 상기 액정 디스플레이 패널의 온도를 증가시키도록 배열되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 20

열 장벽;

상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 광원;

(A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하며, (B) 상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및

상기 어셈블리의 대기 환경의 온도에 대하여 상기 액정 디스플레이 패널의 온도를 증가시키도록 배열되는 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 21

제 17 항 내지 제 20 항에 있어서,

상기 히터가 상기 액정 디스플레이 패널과 상기 열 장벽 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 22

제 17 항 내지 제 21 항에 있어서,

상기 히터가 상기 액정 디스플레이 패널을 포함하는 광학 스택(optical stack) 내부에 한 층을 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 23

제 17 항 내지 제 22 항에 있어서,

상기 광원이 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함하고,

상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널의 1/n(n은 0보다 큰 정수)배 프레임 속도의 변조 주파수에서 상기 발광 다이오드의 광 출력을 변조하도록 구성되는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 제어 회로가, 실질적으로 온(on)부터 실질적으로 오프(off)로 상기 변조 주파수에서 발광 다이오드의 출력을 변경시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 25

제 23 항 및 제 24 항에 있어서,

상기 어셈블리가 적어도 하나의 광원을 포함하며,

상기 적어도 하나의 광원이, 파장들의 제 1 범위 내에서 상기 광원의 광 출력의 대부분을 발광시키도록 구성된 제 1 다이오드와, 상기 제 1 범위로부터 분리된 파장들의 제 2 범위 내에서 상기 광원의 광 출력의 대부분을 발광시키도록 구성된 제 2 다이오드를 포함하고,

상기 제어 회로가, 상기 변조 주파수의 복수의 연속 싸이클들의 각 싸이클 동안, 제 1 및 제 2 다이오드들을 순차적으로 작용시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 26

제 23 항 및 제 24 항에 있어서,

상기 어셈블리가 적어도 하나의 광원을 포함하며,

상기 복수의 광원들이, 파장들의 제 1 범위 내에서 상기 광원의 광 출력의 대부분을 발광시키도록 구성된 제 1 다이오드와, 상기 제 1 범위로부터 분리된 파장들의 제 2 범위 내에서 상기 광원의 광 출력의 대부분을 발광시키도록 구성된 제 2 다이오드를 포함하고, 상기 변조 주파수에서 제 1 기간이 반복되는 동안 상기 제 1 다이오드가 실질적으로 온(on)되고 상기 제 2 다이오드가 실질적으로 오프(off)되도록 상기 제 1 및 제 2 다이오드들의 동작 상태들을 변경시키는 상기 제어 회로가 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 변조 주파수에서 제 2 기간이 반복되는 동안 상기 제 1 다이오드 및 상기 제 2 다이오드 모두가 실질적으로 온(on)되도록, 상기 제 1 및 제 2 다이오드들의 동작 상태들을 변경시키는 상기 제어 회로가 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 28

제 1 항 내지 27 항에 있어서,

상기 광원이, 발광 다이오드 및 형광 램프 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 29

제 1 항 내지 제 28 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 광원으로부터 받은 빛으로 상기 액정 디스플레이 패널의 후면을 비추도록 배치된 단단한 도광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 30

제 1 항 내지 제 29 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 광원으로부터 상기 액정 디스플레이 패널로 빛을 투과시키도록 배열된 도광판을 구비하며, 상기 도광판의 적어도 일부가 반사 내부벽을 갖는 공동 구조(hollow structure)인 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 31

제 1 항 내지 제 30 항에 있어서,

상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널과 상기 열 절연체 사이에 배치되며 상기 액정 디스플레이 패널에 실질적으로 평행하게 배열된 실질적으로 평면의 열 전도체를 구비하며, 상기 열 전도체는 적어도 80 와트/(m·K)과 같은 열 전도성을 갖는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 32

제 1 항 내지 제 31 항에 있어서,

상기 어셈블리가

상기 액정 디스플레이 패널의 주변을 덮도록 배치되는 금속 베즐; 및

상기 광원에 의해 발생된 빛으로부터 상기 금속 베즐을 열적으로 절연하도록 배열되는 가스켓을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 33

광원;

액정 디스플레이 패널;

상기 광원에 의해 발생되는 열로부터 상기 액정 디스플레이 패널을 열적으로 절연하는 수단;

상기 광원에 의해 발생되는 빛을, 열적으로 절연하기 위한 상기 수단의 제 1 측면에서 열적으로 절연하기 위한 상기 수단의 제 2 측면으로, 전달하기 위한 수단;

상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 제 2 측면 위에, 상기 액정 디스플레이 패널을 통해 상기 전달된 빛을 향하게 하기 위한 수단; 및

상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 냉각 측면에서 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 가열 측면으로 열 에너지를 능동적으로 전달시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 어셈블리.

청구항 34

디스플레이 패널, 대기 환경으로부터 상기 패널을 열적으로 절연하도록 배열된 챔버, 상기 챔버 외부에 배치된 광원, 및 상기 광원으로부터 빛을 상기 챔버로 전도시키고 상기 패널의 후면 전체로 상기 빛을 분포시키도록 구성된 도광판을 갖는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 챔버로부터 열을 제거하도록 구성된 능동 냉각 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 36

제 34 항 또는 제 35 항에 있어서,

상기 챔버로 열을 도입하도록 구성된 열 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 37

투과 또는 반투과 디스플레이 소자 둘레에 열 절연체를 사용하는 단계를 포함하며,

상기 투과 또는 반투과 디스플레이 소자가, 높은 대기 온도에서 상기 디스플레이를 사용할 수 있도록, 상기 절연체 외부에 놓인 백라이트 광원으로부터 상기 절연된 부분으로 빛을 전달하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 38

투과 또는 반투과 디스플레이 소자 둘레에 열 절연체를 사용하는 단계를 포함하며,

상기 투과 또는 반투과 디스플레이 소자가, 높은 온도에서 동작하는 능력을 유지하도록 낮은 대기 온도들에서 블링킹(blinking) 백라이트 또는 컬러 순차 백라이트 기술을 사용할 수 있도록, 상기 절연체 외부에 놓인 백라이트 광원으로부터 상기 절연된 부분으로 빛을 전달하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 39

제 37 항 및 제 38 항에 있어서,

사용되는 상기 투과 디스플레이 기술은 LCD 기술인 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 40

제 37 항 내지 제 39 항에 있어서,

상기 광원은 LED 기술에 기초하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 41

제 37 항 내지 제 39 항에 있어서,

상기 광원은 CCFL 기술에 기초하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 42

제 37 항 내지 제 41 항에 있어서,

상기 능동 냉각을 위한 기술은 적어도 하나의 펠티에 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 43

제 37 항 내지 제 42 항에 있어서,

상기 열 절연체는 매우 높은 열 저항을 생성하는 적어도 하나의 에어 챔버를 포함하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 44

제 37 항 내지 제 43 항에 있어서,

상기 절연된 캐비티 외부에서 내부로의 광 수송 수단은 PMMA 물질로부터 제조된 도광판을 사용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 45

제 37 항 내지 제 44 항에 있어서,

상기 능동 냉각 기술은 펌프 및 밸브들을 포함하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 46

제 37 항 내지 제 45 항에 있어서,

상기 백라이트는 에지 발광 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 47

제 35 항 내지 제 46 항에 있어서,

균일한 온도 프로파일을 갖기 위해, 상기 열 절연된 캐비티 안에 내부 환기 장치를 사용하는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 48

제 37 항 내지 제 47 항에 있어서,

상기 절연된 부분 안에 히터가 배치되는 것을 특징으로 하는 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키는 방법.

청구항 49

투과 또는 반투과 패널을 가지며,

제 37 항 내지 제 47 항의 어느 방법에 따라 동작하도록 구성되는 디스플레이.

청구항 50

히트 싱크와 열적으로 연결되며, 빛을 발생하는 광원을 동작시키는 단계;

열 장벽의 제 1 측면에서 발생된 빛을 상기 제 1 측면 반대쪽 상기 열 장벽의 제 2 측면으로 전달하는 단계;

액정 디스플레이 패널을 통해 전달된 빛을 상기 열 장벽의 제 2 측면 위로 향하게 하는 단계; 및

상기 광원의 동작 동안, 상기 열 장벽의 제 2 측면에서 제 1 측면으로 열을 능동적으로 전달시키는 적어도 하나의 능동 냉각 장치를 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 디스플레이의 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 영상 디스플레이에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display; LCD) 어셈블리는 통상적으로 유리 LCD 패널, 백라이트 시스템, 및 LCD 드라이버 일렉트로닉스들을 포함한다. 또한, 디스플레이 어셈블리는 아날로그 또는 디지털 비디오 신호(예컨대, 디지털 비디오 인터페이스 또는 DVI)를 저전압 차등 시그널링과 같은 다른 형태로 변환하는 인터페이스 카드를 포함한다. 음극선관(Cathode-ray tube; CRT) 기술에 비해 LCD 기술의 대표적인 이점은 유사한 디스플레이 영역에 대해서 더 작은 사이즈 및 더 가벼운 무게를 가지는 것이다.

<3> 도 1A는 LCD 패널(A5), 및 발광 다이오드들(light-emitting diodes; LEDs) 및/또는 형광 램프들(fluorescent lamps)과 같은 적어도 하나의 광원들(A1)에 의해 에지-발광하는 도광판(A6)을 포함하는 디스플레이 어셈블리의 단면을 보여준다. 도 1B는 커튼(curtain) 백라이트로서 배열되는 여러개의 광원들(예컨데, 냉음극형광램프들; cold-cathode fluorescent lamps 또는 CCFLs)을 가지는 LCD의 단면을 보여준다.

<4> LCD 어셈블리들을 위한 동작 환경들은 액정(Liquid Crystal; LC) 기술의 특성 때문에 온도에 의해 제한을 받는다. 특정 온도 위에서는, LC 분자들은 인가된 전계에 따라 배열되기보다는 랜덤하게 또는 무질서하게 배향될 수 있다. 그러므로, 고온에서 현재 최신식의 큰 사이즈 LCD 패널(예를 들어, 17 인치 또는 그 이상의 대각선 치수를 갖는 패널)은 불투명하게 되어, 구동 신호와 상관없이 블랙 디스플레이를 초래할 것이다. 패널의 "투명점"이라 불리는 이 현상은 일시적이고 비파괴적이지만, 이로 인해 패널의 사용을 소정 온도 범위로 제한한다.

<5> 최근, LCD 패널이 이전(첨가물을 사용함에 의해)보다 낮은 점성을 갖는 액정 물질을 포함하도록 하는 것이 통상적으로 되어가고 있다. 혼합물을 사용하는 패널들이 더 빠른 응답 시간을 갖는 경향이 있지만, 낮은 점성은 투명점 온도를 더 낮게 하는데 기여할 수 있다.

<6> 비록 더 높은 온도 환경에서 동작 가능한 LCD 기술이 존재한다 하여도, 그 기술은 더 작은 사이즈 디스플레이에서만 상업적으로 가능하며 길어진 상승 시간 및 하강 시간과 같은 다른 단점들을 가지기 때문에, 라이브 비디오 풋테이지(vidio footage)의 질 낮은 표시의 결과를 가져온다. 온도 스펙트럼의 다른 경계에서(예를 들어, 0℃ 이하 온도에서), LCD의 응답은 매우 느려진다. 극한의 경우들에서는, LCD 물질이 냉동될 수 있다. 이러한 효과들 또한 비파괴적일 수 있지만, 이로 인해 LCD 기술의 사용이 극한의 온도 환경으로 제한된다.

발명의 상세한 설명

<7> 하나의 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리는 히트 싱크; 상기 히트 싱크과 열적으로 연결되는 광원; 및 상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열되는 액정 디스플레이 패널;을 포함한다. 또한, 이 디스플레이 어셈블리는 상기 액정 디스플레이 패널을 상기 광원에 의해 발생된 열로부터 열적으로 절연시키도록 배치된 열 절연체; 및 상기 액정 디스플레이 패널로부터 상기 히트 싱크와 마주보는 상기 열 절연체의 측면으로 열을 능동적으로 전달하도록 배열된 능동 냉각 장치를 포함한다.

<8> 또다른 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리는 열 장벽; 상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 히트 싱크; 및 상기 히트 싱크와 열적으로 연결되는 광원;을 포함한다. 또한, 이러한 디스플레이 어셈블리는 (A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하고, (B) 상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및 상기 열 장벽의 제 2 측면에서 상기 열 장벽의 제 1 측면으로 열을 능동적으로 전달하는 능동 냉각 장치를 포함한다.

<9> 또한, 또다른 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리는 광원; 액정 디스플레이 패널; 및 상기 광원에 의해 발생되는 열로부터 상기 액정 디스플레이 패널을 열적으로 절연하는 수단을 포함한다. 또한, 이러한 디스플레이 어셈블리는 상기 광원에 의해 발생되는 빛을, 열적으로 절연하기 위한 상기 수단의 제 1 측면에서 열적으로 절연하기 위한 상기 수단의 제 2 측면으로, 전달하기 위한 수단; 및 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 제 2 측면 위로, 상기 액정 디스플레이 패널을 통해 상기 전달된 빛을 향하게 하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이러한 디스플레이 어셈블리는 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 냉각 측면에서 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 가열 측면으로 열 에너지를 능동적으로 전달시키기 위한 수단을 포함한다.

<10> 일 실시예에 따른 영상 디스플레이의 방법은 빛을 제공하는 광원을 동작시키는 단계(여기서 상기 광원은 열적으로 히트 싱크와 연결됨); 및 열 장벽의 제 1 면에서 발생된 빛을 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면으로 전달시키는 단계를 포함한다. 또한, 이러한 방법은 액정 디스플레이 패널을 통해 전달된 빛을 상기 열 장벽의 제 2 측면위로 향하게 하는 단계를 포함한다. 또한, 이러한 방법은 상기 광원의 동작 동안, 상기 열 장벽의 제 2 측면에서 제 1 측면으로 열을 능동적으로 전달시키는 적어도 하나의 능동 냉각 장치를 사용하는 단계를 포함한다.

<11> 일 실시예에 따른 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키기 위한 방법은 투과 또는 반투과 디스플레이 소자 둘레에 열 절연체를 사용하는 단계, 및 높은 대기 온도에서 상기 디스플레이를 사용 가능하도록 하기 위해, 상기 절연체 외부에 놓인 백라이트 광원으로부터 상기 절연된 부분으로 빛을 전달하는 단계를 포함한다.

<12> 또한, 또다른 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리는 열 장벽; 상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 광원; (A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하며, (B) 상기 광원에 의해 발생하는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하는 히터를 포함한다.

<13> 또한, 또다른 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리는 열 장벽; 상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 광원; (A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하며, (B) 상기 광원에 의해 발생하는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및 상기 어셈블리의 대기 환경의 온도에 대하여 상기 액정 디스플레이 패널의 온도를 증가시키도록 배열되는 히터를 포함한다.

<14> 또한, 또다른 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리는 디스플레이 패널, 대기 환경으로부터 상기 패널을 열적으로 절연하도록 배열된 챔버, 상기 챔버 외부에 배치된 광원, 및 상기 광원으로부터 상기 챔버로 빛을 인도하고 상기 패널의 후면을 가로질러 상기 빛을 분포시키도록 구성된 도광판을 포함한다.

<15> 일 실시예에 따른 투과 또는 반투과 디스플레이를 능동적으로 냉각시키기 위한 방법은 투과 또는 반투과 디스플레이 소자 둘레에 열 절연체를 사용하는 단계, 및 높은 온도에서 동작하는 능력을 유지하는 낮은 대기 온도들에서 블링킹(blinking) 백라이트 또는 컬러 순차 백라이트 기술을 사용 가능하도록 하기 위해, 상기 절연체 외부에 놓인 백라이트 광원으로부터 상기 절연된 부분으로 빛을 전달하는 단계를 포함한다.

<16> 본 발명의 특히 바람직한 양상들은 수반되는 독립 및 종속 청구항들에서 기술되어 있다. 종속 청구항들의 특징들은, 독립 청구항들의 특징들 및 다른 종속 청구항들의 특징과 적절하게 결합될 수 있으나, 청구항들에서 명백하게 기재된 것으로만 제한되지 않는다.

<17> 그러므로, 본 발명은, 히트 싱크; 상기 히트 싱크와 열적으로 연결되는 광원; 상기 광원에 의해 발생되는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 상기 광원에 의해 발생된 열로부터 상기 액정 디스플레이 패널을 열적으로 절연하도록 배치된 열 절연체; 및 상기 액정 디스플레이 패널로부터, 상기 히트 싱크와 마주보는 상기

열 절연체의 측면으로 열을 능동적으로 전달하도록 배열된 능동 냉각 장치를 구비하는 디스플레이 어셈블리에 관한 것으로 이해된다.

<18> 또한, 본 발명은, 열 장벽; 상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 히트 싱크; 상기 히트 싱크와 열적으로 연결되는 광원; (A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하고, (B) 상기 광원에 의해 제공되는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및 상기 열 장벽의 제 2 측면에서 상기 열 장벽의 제 1 측면으로 열을 능동적으로 전달하는 능동 냉각 장치를 구비하는 디스플레이 어셈블리에 관한 것이다.

<19> 또한, 본 발명은, 열 장벽; 상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 광원; (A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하며, (B) 상기 광원에 의해 제공하는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하는 히터를 구비하는 디스플레이 어셈블리에 관한 것이다.

<20> 또한, 본 발명은, 열 장벽; 상기 열 장벽의 제 1 측면에 위치하는 광원; (A) 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면에 위치하며, (B) 상기 광원에 의해 발생하는 빛을 투과시키도록 배열된 액정 디스플레이 패널; 및 상기 어셈블리의 대기 환경의 온도에 대하여 상기 액정 디스플레이 패널의 온도를 증가시키도록 배열되는 히터를 구비하는 디스플레이 어셈블리에 관한 것이다.

<21> 또한, 본 발명은, 광원; 액정 디스플레이 패널; 상기 광원에 의해 발생되는 열로부터 상기 액정 디스플레이 패널을 열적으로 절연하는 수단; 상기 광원에 의해 발생되는 빛을, 열적으로 절연하기 위한 상기 수단의 제 1 측면에서 열적으로 절연하기 위한 상기 수단의 제 2 측면으로, 전달하기 위한 수단; 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 제 2 측면 위에, 상기 액정 디스플레이 패널을 통해 상기 전달된 빛을 향하게 하기 위한 수단; 및 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 냉각 측면에서 상기 열적으로 절연하기 위한 수단의 가열 측면으로 열 에너지를 능동적으로 전달시키기 위한 수단을 구비하는 디스플레이 어셈블리에 관한 것이다.

<22> 상기 열 절연체가, 상기 액정 디스플레이 패널과 실질적으로 평행하게 배치된 실질적인 평면 층을 포함할 수 있다. 상기 어셈블리가, 상기 히트 싱크로부터 멀어지는 상기 열 절연체의 측면 상에 열 전달 매개체를 순환시키도록 배열된 적어도 하나의 팬을 구비할 수 있다. 상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널과 상기 열 절연체 사이에 배치되며, 상기 액정 디스플레이 패널에 실질적으로 평행하도록 배열된 실질적으로 평면의 열 전도체를 구비할 수 있으며, 여기서 상기 열 전도체는 적어도 80와트/(m·K) 와 같은 열 전도성을 갖는다. 상기 열 절연체가, 상기 액정 디스플레이 패널을 상기 디스플레이 어셈블리의 대기 환경으로부터 열적으로 절연시키도록 구성될 수 있다. 상기 열 절연체가, 적어도 상기 액정 디스플레이 패널의 전면 및 후면 전체로 연장될 수 있다. 상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널과 마주보는 상기 열 절연체의 측면 상에 위치하는 히터를 구비할 수 있다.

<23> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 어셈블리가 상기 열 장벽의 제 2 측면 상에 위치하는 히터를 구비할 수 있다.

<24> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 능동 냉각 장치가 (A) 반도체 열전기 장치 및 (B) 컴프레서와 열 교환기를 갖는 냉각 유닛 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

<25> 상기 능동 냉각 장치가 펠티에 장치를 포함할 수 있다.

<26> 상기 히터가 상기 액정 디스플레이 패널과 상기 열 장벽 사이에 배치될 수 있다.

<27> 상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널과 상기 열 장벽 사이에 배치되며 상기 액정 디스플레이 패널에 실질적으로 평행하도록 배열된 실질적으로 평면의 열 전도체를 구비할 수 있으며, 여기서 상기 열 전도체는 적어도 80와트/(m·K) 와 같은 열 전도성을 가진다. 상기 히터는 상기 열 전도체 상에 배치될 수 있다.

<28> 상기 히터가 상기 액정 디스플레이 패널을 포함하는 광학 스택(optical stack) 내부에 한 층을 구비할 수 있다.

<29> 상기 열 장벽이, 상기 액정 디스플레이 패널과 실질적으로 평행하게 배치된 실질적인 평면 층을 포함할 수 있다.

<30> 상기 어셈블리가, 상기 히트 싱크로부터 멀어지는 상기 열 장벽의 측면 상에 열 전달 매개체를 순환시키도록 배열된 적어도 하나의 팬을 구비할 수 있다.

<31> 상기 열 장벽이 상기 액정 디스플레이 패널을 상기 디스플레이 어셈블리의 대기 환경으로부터 열적으로 절연시키도록 구성될 수 있다. 상기 열 장벽이, 적어도 상기 액정 디스플레이 패널의 전면 및 후면 전체로 연장될 수 있다.

<32> 상기 어셈블리가, 상기 광원으로부터 받은 빛으로 상기 액정 디스플레이 패널의 후면을 비추도록 배치된 단단한 도광판을 구비할 수 있다. 상기 어셈블리가, 상기 광원으로부터 상기 액정 디스플레이 패널로 빛을 이동시키도록 배열된 도광판을 구비할 수 있으며, 여기서 상기 도광판의 적어도 일부가 반사 내부벽을 갖는 공동 구조(hollow structure)이다. 상기 광원이, 발광 다이오드 및 형광 램프 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

<33> 상기 어셈블리가 상기 액정 디스플레이 패널의 주변을 덮도록 배치되는 금속 베즐; 및 상기 광원에 의해 발생하는 빛으로부터 상기 금속 베즐을 열적으로 절연시키도록 배열되는 가스켓을 구비할 수 있다.

<34> 본 발명의 실시예들에 따라서, 상기 광원이 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함할 수 있으며, 상기 어셈블리가, 상기 액정 디스플레이 패널의 1/n(n은 0보다 큰 정수) x 프레임 속도의 변조 주파수에서 상기 발광 다이오드의 광 출력을 변조하도록 구성되는 제어 회로를 포함한다. 상기 제어 회로가, 실질적으로 온(on)부터 실질적으로 오프(off)로 상기 변조 주파수에서 발광 다이오드의 동작 상태를 변경시키도록 구성될 수 있다.

<35> 상기 어셈블리가 복수의 광원을 포함할 때, 상기 복수의 광원이, 파장들의 제 1 범위 내에서 상기 광원의 광 출력의 대부분을 발광시키도록 구성된 제 1 다이오드와, 상기 제 1 범위로부터 분리된 파장들의 제 2 범위 내에서 상기 광원의 광 출력의 대부분을 발광시키도록 구성된 제 2 다이오드를 포함할 수 있으며, 상기 제어 회로가, 상기 제 1 및 제 2 다이오드들의 동작 상태들을 변경하도록 구성되어, 상기 변조 주파수에서 제 1 기간이 반복되는 동안 상기 제 1 다이오드가 실질적으로 온(on)되고 상기 제 2 다이오드가 실질적으로 오프(off) 된다. 상기 제어 회로가, 상기 제 1 및 제 2 다이오드들의 동작 상태들을 변경하도록 구성될 수 있어, 상기 변조 주파수에서 제 2 기간이 반복되는 동안 상기 제 1 다이오드 및 상기 제 2 다이오드 모두가 실질적으로 온(on) 된다.

<36> 또한, 본 발명은 영상 디스플레이의 방법에 관한 것이며, 상기 방법은 빛을 제공하는 광원을 동작시키는 단계(여기서, 상기 광원은 열적으로 히트 싱크와 연결됨); 및 열 장벽의 제 1 면에서 제공된 빛을 상기 제 1 측면 반대쪽의 상기 열 장벽의 제 2 측면으로 전달시키는 단계; 액정 디스플레이 패널을 통해 전달된 빛을 상기 열 장벽의 제 2 측면위로 향하게 하는 단계; 및 상기 광원의 동작 동안, 상기 열 장벽의 제 2 측면에서 제 1 측면으로 열을 능동적으로 전달시키는 적어도 하나의 능동 냉각 장치를 사용하는 단계를 포함한다.

<37> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 방법은 투과 또는 반투과 디스플레이 소자 둘레에 열 절연체를 사용하는 단계를 포함할 수 있으며, 높은 대기 온도에서 상기 디스플레이를 사용 가능하도록 하기 위해, "상기 절연체 외부에 놓인" 백라이트 광원으로부터 상기 절연된 부분으로 빛을 전달할 수 있다.

<38> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 방법은 투과 또는 반투과 디스플레이 소자 둘레에 열 절연체를 사용하는 단계를 포함할 수 있으며, 높은 온도에서 동작하는 능력을 유지시키는 낮은 대기 온도들에서 블링킹(blinking) 백라이트 또는 컬러 순차 백라이트 기술을 사용할 수 있도록, "상기 절연체 외부에 놓인" 백라이트 광원으로부터 상기 절연된 부분으로 빛을 전달할 수 있다.

<39> 본 발명의 실시예들에 따르면, 사용된 상기 투과 디스플레이 기술은 LCD 기술일 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 광원은 LED 기술에 기초하는 것일 수 있다.

<40> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 능동 냉각을 위한 기술은 적어도 하나의 펠티에 소자를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 열 절연체는 매우 높은 열 저항을 생성하는 적어도 하나의 에어 챔버를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 절연된 캐비티 외부에서 내부로의 광 수송 수단은 PMMA 물질로 제조된 도광판을 사용하여 제조될 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 광원은 CCFL 기술에 기초하는 것일 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 능동 냉각을 위한 기술은 펌프 및 밸브들을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 백라이트는 에지 발광 구조를 가질 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 방법은 균일한 온도 프로파일을 갖기 위해, 상기 열 절연된 캐비티 안에 내부 환기 장치를 사용할 수 있다.

<41> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 방법은 상기 절연된 부분 안에 배치되는 히터를 더 사용할 수 있다.

<42> 또한, 본 발명은 투과 또는 반투과 패널을 가지는 디스플레이에 관한 것이고, 본 발명에 따른 방법들의 어느 하나에 따라 동작되도록 구성된다.

<43> 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 디스플레이는 디스플레이 패널, 대기 환경으로부터 상기 패널을 열적으로 절연하도록 배열된 챔버, 상기 챔버 외부에 배치된 광원, 및 상기 광원으로부터 상기 챔버로 빛을 인도시키고 상기 패널의 후면 전체로 상기 빛을 분포시키도록 구성된 도광판을 가질 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 디스플레이는 상기 챔버로부터 열을 제거하도록 구성된 능동 냉각 소자를 포함할 수 있다. 본 발

명의 실시예들에 따르면, 상기 디스플레이는 상기 챔버로 열을 도입하도록 구성된 열 소자를 포함할 수 있다.

<44> 비록 이 분야에서 장치들의 지속적인 개선, 변형 및 발전이 있었지만, 본 발명 사상들은 선행 기술들로부터 벗어난 것을 포함하면서 실질적으로 새롭고 신규한 개선점들을 표현하는 것으로 생각되며, 본질적인 특성이 더 효과적이고, 안정적이고 신뢰성 있는 장치들을 제공하게 된다.

<45> 본 발명의 상기 및 다른 특성들, 특징들 및 이점들은 본 발명의 원리를 예시적으로 설명하는 첨부도면들과 결부하여 후술되는 상세한 설명을 통해 명백하게 드러나게 될 것이다. 이러한 설명은 발명의 범위를 제한하는 것 없이, 단지 예시를 위해 주어진다. 아래에 인용되는 참조 도면들은 첨부된 도면을 의미한다.

실 시 예

<77> 본 발명은 구체적인 실시예들과 소정 도면들을 참조하여 설명될 것이나, 본 발명은 그것에 의해 한정되는 것은 아니며 청구항들에 의해 한정된다. 설명되는 도면들은 단지 개략적이며 한정적이지 않다. 도면들에서, 몇몇 소자들의 크기는 과장적일 수 있으며 실증적인 목적을 위한 크기로 도시되지 않는다. 크기들과 상대적인 크기들은 본 발명의 실시예와 대응하지 않는다.

<78> 또한, 상세한 설명 및 청구항들에서 첫번째, 두번째, 세번째와 같은 용어는 유사한 소자들을 구별하는데 사용되며, 임시적으로, 공간적으로, 순위적으로 또는 다른 방식으로, 반드시 순서를 표현하고자 하는 것은 아니다. 그렇게 사용되는 용어들은 적절한 상황들 하에서 교환가능하고, 여기서 설명되는 본 발명의 실시예들은 설명되거나 도시된 것보다 다른 순서로 동작 가능하다는 것으로 이해될 것이다.

<79> 더불어, 상세한 설명 및 청구항들에서 상부, 하부, 위, 아래 등과 같은 용어는 설명적인 목적을 위해서 사용되며, 반드시 상대적인 위치들을 설명하고자 하는 것은 아니다. 그렇게 사용되는 용어들은 적절한 상황들 하에서 교환가능하고, 여기서 설명되는 본 발명의 실시예들은 설명되거나 도시된 것보다 다른 순서로 동작 가능하다는 것으로 이해될 것이다.

<80> 청구항들에서 "포함하는(comprising)"의 용어는 이후 리스트 되는 수단들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안되며; 다른 소자들 또는 단계들을 제외하는 것은 아니다. 그러므로, 그것이 의미하는 정의된 특징들, 완전체들, 단계들 또는 구성요소들의 존재를 구체화하는 것으로 해석되지만, 하나 이상의 다른 특징들, 완전체들, 단계들 또는 구성요소들, 또는 그것들의 집단들의 존재 또는 추가를 제외하는 것은 아니다. 그러므로, 표현 "수단 A 및 B를 포함하는 장치"의 범위는 단지 구성요소들 A 및 B로 이루어지는 장치들로 한정되어서는 안 된다. 그 의미는 본 발명과 관련하여 장치의 관련 구성요소들은 다만 A 및 B 라는 것이다.

<81> 마찬가지로, 청구항들에서 사용되는 용어 "결합된(coupled)"은 또한 단지 직접적인 연결로 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 용어 "결합된(coupled)" 및 "연결된(connected)"은 그들이 파생어와 함께 사용될 수 있다. 이러한 용어들은 각각이 동의어로 의도하는 것은 아니라는 것으로 이해된다. 그러므로, 표현 " 장치 B와 결합된 장치 A"의 범위는 장치 A의 출력이 장치 B의 입력에 직접적으로 연결된 장치들 또는 시스템들로 한정되어서는 안 된다. 그 의미는 A의 출력과 B의 입력 사이에 어떤 경로, 즉 다른 장치들 또는 수단들을 포함하는 경로가 존재하는 것이다. "연결된(coupled)"은 두개 이상의 소자들이 직접 물리적으로 또는 전기적인 접촉하는 것을 의미하거나, 두개 이상의 소자들이 서로 직접 접촉하는 것은 아니지만 서로 협력하거나 상호 작용하는 것을 의미한다.

<82> "하나의 실시예(one embodiment)" 또는 "일 실시예(an embodiment)" 에 관한 명세서 전반에 걸친 언급은 그 실시예와 관련하여 설명된 특별한 특징, 구조 또는 특성이 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되는 것을 의미한다. 그러므로, 본 명세서 전반에 걸친 다양한 위치에서 어구 "하나의 실시예에서" 또는 "일 실시예에서"의 사용은 반드시 모든 실시예가 동일한 실시예를 의미하는 것은 아니다. 또한, 특별한 특징들, 구조 또는 특성들은, 하나 이상의 실시예를 통해 본 발명의 개시에 의해 당업자에게 분명해질 것이므로, 적절한 방식 어느 것으로도 결합될 수 있다.

<83> 마찬가지로, 본 발명의 대표적인 실시예들의 설명에서 본 발명의 다양한 특징들은, 개시를 능률적으로 만들고 하나 이상의 다양한 발명 양태의 이해를 돕기 위해, 단일 실시예, 도면 또는 그것의 설명에서 함께 때때로 그룹화되는 것으로 인식될 수 있다. 그러나, 이 개시의 방법은, 청구된 발명이 각 청구항에서 명백히 인용된 것 이상의 특징들이 필요하다는 것으로 해석되지 않는다. 오히려, 다음의 청구항들이 나타내고자 하는 것은 발명적 양태가 앞서 개시된 단일 실시예의 모든 특징보다 더 적다는데 있다. 그러므로, 상세한 설명 뒤에 따른 청구항들은, 이로써 본 발명의 별도의 실시예로써, 그것 자체의 독립된 각각의 청구항으로서 상세한 설명에 명백히 통

합된다.

<84> 또한, 여기서 설명되는 몇몇 실시예들은 일부 특징을 포함하지만 다른 실시예들에 포함된 다른 특징들을 포함하지 않는 반면에, 서로 다른 실시예들의 특징들을 결합한 것은 본 발명의 범위내이며, 다른 실시예들을 형성하며, 이는 당업자에 의해 이해 가능하다. 예를 들어, 뒤에 따르는 청구항들에서, 청구된 실시예들의 어느 것이라도 어떠한 결합으로도 사용될 수 있다.

<85> 또한, 몇몇 실시예들은, 여기서 방법, 또는 컴퓨터 시스템의 프로세서 또는 그 기능을 수행하는 다른 수단들에 의해 구현될 수 있는 방법의 소자들의 결합으로서 설명된다. 그러므로, 그러한 방법 또는 방법의 소자들을 수행하는데 필요한 인스트럭션을 갖는 프로세서는, 방법 또는 방법의 소자를 수행하기 위한 수단을 형성한다. 또한, 장치 실시예에서 설명되는 소자는 본 발명을 수행하기 위한 소자에 의해 실시되는 기능을 수행하기 위한 수단의 예이다.

<86> 여기서 제공되는 설명에서는 수많은 구체적 설명이 있다. 그러나, 발명의 실시예들은 이러한 구체적 설명 없이도 실시될 수 있는 것으로 이해된다. 다른 예에서는, 잘 알려진 방법들, 구조들 및 기술들이, 본 명세서의 이해를 어렵게 하지 않는다면 상세하게 나타내지 않았다.

<87> 본 발명은 본 발명의 몇몇 실시예들의 상세한 설명에 의해 설명될 것이다. 그것은 본 발명의 다른 실시예들이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않고도 당업자의 지식에 따라 구성될 수 있음이 분명하다.

<88> 트랜지스터들이 참조될 것이다. 이것들은 드레인과 같은 제 1 메인 전극, 소스와 같은 제 2 메인 전극 및 제 1 및 제 2 메인 전극들 사이에서 전기적인 전하들의 흐름을 제어하는 게이트와 같은 제어 전극을 포함하는 세 개의 단자 장치들이다.

<89> 상세한 설명 및 청구항들에서, 용어 "실질적으로 평행한"은 평행 30도 내인 것을 의미하며, 용어 "실질적으로 평면의"는 전체적으로 균일한 두께를 가지며, 양면이 두께보다 더 큰(예를 들어 10배 내지 100배 또는 그 이상) 크기의 표면을 갖는 것을 의미한다. 용어 "실질적으로 온(on)"과 "실질적으로 오프(off)"는 동작 주기의 활동 부분 동안 평균 출력 레벨을 기준으로 하여, 즉 "실질적으로 온(on)"은이 레벨의 75% 안에 출력을 지칭하며, "실질적으로 오프(off)"는 이 레벨의 25% 또는 그 이하에서의 출력을 지칭하는 것으로 정의된다.

<90> 실시예들의 응용예들은 극한의 온도 환경들에서 투과 또는 반투과 디스플레이 기술들을 사용하는 것을 포함한다. 예를 들어, 이러한 응용예들은 17 인치또는 그 이상의 대각선 길이를 갖는 LCD 패널과 같은 디스플레이 패널들의 사용을 포함할 수 있다. 이러한 패널은 1280×1024, 또는 1600×1200 화소들 또는 그 이상의 해상도를 가질 수 있다. 그것은 패널의 투명점 온도를 초과하는 대기 온도(예를 들어, 섭씨 71 도 이상의 대기 온도)에서 계속적으로 그러한 패널들을 동작시키고자 할 때 바람직할 것이다. 추가적으로 또는 다른 한편으로, 상온에서 종래 패널을 동작시키는 스피드와 비견할 만한, 낮은 대기 온도에서의 패널의 발광 응답을 얻는데 바람직하며, 이에 따라 기준에 맞는 비디오 성능을 얻을 수 있다. 낮 또는 다른 고온 대기 조명에서 응용예들을 위해, 500 nits(칸델라/m^2) 이상의 패널 발광을 얻는 것이 바람직할 수 있다. 실시예들은 또한 대신 더 작은 패널들, 예컨대 15 또는 12 인치 또는 그 이하의 대각선 길이를 갖는 패널들을 포함하도록 구성될 수 있다.

<91> 오늘날의 최신식의 큰 사이즈 패널들(예를 들어, 17 인치 이상의 대각선 길이를 갖는)에서 사용되는 LC 물질들을 사용시, 투명점 효과들이 70℃ 근처의 온도에서 시작한다. 이 온도는 상기 효과가 시작하는 최소한의 LCD 유리 온도인 반면, 투명화는 LCD 디스플레이의 자기-가열 때문에 70℃보다 훨씬 낮은 대기 온도에서 전형적으로 시작한다. 백라이트 및 드라이버 일렉트로닉스들의 열 발생 때문에, 예를 들어 현재 최신식의 LCD 디스플레이는 보통 55℃에서 투명화한다. 이러한 성능은 일반적인 용도로 완전하게 기준에 적합한 반면, 더 높은 온도 극한에서의 환경에서는 응용되기 어렵다. LCD 패널을 냉각시키고자 하는 연구는 디스플레이에 금속 프레임들을 사용하는 것과, 이러한 프레임들에 백라이트를 열적으로 연결시키는 것을 포함한다.

<92> 도 2A는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리(D10)의 단면도를 보여준다. 하나 이상의 광원들(10)은 도광판(60)을 비추도록 배열된다. 이러한 광원들 각각은, 하나 이상의 최신식의 백라이팅 기술들에 따른 장치로 구현될 수 있다: 예를 들어, 냉음극 형광 램프(cold-cathode fluorescent lamps; CCFL), 열음극 형광 램프(hot-cathode fluorescent lamps; HCFL), 발광 다이오드(light-emitting diodes; LED). 디스플레이 어셈블리의 광원들(10)은 다른 색들(예컨데, 적,녹,청 또는 적,녹,청,화이트)의 LED들을 포함할 수 있다. 몇몇 경우에서, 각각의 광원(10)은 단지 동일한 색을 가지는 하나 이상의 LED들을 포함할 수 있다. 또 다른 경우에서, 광원(10)은 하나의 패키지 또는 단일 다이 상일지라도 다른 색들을 가지는 LED들을 포함할 수 있다. 하나의 예로, 각각의 광원(10)은 적, 녹, 청 LED들을 포함한다. 또 다른 예로, 몇몇 또는 전체 광원들(10)은 화

이트 LED들이다. 합쳐서, 어셈블리(D10)의 일반적인 구현체의 광원들(10)은 35 내지 100와트의 총 소비전력을 갖는다.

<93> 광원들(10)이 에지 발광 광 유도 구조에서 고휘도를 방출할 수 있는 백라이트를 생성하는데 충분한 광밀도를 제공하도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 도 2A에 도시된 바와 같이, 광원들(10a, 10b)은 도광판(60)의 양 말단들을 비추도록 배열된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 광원들(10)은 원하는 공간(예를 들어, 1 센티미터 또는 그 이하로부터 10 센티미터까지)에서 도광판(60)의 두개의 말단들을 따라 배열된다. 또한, 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체들은 광원들(10)이 도광판의 하나의 가장자리 또는 두개 이상의 가장자리들(예를 들어, 4개의 측면 가장자리들)을 따라 위치하는 배열들을 포함한다. 예를 들어, LCD 패널(50)(예를 들어, 아래에 설명되는 출구판(60c))로 빛을 방출하는 도광판(60)의 일부분은 두꺼운 가장자리만을 따라 비춰진 웨지(wedge)로서 구성될 수 있다.

<94> 몇몇 실시예들에서, 광원들(10)에 의해 방사되는 빛 및/또는 도광판(60)에 의해 LCD 패널(50)로 전달되는 빛의 파장 또는 파장들은 U.S Military Specification MIL-L-85762A 또는 MIL-STD-3009와 같은 Night Vision Imaging System 요구조건을 따르는 범위로 한정된다. 예를 들어, LCD 패널(50)에 의해 전달되는 빛의 스펙트럼이 625 또는 650 나노미터보다 긴 파장에서 약해지도록, 광원들(10)을 선택하거나 및 /또는 광 경로(예를 들어, 도광판(60) 및/또는 LCD 패널(50)내에서) 내로 필터들을 사용할 수 있다.

<95> 각각의 광원(10)은 디스플레이 어셈블리(D10)의 후방에 위치하는 히트 싱크(20)와 열적으로 연결된다. 이러한 관계에 있어서, 용어 " 열적으로 연결된다"는 광원(10)이, 낮은 총 열 저항의 경로가 광원과 히트 싱크 사이에 존재하도록, 실장된다는 의미이다. 또한, 용어 " 열적으로 연결된다"는 광원에 의해 발생되는 열 에너지의 대부분은 히트 싱크로 인도된다는 의미이다. 낮은 총 열 저항의 경로는 열적으로 전도적이나 전기적으로 절연되는 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. LED 광원의 경우에서, 예를 들어, 이 경로는 일반적으로 LED가 솔더링된 구리층을 포함하는 금속 코어 PCB, 열적으로 전도되나 전기적으로 절연되는 중간 유전체층, 및 히트 싱크에 직접 실장될 수 있는 알루미늄 베이스층을 포함한다. 형광 램프 열원의 경우, 이 경로는 일반적으로 홀더 및/또는 램프로부터 발생되는 열을 모으고 히트 싱크에 직접 실장되거나 또는 또다른 열전도 구조를 통해 히트 싱크에 실장되는 프레임을 포함한다.

<96> 각각의 히트 싱크(20)는, 핀들 또는 대기 온도로 열을 전달하기 위한 히트 싱크의 표면적을 증가시키는 다른 구조를 포함할 수 있으며, 구리, 알루미늄, 마그네슘(경량화를 위해) 또는 하나 이상의 상기 금속들의 합금과 같은 높은 열 전도성을 가지는 하나 이상의 물질들로 제조되거나 만들어진다. 또한, 각각의 히트 싱크(20)는 열 전달 매체(예를 들어, 물)의 순환을 위한 채널을 포함할 수 있다. 각각의 히트 싱크(20)는 디스플레이 어셈블리의 프레임(80)에 실장 될 수 있으며 콘솔과 같은 다른 구조에 실장 되도록 구성될 수 있다. 하나의 예에서, 각각의 히트 싱크(20)는 또다른 히트 싱크와 열적으로 연결되도록 구성되며, 핀들을 갖거나, 및/또는 수동적으로 냉각되거나(예를 들어, 팬-냉각) 또는 능동적으로 냉각되는 것이 가능하다.

<97> LCD 패널(50)은, 디스플레이 어셈블리(D10)의 전방에 위치하며, 두 기판들 사이에 LC 물질을 포함한다. 패널(50)은 일반적으로 사각형이며, 단색 또는 컬러 LCD 디스플레이 패널일 수 있다. 이 예에서, LCD 패널(50)은 투과 디스플레이 셀이다. 다른 실시예들에서는, 반투과 LCD 패널 또는 또다른 투과나 반투과 기술에 따른 패널이 대신 사용될 수 있다. 적절한 기술들은 능동 매트릭스(active matrix; AM), 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT), 슈퍼 트위스트 네마틱(super twist nematic; STN), 모방형 수직 정렬(patterned vertical alignment; PVA), 멀티 도메인 수직 정렬(multi-domain vertical alignment; MVA), 횡전계방식(in plane swtiching; IPS), 및 광학보상벤드(optical compensation-bend; OCB)를 포함한다. 또다른 LCD 기술, 또는 다른 광 밸브, 투과 또는 반투과 기술에 따른 패널이 사용될 수 있다.

<98> 또한, 패널(50)은 하나 이상의 코팅들 및/또는 층들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 패널(50)은 하나 이상의 내반사 코팅들, 인덱스 매칭층들, 및/또는 편광판을 포함하는 광학 스택일 수 있다. 또한, 패널(50)은 컬러 필터판, 집광 포일, 및/또는 듀얼 밝기 강화 필름(dual brightness enhancement film; DBEF)을 포함할 수 있다. 몇몇 구현체에서, 패널(50)은 LC 물질의 앞 또는 뒤에 EMI 차폐물, 및/또는 광학 스택의 앞에 터치 스크린을 포함한다.

<99> 열 장벽(70)은 광원들(10)에 의해 발생하는 열 및 아마도 한 디스플레이 어셈블리(D10)의 다른 구성요소(예컨데, 전원 또는 다른 회로 소자)에 의해 발생되는 열로부터 LCD 패널(50)을 열적으로 절연하도록 배치된다. 열 장벽(70)은 하나 이상의 층들을 가지며, 각각은 유리섬유 또는 다른 섬유, 또는 스티로폼 또는 다른 폼과 같은 낮은 열 전도성을 갖는 하나 이상의 물질로 형성된다. 더 좋은 열 절연을 위해서는, 오픈-셀 폼보

다 클로즈-셀 폼을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 하나의 예에서, 9 밀리미터의 두께 및 LCD 패널(50)과 대략 동일한 표면 크기를 갖는 FR6700 에어 크래프트 폼과 같은 폴리우레탄 폼의 시트가 사용된다.

<100> 또한, 열 장벽(70)은, 예를 들어 프레임(80)의 내부를 따라서 디스플레이 어셈블리(D10) 안의 다른 갭들을 채우도록 구성될 수 있다. 열 장벽(70)은 다양한 벽들 사이 또는 디스플레이 어셈블리의 구획들(sections) 사이에 가스켓들 또는 다른 밀봉재를 포함할 수 있으며, 및/또는 웰(well)을 형성하여 그 안에서 LCD 패널(50) 및 도광판(60)의 적어도 하나의 출구 부분이 배치되도록 몰딩될 수 있다. 그러나, 광원들(10)이 후방-실장되고 하나 이상의 배향 히트 싱크들과 연결되는 어셈블리에서는, 특히 4개의 측면들은 비교적 작고 그들을 절연하는 것이 성능에 미치는 영향이 적다.

<101> 디스플레이 어셈블리(D10)는 열 장벽(70)의 LCD 패널측으로부터 열을 능동적으로 방출하도록 배열되는 하나 이상의 능동 냉각 장치들을 포함한다. 능동 냉각 장치에서, 열 에너지는 장치의 냉각 측면에서 장치의 가열 측면으로 전달되며, 이것은 열 에너지의 자연적인 흐름과 반대이다. 이러한 장치들은 냉각 유닛과 같은 기계적인 펌프(예를 들어, 컴프레서(compressor)) 및 열 교환기(예를 들어 하나 이상의 열 밸브)를 이용하는 장치들을 포함한다. 다른 능동 냉각 장치들은 예를 들어 펠티에 효과를 사용하는 장치들과 같은 열전기 장치들을 포함한다.

<102> 도 2A의 예에 따른 디스플레이 어셈블리(D10)에서, 열전기 냉각기들(40)은 열 장벽(70)의 한쪽(예를 들어, LCD 패널이 위치하는 측면)에서 열 장벽의 다른 한쪽(예를 들어, 히트 싱크들(20)이 위치하는 측면)으로 열을 능동적으로 전달한다. TE 냉각기(40)는 전위차를 응용시 소자의 마주보는 측면들 사이의 온도 차이를 생성하는 하나 이상의 펠티에 소자들로 구현될 수 있다. 또다른 능동 열 교환 기술들, 예를 들어 컴프레서와 열 교환기를 갖는 냉각 장치와 같은 기술을 사용하여, 열 장벽(70)의 LCD 패널측으로부터 열을 제거할 수 있다. 냉각 장치를 사용하는 것은 펠티에 장치에 비하여, 서로 독립적으로 장치의 열 및 냉각 부분들을 더 자유롭게 위치시킬 수 있다.

<103> 다른 장래성 있는 열전기 냉각 기술들, 예를 들어 또한 www.coolchips.gi 및 여기서 인용된 특허 문헌에서 설명된 써모터널링(thermotunneling)을 사용하는 "냉각 칩들"이 또한 설명되었다. 비록 현재 이러한 장치들이 상업적으로 이용될 수 없지만, 이러한 기술들에 기초한 TE 냉각기들(40)의 사용은 명백히 고려되며 그것에 의해 개시된다.

<104> 실시예들은 LCD 패널이 하나 이상의 펠티에 소자들로 또는 LCD 패널을 냉각시키는데 적합한 다른 기술들에 의해 냉각되는 설비들을 포함한다. 만약, LCD 패널이 펠티에 소자들로만 냉각되면, 냉각 효과는 낮을 것이며 추가적인 소비 전력에 의한 고비용 상태에 있을 것이다. LCD 패널은 냉각시키기에 너무 클 수 있으며, 펠티에 소자들에 의해 전달되는 열은 패널로 재순환될 수 있다. LCD와 환경 사이에 열 장벽은 몇몇 이점을 줄 수 있다. 그러나, 백라이트 전력은 무시될 수 없으며, 백라이트에 의해 발생되는 열은 적어도 일부의 존재하는 능동 냉각 기술들로 전달되기에는 너무 크다.

<105> 프레임(80)은 디스플레이 어셈블리(D10)의 노출된 소자들을 덮거나 및/또는 강도, 경도, 경량, 및/또는 전자파 장애(EMI) 차폐와 같은 어셈블리에 다른 특성들을 제공하도록 구성된다. 프레임(80)은 예를 들어 시트 금속을 가지고 부분적으로 또는 실질적으로 전체적으로 구성될 수 있다. 프레임(80)의 전방 부분은 LCD 패널(50)의 주변을 덮는 베즐(bezel) 부분(예를 들어, 도 8C에 도시된 바와 같은)을 포함할 수 있다. 이러한 경우, LCD 패널(50)로 열을 전도시키지 않도록 베즐을 구성하는 것이 바람직하나, 강도 및 EMI 차폐를 위한 금속 베즐을 포함하도록 프레임(80)을 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 베즐은 LCD 패널(50) 및/또는 프레임(80)의 또다른 부분과 열적으로 절연될 수 있다.

<106> 도광판(60)은 광원들(10)에 의해 발생되는 빛을 LCD 패널(50)로 전송한다. 도광판(60)은 광원들(10)에 의해 하나 이상의 가장자리들에서 에지-발광한다. 하나의 예로, 적, 청 녹 LED들의 그룹들은 원하는 공간(예를 들어, 1 센티미터 또는 그 이하로부터 10센티미터까지)에서 하나 이상의 가장 자리들 각각을 따라 배열된다. 또다른 실시예들에서, 커튼 백라이트(예를 들어, 도 1B에 도시 됨)가 사용될 수 있다.

<107> 도 2B의 단면에 도시된 바와 같이, 도광판(60)은 몇몇 구획들을 가지도록 구성될 수 있다. 이 예에서, 수광 구획(60a)의 가장자리는 광원들(10a)에 의해 제공되는 빛을 받도록 배열되며, 수광 구획(60e)의 가장자리는 광원들(10b)에 의해 제공되는 빛을 받도록 배열된다. 수송 구획들(60b,60d)의 각각은 대응되는 수광 구획에서 출구판(60c)으로 빛을 전도하도록 배열된다. 도 2A에 도시된 바와 같이, 수송 구획들(60b, 60d)는 입구 평면의 법선(normal)에서 출구 평면의 법선(normal)으로 완만한 90도 각도를 제공하도록 구성될 수 있다. 더 긴 거리의 긴 수송 구획들을 사용하여, LCD 패널(50)의 가장자리와 광원들(10) 사이의 열적 절연이 더 잘 되도록 하는 것이 바람직하다. 수송 구획(예를 들어, 도 15에 도시된 바와 같이)의 다른 구현체들은 급한 90도 각도를 제공할 수

있다.

<108> 출구판(60c)은 LCD 패널(50)의 후면 전체에 걸쳐 바람직한 조명 분포를 제공하도록 구성되며, 일반적으로 LCD 패널(50)과 대략 동일한 표면 크기를 가진다. 출구판(60c)은 아마도 하나 이상의 매개체층들(예를 들어 광학 접착 및/또는 인덱스 매칭층)을 통해 LCD 패널(50)과 접촉될 수 있다.

<109> 출구판(60c)을 형성하는 물질들의 예들은 노르보르넨 폴리머(norbornene polymers) 및 비닐아크릴릭하이드로카본폴리머(vinyl acrylic hydrocarbon polymers)와 같은 앨리싸이클릭 구조 포함 폴리머 수지(alicyclic structure-containing polymer resins); 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate; PMMA)와 같은 아크릴 수지; 및 폴리스티렌 수지(polystyrene resin)과 같은 폴리올레핀 수지(polyolefin resins)을 포함할 수 있다. 출구판(60c)이 적어도 1.41과 같은 굴절률을 갖는 물질로 형성되는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 출구판(60c)이 낮은 열 전도성 및/또는 자외선 방사로 인한 혼탁화에 대한 저항성과 같은 성질을 갖는 것이 바람직 할 수 있다.

<110> 출구판(60c)은, 패널(10)의 후면에 걸쳐 조명을 바람직하게 분포 시키도록 패턴되고, 인쇄되고, 에칭되고, 몰딩되고, 테이퍼링되고 및/또는 깍일 수 있다. 예를 들어, 이러한 패턴은 10 내지 100미크론에 속할 수 있다. 하나의 예에서, 출구판(60c)은 전면에서 도트들과 확산기의 어레이, 휘도 보강 필름(brightness enhancement film; BEF), 및/또는 DBEF로 인쇄되는 후면을 갖는 PMMA 판으로서 구현된다. 도트들의 패턴은 도트들의 분포가 출구판(60c)의 가장자리들(더 많은 빛이 가능)보다 중앙(더 적은 빛이 가능)에 더 밀집하도록 배열될 수 있다. 도트들에 입사되는 광선들의 일부들은 출구판의 전면 밖으로 반사되어 나올 것이다. 이러한 몇몇 출구판(60c)의 구현체들에서 도트들은 화이트인 반면, 다른 경우에서 도트들은 색을 가진다(예를 들어 균일한 색온도를 제공하기 위함). 흡수를 통해 다소 광손실을 야기시킬 수 있는 인쇄된 도트 어레이의 다른 방식은, 출구판(60c)의 후면을 다양한 밀도를 갖는 패턴들로 미세구조화 시킬 수 있다.

<111> 컬터 LED들이 화이트 빛을 제공하도록 사용되는 경우에서, 수광 및/또는 수송 구획들이 컬러 빛을 혼합하도록 구성되는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 이러한 구획들은 반투명적이거나, 반사하는, 확산하는, 흩어지는 또는 분포하는 구조들을 포함할 수 있다. 또다른 한편으로, 구획들(60a,60b,60d,60e)은 구획(60c)과 동일한 물질로 형성될 수 있어, 구획들(60a 내지60e)는 하나의 조각으로 몰딩되거나 하나의 연속 시트를 사용하여 형성될 수 있다.

<112> 도광판(60)의 다른 구획들은 다른 표면들(예를 들어, 내부 혼합을 촉진시키는 표면들 대 반대 표면으로부터 발광을 촉진시키는 후면)을 가질 수 있다. 구체적인 예에서, 도광판(60)의 수광 및 수송 구획들의 각 쌍(구획들 60a와 60b, 및 구획들 60d와 60e)은 높은 반사 내부 벽들을 갖는 단일 공동(hollow) 구조로 구현될 수 있다. 이러한 벽들은 ESR(enhanced specular reflector) 필름(예를 들어, Vikuiti™ ESR film 3M Corp., St. Paul, MN)와 같은 포일로 내부표면들을 접착시켜 형성되거나, 또는 구조의 내부 표면들에 크롬층을 도금 또는 다른 증착법으로 형성될 수 있다. 공동 구조는 플라스틱 및/또는 스테인레스 스틸과 같은 상대적으로 낮은 열 전도성을 갖는 금속으로 형성될 수 있다.

<113> 열전기 냉각기들(40)은 열 장벽(20) 내 홀들 또는 갭들에 위치할 수 있다. 도 3A 내지 도 3C는 열 장벽(70) 안에 TE 냉각기들(40)의 상대적인 위치들의 세가지 예들을 보여주는 디스플레이 어셈블리의 전면도이다. TE 냉각기들(40)과 열 장벽(70)이 동일한 두께를 가지는 것이 가능하지만 필수적이지 않으며, 몇몇 구현체들에서 열 장벽(70)은 TE 냉각기들(40)보다 두꺼울 수 있다. 이 경우들에서, 열 파이프들 또는 다른 열적 전도성 구조들(예를 들어, 구리 또는 알루미늄판으로 제조된 형태)은 TE 냉각기들(40)과 히트 싱크(20) 및/또는 열 확산기(160)(예를 들어, 아래의 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이)를 열적으로 연결시키도록 사용될 수 있다.

<114> 디스플레이 어셈블리(D10)의 다른 구현체들은, 분리가능한 열 및 냉각 측면들을 가지는 냉각 유닛과 같이 능동 냉각 장치를 포함한다. 이러한 경우, 능동 냉각 장치의 냉각 측면은 열 장벽(70)의 한쪽 측면에 위치할 수 있으며, 열 측면은 열 장벽(70)의 다른 측면에 위치할 수 있다. 열 및 냉각 측면들을 연결하는데 필요한 열 장벽(70) 안의 홀들(두 측면들 사이에 열 전달 매개체를 이동시키는 도관들을 위한 것)은, 도 3A 내지 도 3C에 도시된 홀들에 비하여 이러한 어셈블리 내 면적이 줄어들 수 있다.

<115> 도 4는 히트 싱크들(20) 위에 두개의 TE 냉각기들(40)과 10개의 광원들(10)의 상대적인 위치를 보여주는 디스플레이 어셈블리(D10)의 전면도이다. 이 도면에서, 점선들은 상기 구성 요소들 위에 도광판(60)의 상대적인 위치를 나타낸다. 도 2A에 도시된 단면은 도 4 의 대쉬선(dashed line) A-A를 따라 절단된 것이다.

<116> 디스플레이 어셈블리(D10)는 한 세트의 기본 소자들의 결합을 구체화한 것이며, 하나 이상의 이러한 기본 소자

들의 변형예들을 포함하는 디스플레이 어셈블리들이 설명된다. 구현체가 상기 특성을 제외하도록 설명되거나, 상기 특별한 특성이 소자의 구현체의 하나 이상의 두드러진 특징들과 모순되지 않는다면, 여기서 설명되는 기본 소자들의 다양한 구현체들 각각은 대응하는 기본 소자의 특성들(또는 다른 특성들의 전체 범위)을 유지한다.

<117> 도 5A 내지 도 5D, 도 6A과 도 6B, 및 도 7A와 도 7B에서, 도 2A에 도시된 구성요소들은 표시되는 차이들을 용이하게 인식할 수 있도록 참조 번호 없이 도시되고 있다.

<118> 특정 디자인 및 가격 조건에 따라, 도 2A에 도시된 소자들의 구성들 및 조립체들의 많은 변형 예들이 가능하다. 예를 들어, 도 5A는 하나의 히트 싱크인, 디스플레이의 후방 전체로 연장된 히트 싱크(20)의, 구현체(21)를 갖는 어셈블리(D10)의 구현체(11)의 단면을 보여준다. 도 5B는 어셈블리의 두개 이상의 측면들(예를 들어 프레임(80)과 LCD 패널(50) 사이)을 따라 연장된 열 장벽(70)의 구현체(71)를 포함하는 어셈블리(D10)의 구현체(D12)의 단면을 보여준다.

<119> 도 5C는 히트 싱크(22) 각각이 디스플레이 어셈블리의 적어도 하나의 측면을 따라 연장된 어셈블리(D12)의 또다른 구현체(D13)의 단면을 보여준다. 이 경우, 프레임(81)은 충분히 전방 베즐이 될 수 있으며, 각각의 히트 싱크(22)는 어셈블리의 후방 및/또는 측면에 위치하는 핀들을 포함할 수 있다.

<120> 도 5D는 프레임이 전면부 및 후면부들(82a,82b)에 열 세퍼레이터(90)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D14)의 단면을 보여준다. 열 세퍼레이터(90)는, 직접적으로 가열되거나 광원들(10)에 의해 간접적으로 가열되는 후면 및/또는 측면 부분(예를 들어, 82b)으로부터 프레임의 베즐 부분(예를 들어 82a)을 분리시키는 절연링 또는 가스켓으로서 구현될 수 있다. 특별한 응용예에 따라, 열 세퍼레이터(90)에 적합한 물질은 플라스틱, 고무 또는 네오프렌(neoprene)을 포함할 수 있다. 프레임 부분들(82a,82b) 사이에 전기적인 연결이 요구되는 경우(예를 들어, EMI 차폐를 위한 경우)에서, 열 세퍼레이터(90)는 전도성 고무와 같은 전기적인 전도성 물질로 형성되거나, 또다른 전기적인 연결(예컨데, 그라운드 와이어)이 프레임 부분들 사이에 구비될 수 있다. 그 전기적인 연결은, 프레임 부분(82a), 탭들 또는 디스플레이 어셈블리를 열 에너지의 소스로서 역할을 하는 콘솔 또는 랙크와 같은 외부 구조체에 실장하기 위한 다른 구조체들보다, 프레임 부분(82b)에 구비되는 것이 더 바람직할 수 있다.

<121> 상기에 언급한 바와 같이, 도 2A에 도시된 소자들의 구성요소들 및 조립체들의 많은 변경은 가능하며, 도 5A 내지 도 5D에 설명된 특징들의 조합 어떠한 것도 포함하는 변형 예들이 명백히 고려되고 개시되었다. 예를 들어, 도 6A는 어셈블리(D14)의 열 세퍼레이터(90), 어셈블리(D12)의 열 장벽(71), 및 어셈블리(D11)의 히트 싱크(21)를 조합하는 어셈블리(D10)의 구현체(D15)의 단면을 보여준다. 도 6B는 어셈블리의 적어도 두개의 측면을 따라 연장되며 어셈블리의 후방 및/또는 측면들에 위치하는 핀들을 포함할 수 있는 히트 싱크(21)의 구현체(23)를 갖는 어셈블리(D15)의 구현체(D16)의 단면을 보여준다.

<122> 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체는 열 장벽(70)의 LCD 패널 측면(예를 들어, 패널(50), 도광판(60), 및/또는 열 확산기(160))에 배치된 하나 이상의 온도 센서들, 및 센서 출력들에 따라 하나 이상의 능동 냉각 소자들(40) 및/또는 가열 소자들(아래의 도면 13A를 참조하여 설명되는 히터(260))을 활성화시키는 제어 유닛을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛은, 기 설정된 온도 경계(예를 들어, 패널의 투명점 온도와 대응)에 도달하거나 초과할 때, 냉각을 활성화시키도록 구성될 수 있다. 패널 및/또는 열적으로 절연된 챔버의 가열 수단을 포함하는 실시예들에서는, 제어 유닛이, 센싱된 온도가 또다른 기 설정된 온도 경계에 도달하거나 그 온도 이하로 떨어질 때, 가열을 활성화시키도록 구성될 수 있다. 또 다른 경우, 제어 유닛은, 대응되면서 원하는 온도 포인트가 센싱될 때(예를 들어, LCD 패널(50)의 목표 온도 또는 미리 정의된 히스테리시스 루프 상의 포인트), 냉각 또는 가열 동작을 비활성화시키거나 또는 줄이도록 구성될 수 있다. 이러한 어셈블리의 온도 센서는 또한 대기 환경의 온도를 센싱하도록 배치된 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다.

<123> 또한, 일반적인 디스플레이 어셈블리는 LCD 화소 트랜지스터들을 위한 구동 신호들을 제공하는 PCB를 포함한다. 예를 들어, 이 드라이버 PCB는 LVDS(low voltage differential signaling) 또는 TMDS(transition minimized differential signaling) 신호를 받을 수 있으며, LCD 패널(50)에 대응하는 아날로그 구동 신호들을 제공할 수 있다. 드라이버 PCB에서 LCD 패널(50)로의 연결은 일반적으로 연성 PCB 상에 구리 트레이스(traces) 형태인 반면, LVDS 또는 TMDS 신호는 하나 이상의 꼬인 쌍들에 의해 드라이버 PCB로 전달된다. 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체 내 PCB의 배치는 PCB가 소비하는 전력이 얼마나 되느냐에 달려있다. 일반적으로 이러한 드라이버 PCB는 대략 5와트의 전력을 소비하여, 열 장벽(70)의 히트 싱크 측면 상에 드라이버 PCB를 위치시키는 것보다 열 장벽(70)의 LCD 패널(50) 상에 드라이버 PCB를 배치시켜, LCD 패널(50)에 대한 구리 트레이스들(낮은 열 저항의 길을 제공함)이 열 장벽(70)을 가로질러 더 많은 양의 열 에너지를 유도하도록하는 것이 바람직할 수

있다. 만약 드라이버 PCB가 트레이스들에 의해 열 장벽(70)을 가로질러 전도되는 것보다 많은 열을 방출시키면, 어떻게든(예를 들어, PCB가 다른 신호 프로세싱 회로소자를 포함한다면), 열 장벽(70)의 히트 싱크 측면 상에 PCB를 배치시키는 것이 바람직할 수 있다. 열 장벽(70) 내 드라이버 PCB를 배치시키거나 이외에 히트 싱크(20)로부터 드라이버 PCB를 절연시키는 것은 특별한 디스플레이 어셈블리 구현체에서 임의적일 수 있다.

<124> 또한, 디스플레이 어셈블리(예컨데, 아래에 설명되는 어셈블리(D10) 또는 (D25)의 구현체)는 디스플레이를 위한 전력 공급원, 영상 또는 비디오 신호를 디스플레이되게 프로세싱하여 구성되는 신호 프로세싱 유닛(graphics processing unit; GPU를 포함하는 것이 가능), 및/또는 광원들(10)을 위한 전원 드라이버와 같은 다른 회로소자들을 포함할 수 있다. 이러한 회로소자는, 인터페이스 카드와 같은 PCB들, 또는 아날로그 또는 디지탈(예를 들어, DVI) 포맷의 입력 비디오 신호를 LVDS 또는 TMDS 포맷으로 변환하여 드라이버 PCB에 의한 프로세싱을 하거나 및/또는 스케일링같이 다른 비디오 프로세싱 동작들을 수행하도록 구성되는 다른 회로를 포함할 수 있다. 또한, 몇몇 응용예들에서, 디스플레이 어셈블리는 CPU를 포함할 수 있다. 총 시스템 무게 및/또는 사이즈를 줄일 수 있는 이러한 집적화는, 차량 디스플레이 응용예와 같은 응용예에서 바람직할 수 있다. 얇은 클라이언트와 같은 디스플레이 CPU를 구성하고, 아마도 연결성 향상을 위한 USB 인터페이스 및/또는 그래픽 능력 향상을 위한 GPU와 같은 다른 기능성을 포함하는 것도 바람직할 수 있다. 15 내지 40 와트 범위의 총 소비 전력을 갖는 회로소자(110)로부터 LCD 패널(50)을 절연시키는 것이 바람직하다. 회로소자(110)가 CPU 및 GPU를 갖는 단일 보드 컴퓨터를 포함하는 경우에 있어서, 예를 들어 회로소자(110)의 총 소비 전력이 200 와트에 도달하거나 초과할 수도 있다. 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체의 총 소비 전력이 300에 도달하거나 초과할 수도 있다.

<125> 도 7A는 어셈블리(D10)의 구현체(D17)의 단면을 보여준다. 어셈블리(D17)는 상술한 PCB들 및/또는 다른 회로소자(110)를 포함한다. 히트 싱크(21)(또는 히트 싱크(23))의 핀 구현체(24)는 회로소자(110)으로부터 열을 전도하도록 배열된다. 예를 들어, 회로 보드 또는 회로소자(110)의 칩으로부터의 열은, 알루미늄 또는 구리와 같은 금속 블럭을 통해 히트 싱크(24)로 전도될 수 있다.

<126> 또한, 어셈블리(D17)는 LCD 패널(50)을 통해 어셈블리로부터 나오는 회로소자(110)의 발광을 차단하도록 배열되는 EMI 차폐물을 포함한다. 하나의 예로, EMI 차폐물(100)은, 예를 들어 1 밀리미터의 두께를 가지는 알루미늄 판으로서 구현되며, 능동 냉각기들(40) 및 히트 싱크(24) 사이에 배치된다. 도 7B는 EMI 차폐물(100)의 또다른 구현체(102)가 능동 냉각기들(40)과 히트 싱크(24) 사이가 아니라 회로소자(110) 상에 배치되어 냉각기들이 히트싱크와 직접적으로 연결될 수 있도록 하는 어셈블리(D17)의 구현체(D18)의 단면을 보여준다.

<127> 히트 싱크(20)의 구현체들은 측면들 및/또는 후방의 전체 또는 일부분 위에 핀들을 포함할 수 있으며, 대기 환경으로 대류적인 열 전달을 증가시킬 수 있다. 몇몇 경우들에서, 강제 대류를 이용하여 히트 싱크를 냉각시키는 것이 바람직할 수 있다. 도 8A는 단일 히트 싱크(예를 들어 D11 또는 D15 내지 D18 중 하나)를 가지는 어셈블리(D10)의 변형 구현체(D19)의 후방 도면을 보여준다. 어셈블리(D19)의 히트 싱크(25)는 냉각 벤트들(140)을 통해 에어를 뽑아내도록 배열되는 팬들(130)을 포함한다. 이러한 어레이는 후방 틈이 제한된 설치물에 적합하게 될 수 있다. 도 8B의 측면 도면은 벤트들(140)의 입구(150)를 보여주며, 벤트들(140) 각각은 팬들(130)에 의해 구동시 통풍 구멍을 위한 몇몇 채널들을 갖는다. 어셈블리(D19)에서, 능동 냉각 장치들(예를 들어, TE 냉각기들(40))의 열 측면들은 벤트들(140)과 직접적으로 연결될 수 있다. 도 8C는 프레임(80)의 구현체(83)의 베즐이 LCD 패널50)의 주변과 겹치는 어셈블리(D19)의 전면도를 보여준다. 프레임(83)이 금속성 또는 이외의 열적 전도성인 경우에서, 어셈블리(D19)는 프레임(83)과 히트 싱크(25) 사이에 열 세퍼레이터(90)의 구현체를 포함할 수 있다.

<128> 도 9는 열 장벽(70)의 LCD 패널 측면 상에 배치된 열 확산기(160)를 포함하는 어셈블리(D10)의 구현체(D20)의 단면을 보여준다. 열 에너지의 더 많은 분포를 제공할 수 있는 열 확산기(160)는 열 장벽(70)과 도광판(60) 사이에 알루미늄 판으로서 구현될 수 있다. 특별한 예에서, 열 확산기(160)는 1 밀리미터의 두께를 갖는 알루미늄 시트로서 구현될 수 있다. 열 확산기(160)는 LCD 패널(50) 또는 출구판(60c)과 대략 동일한 면적을 갖도록 구성될 수 있다.

<129> 열 확산기(160)는, LCD 패널(50)과 광학 접촉할 수 있는(하나 이상의 광학 층들을 통해서 가능) 출구판(60c)과 같이 도광판(60)의 일부분과 열 접촉될 수 있다(하나 이상의 열 전도층들을 통해 가능). 도 9에 도시된 바와 같이, 열 확산기(160)는 또한 하나 이상의 능동 냉각 장치들(예를 들어, TE 냉각기들 40)의 냉각 측면과 접촉될 수 있다. 한편, 하나 이상의 히트 파이프들은 열 확산기(160)를 하나 이상의 능동 냉각 장치들의 냉각 측면에 열적으로 연결하는데 사용될 수 있다.

<130> 열 확산기(160)는 EMI 차폐물(100) 및/또는 히트 싱크들(20)에 고정될 수 있다. 이 경우, 고정부를 통해 열 전

달 정도를 한정하는 것이 바람직하다. 하나의 예에서, 스테인레스 스틸 스페이서들[약 8와트/(m·K)의 열적 전도성을 갖는]은 열 확산기(160)를 고정하는데 사용될 수 있다. 한편, 어셈블리의 동작 동안 마주치는 온도 범위를 견딜 수 있는 플라스틱과 같은 낮은 열 전도성 및 충분한 강도의 다른 물질들이 EMI 차폐물(100) 및/또는 히트 싱크(20)에 열 확산기(160)를 고정하는데 사용될 수 있다.

<131> 디스플레이 어셈블리(D10)의 몇몇 구현체들에서, 광원들(10)은 어셈블리의 후방보다 하나 이상의 측면들에 실장된다. 도 10은 측면 실장 광원들(10), 도광판(60)의 실질적인 평면의 구현체(61) 및 히트 싱크들(22)을 갖는 어셈블리(D10)의 구현체(D21)의 단면을 보여준다. 도광판(61)은 구부러지는 것보다 일직선의 수송 부분들을 가지며, 위에 도광판(60)의 설명에 따라 구현될 수 있다. 비록 이 구성의 어셈블리가, 동일한 크기의 패키지에서, 후방에 실장된 광원들을 갖는 어셈블리보다 LCD 패널(50)과 광원들(10) 사이의 열적 분리가 좁아지지만, 이러한 도광판(60)의 구현체(61)는 도 2B에 도시된 구현체보다 단순화될 수 있다. (이와 관련해서, 용어 "실질적으로"는 적어도 어느 정도 안에") 라는 것을 지칭한다.

<132> 도 11A는 열 전달 매개체(예를 들어, 공기)의 내부 순환을 제공하도록 배열되는 팬들(180)을 포함하는 어셈블리(D20)의 구현체(D22)의 단면을 보여준다. 이 예에서, TE 냉각기들(40)은 열 장벽(70)의 구현체(73) 안에 홀들 내 어셈블리의 적어도 두 측면을 따라 배치되며, 또한 어셈블리의 적어도 두 측면을 따라 배열된다. 도 11B는 열 장벽 (73)의 구현체(74) 및 히트 싱크(26)의 구현체(27) 모두 어셈블리의 후방 내부 표면을 따라 연장되는 어셈블리(D22)의 구현체(D23)의 단면을 보여준다.

<133> 일반적으로 디스플레이 어셈블리는 EMI를 방출할 수 있는 고속 클럭 회로들(high-speed clock circuit)(예를 들어, 화소 클럭들)을 포함한다. 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체가 LCD 패널(50)을 통한 방출을 줄이도록 EMI 차폐물을 포함하도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 차폐물은 LCD 패널(50)의 상부 또는 내부에 도전성 메쉬, 도전성 블랙 옥사이드 마스크층 또는 도전성 투명층으로 구현될 수 있으며, 상술한 바와 같이 EMI 차폐물(100)의 구현체와 함께 사용될 수 있다.

<134> 도 12는 LCD 패널(50)과, 지지판(200)(예를 들어, 유리판)의 서로 반대되는 측면들 상에 두개의 도전층들(210, 250)을 포함하는 광학 스택의 예의 단면을 보여준다. 이 도면에서, 도광판(60)으로부터의 빛은 페이지(page)의 저면에서 상면 방향으로 LCD 패널(50)을 통해 디스플레이 어셈블리 외부로 방사된다. 각각의 도전층(210,250)은 인듐-틴 옥사이드(indium-tin oxide; ITO)와 같은 도전성 투명 물질이 지지판(200) 위에 스퍼터링되어 형성될 수 있다. LCD 패널은 실리콘과 같은 광학 접착제인 결합층(240)을 통해 후방 도전층(250)에 부착된다. 외부 전기 연결들을 지지하기 위해, 버스 바는 일반적으로 도전층의 하나 이상의 측면들 각각에 전기적으로 연결된다. 버스 바들(220, 230)은 구리 또는 은과 같은 낮은 전기적 저항을 갖는 금속으로 형성될 수 있으며 베즐에 의해 보이지 않을 수 있다.

<135> 도 12에 도시된 광학 스택을 포함하는 디스플레이 어셈블리의 구현체에서, 도전층들(예를 들어, 전방 도전층(210)) 중 하나는 EMI 차폐물로 배열된다. 예를 들어, 그 층은 시스템 그라운드에 전기적으로 연결될 수 있다(예를 들어, 프레임(80)을 통해). 또다른 도전층(예를 들어, 후방 도전층(250))은 LCD 패널을 가열하도록 배열될 수 있다. 이 경우, 층(250)은 1 내지 500Ω/m^2(ohms-squared)의 범위에서 시트 저항을 가지도록 구성될 수 있다 (예를 들어, 8 내지 20Ω/m^2(ohms-squared)의 범위, 예컨데 16Ω/m^2(ohms-squared)).

<136> LCD 패널은 CRT와 같은 임펄스 구동 디스플레이와 다르게 동작하며, LCD 패널의 지속성은 시간에 띠라 움직이는 영상들에 잔상을 만들 수 있다. 더불어, 화소 구동 전압에서 변화는 LCD 패널의 응답은 일반적으로 패널의 온도가 감소함에 따라(예를 들어, 0℃ 또는 그 이하) 느려지게 된다. 느린 LC 응답시간은 정지 영상에서 시각 효과가 거의 없으나, 동영상이 디스플레이될 때 얼룩 또는 다른 결함적 잔상을 만들 수 있다. 그러므로, 대기 온도가 낮을때 LCD 패널(50)을 가열하는 것이 바람직할 수 있다. 몇몇 경우들에서, LCD 패널(50)의 온도를 40℃ 또는 그 이상으로 유지시켜 좋은 비디오 성능을 얻는 것이 바람직할 수 있다.

<137> 도 12와 관련하여 설명되는 바와 같이, LCD 패널(50)를 포함하는 광학 스택은 또한 가열층을 포함할 수 있다. 그러나, LCD 패널 가열의 몇몇 응용예들에서, 이러한 가열층은 요구되지 않을 수 있다. 예를 들어, 광학 층의 전면에 터치 스크린을 실장하고, EMI 차폐물로 사용하기 위해 배열되는 후방 도전층만을 포함하도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 도 13은 이러한 경우에 사용되는 어셈블리(D10)의 또다른 구현체(D24)의 단면을 보여준다.

<138> 디스플레이 어셈블리(D24)는 열 장벽(70)의 LCD 패널 측면에 배치되며, 대기 이상으로 LCD 패널(50)의 온도를 높이도록 배열되는 히터(260)를 포함한다. 히터(260)는 저항성 포일, 또는 필름, 또는 합금(예를 들어 80%의 니켈 및 20% 크롬)의 증착된 패턴, 또는 금속과 금속 산화물의 혼합물을 포함하는 저항성 히터로 구현될 수 있다.

추가적으로 또는 또다른 예에서, 히터(260)는 LCD 패널 측면을 냉각시키는 것보다 열 장벽(70)의 LCD 패널 측면을 가열하도록 배열된 하나 이상의 TE 냉각기들(40)을 포함하여 구현될 수 있다. 히터(260)는 열 접착, 또는 열 확산기(160)에 실장되거나 열 확산기(160) 상부에 증착될 수 있다. 히터(260)는 도광판(60)의 출구판(60c)과 열 접착할 수 있으며, 도광판(60)의 출구판(60c)을 통해 LCD 패널(50)을 가열하도록 배열될 수 있다.

<139> 얼룩과 같은 모션-관련된 잔상을 줄이는 몇몇 새로운 LCD 기술들은 LCD 패널의 화소 응답 시간에 의존한다. "블링킹 백라이트(blinking backlight)로 불리는 그러한 하나의 기술은, LCD가 블랙에서 화이트로 또는 화이트에서 블랙으로 바뀔 때는 백라이트를 불능하게 하고 LCD가 상기 변환 이후 안정한 상태에 있을 때는 백라이트를 가용화하게 함으로써, 백라이트 출력을 변조하는 것과 관련이 있다. 리프레쉬 속도(refresh rate) 및 60Hz 백라이트 온-타임을 50%로 가정하면, 이러한 기술은 상기 변환 시간이 8 밀리초(milliseconds)보다 짧은 시간이어야 한다. 현재의 LC 물질들에서, 이러한 빠른 응답은 LCD가 고온일 때만 가능하게 될 수 있다.

<140> 도 13B는 블랙에서 화이트로의 변환하는 화소 구동 신호에 대한 두개의 다른 온도들(T1,T2; 여기서, T2<T1)에서의 시간에 따른 화소 발광 응답들의 예들을 보여준다.(상기 화소는, 반대되는 변환을 위해 이러한 플롯들의 역과 유사하지만 동일하지 않은 발광 응답들을 가질 것이다). 변환된 화소와 이미 안정된 화소 사이에 인식되는 차이를 최소화시키기 위해, 백라이트의 듀티 싸이클(duty cycle)은 신호들(A,B)에서 도시된 바와 같이 제어될 수 있다. 이 도면에서 도시된 바와 같이, 백라이트 듀티 싸이클을 줄여 동일한 양상의 안정성을 달성하도록 화소 응답 시간이 온도 감소에 따라 느려진다. 불행히도, 백라이트 듀티 싸이클을 줄이는 것은 또한 디스플레이의 휘도를 줄인다.

<141> 백라이트의 소비전력을 줄이는 새로운 LCD 기술들은, 비디오 신호의 프레임별로 패널에 의해 디스플레이되게, 다양한 컬러 필드들이 각각 디스플레이되고 해당하는 백라이트 컬러들의 LED들이 각각 별도로 동작하는 컬러 순차 백라이트(또한 "컬러 필드 순차 백라이트"라고 부름)의 사용을 포함한다. 이러한 기술은 컬러 필터 없이 LCD 패널들의 사용을 가능하게 하고, 소정의 광 출력에 대해 이상적인 환경에서 백라이트 시스템의 소비 전력은 종래의 디스플레이에 비해 1/3이 될 수 있다. 그러나, 이러한 기술은, 디스플레이될 RGB 비디오 신호의 프레임 속도×3의 주파수(또는 RGBG로 디스플레이될 비디오 신호의 프레임 속도×4)에서 LCD 패널이 작동해야만 한다. 예를 들어, RGB 신호를 위해 60Hz의 아주 적은 리프레쉬 속도를 실현하는 데에는, 180Hz의 프레임 속도에서 패널을 구동시키는 것이 바람직할 수 있다. LCD 패널을 이러한 높은 속도에서 성공적으로 구동시키기 위해서, 고온에서 동작하는 LCD 패널을 요구하면서 상승 및 하강 시간들이 매우 짧아야한다.

<142> 여기서 설명되는 어셈블리들(D10,D25)의 구현체들의 열 장벽들에 의해 제공되는 열 절연은 해당 분야에서 현재 알려진 기술보다 LCD 패널(50)을 더 효과적으로 가열할 수 있게 한다. 광원들(10)로부터 LCD 패널(50)을 열적으로 절연하는 것×에 의해, 예를 들어, 이러한 구현체들은, 패널의 가열이 광원들의 가열을 초래(외부 히트 싱크로 가열 에너지를 연속 전도에 의함)하는 선행 기술들에 나타난 대기 환경으로의 열 손실로 인해 피해가 적다. 그러므로, 여기서 설명되는 그 절연 기술들은 광원들(10)의 변조된 광 출력의 응용예들에게 가능한 기술임을 나타낸다. 이러한 응용예들은 LCD 화소들의 구동 신호와 동시에 일어나는 광원(10)의 구동 신호의 변조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 변조는, 구동 신호, 또는 프레임 속도(예를 들어, 프레임 속도는 변조 주파수의 정수배 일 수 있다)과 관련된 변조 주파수에서 광원들(10)의 신호들의 펄스-폭 변조(pulse-width modulation; PWM)로 구현될 수 있다. 이러한 변조는, 고정된 듀티 싸이클 또는 온도(예를 들어, 여기서 설명된 바와 같이 배열된 온도 센서들에 의해 센싱되는) 및/또는 신호 컨텐츠(정지 영상 대 동영상)와 같은 하나 이상의 인자들에 근거하여 가변하는 듀티 싸이클을 뒤따르게 할 수 있다.

<143> 도 19는 이러한 변조 기술들의 몇몇 예들을 보여준다. 첫번째 예에서, 백라이트 제어 신호들(C)은, LCD 패널(50)의 프레임 리프레쉬 속도의 1/3인 변조 주파수 및 1/6의 듀티 싸이클에서, 광원들(10)의 적,녹 청 다이오드 그룹들 각각을 구동한다. 두번째 예에서, 백라이트 제어 신호들(D)은, 1/3의 듀티 싸이클에서, 광원들(10)의 적,녹 청 다이오드 그룹들 각각을 구동한다. 어떠한 듀티 싸이클도 가능하며, 서로 다른 그룹들은 서로 다른 듀티 싸이클(고정되거나 가변가능함)에서 구동될 수 있다. 이러한 두가지 예들의 각각에서, 단지 하나의 그룹만이 한번에 구동된다. 세번째 예에서, 백라이트 제어 신호들(E)은 LCD 패널(50)의 프레임 리프레쉬 속도의 1/4인 변조 주파수에서, 광원들(10)의 적,녹 청 다이오드 그룹들 각각을 구동하고, 각 변조 싸이클 중 일부 싸이클 동안 하나 이상의 그룹이 동시에 구동된다. 또다른 예들에서, 서로 다른 다이오드 그룹들은 서로 다른 변조 주파수들에서 구동된다. 분포된 프레임 어드레싱, 다른 컬러들을 위한 다른 발광 현상, 및 각 LED들 수명 및/또는 그들의 동작 온도 변화에 따른 컬러들의 상대 듀티 싸이클 조절하는 것과 같은, 설명된 이러한 변조 기술들에 대한 정밀기술이 또한 이용될 수 있다.

<144> 뜨겁고 차가운 대기 환경들 전체에 걸쳐 사용하도록 디스플레이 어셈블리를 구성하는 것이 바람직하며, 여기서 나타낸 열 및 능동 냉각 설비들 어떠한 것들의 조합도 포함하는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체들이 명백하게 고려되고 그것에 의해 개시되었다. 이러한 구현체는, 내부 및 대기 온도들을 검출하도록 배열된 온도 센서들과, 이에 따라 능동 냉각 및 열 소자들을 제어하는 제어 시스템을 포함할 수 있다.

<145> 유리는 약 1와트/(m·K) 의 열 전도성을 갖는다. 대기 온도가 높을 때, 대기 환경에 LCD 패널(50)(또는 LCD 패널(50)을 포함하는 광학 스택)의 넓은 표면이 노출되면 냉각 효율이 줄어들 수 있다. 대기 온도가 낮을 때, 위와 같은 노출이 가열 효율을 줄이는 경향이 있다는 것 또한 실용화에서 더 큰 문제가 있을 수 있다.

<146> 실시예들의 범위는 디스플레이 패널; 대기 환경으로부터 상기 패널을 열적으로 절연하도록 배열되는 챔버; 챔버 외부에 배치되는 광원; 및 광원으로부터 빛을 챔버 내부로 전도하고 상기 패널의 후면 전체에 걸쳐 빛을 분포시키도록 구성된 도광판을 포함하는 디스플레이 어셈블리를 포함한다. 이러한 디스플레이는 챔버로부터 열을 제거하도록 구성된 하나 이상의 능동 냉각 소자들을 포함할 수 있다. 또다른 경우 또는 능동 냉각 소자들 외에, 이러한 디스플레이는 챔버 내부로 열을 도입하도록 구성된 하나 이상의 가열 소자들을 포함할 수 있다.

<147> 하나의 실시예는 열 절연체 안에 위치하는 LCD 패널; 및 이 상기 열 절연체 외부에 위치한 광원을 갖는 디스플레이로서 간단하게 설명될 수 있으며, 상기 빛이 열 장벽의 통공들(through hole)에 연결되고, 상기 열 절연체의 내부 공간이 능동적으로 냉각 및/또는 가열된다. 열 장벽을 통과하는 도광판의 특징을 포함하는 다른 설비들은 또한 고려된다.

<148> 도 14는 일 실시예에 따라 디스플레이 어셈블리(D25)의 블럭도를 보여준다. 어셈블리(D25)에서, 열 장벽(70)의 구현체(75)는 LCD 패널(50)을 둘러싸고 LCD 패널(50)을 대기 환경으로부터 절연시키는 챔버를 형성하도록 연장된다.

<149> 실시예들의 범위는, LCD 패널 둘레에 실장되는 열 장벽(예를 들어, 절연)을 이용하여 구성되는, 열적으로 절연된 캐비티 또는 챔버를 가지는 디스플레이 어셈블리를 포함한다. 백라이트용 광원은 열적으로 절연된 챔버 외부에 놓여, 상기 챔버 내부의 열 발생 부분들이 최소한으로 줄어든다. 백라이트의 광원으로부터의 빛은 외부로부터 열 장벽을 통해 전도되어, 디스플레이의 투과 기술의 사용을 가능하게 한다. 열적으로 절연된 챔버의 내부는, 현존하거나 진보되는 어떠한 냉각 또는 가열 기술 거의 대부분을 사용하여 불필요한 손실 없이 능동적으로 냉각되거나 가열될 수 있다. 열 전달 매개체(예를 들어, 공기)의 순환처럼, 현존하거나 진보되는 어떠한 기술이든 챔버의 내부를 균일한 온도로 만드는 시스템을 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 또 다른 경우 또는 이러한 순환에 더하여, 열 확산기(160)의 구현체(예를 들어, 금속 또는 낮은 열 저항성을 갖는 또다른 물질의 시트)는 챔버 내부에 설치되어 균일한 온도 분포를 제공할 수 있다.

<150> 열 절연체(예를 들어, 열 장벽(75))는 대기 환경 및/또는 광원들(10)에 의해 발생된 열 및 어셈블리의 다른 소자들(전력 공급원 및 다른 회로소자들과 같이)에 의해 혹시 발생할 수 있는 열로부터 패널(50)을 열적으로 절연하도록 배치된다. 예를 들어, 열 절연체는 디스플레이 패널을 에워싸는 열적으로 절연된 챔버를 형성할 수 있다. 열 절연체는, 패널(50)을 볼 수 있게 전방 벽의 적어도 일부를 투명하게 하여 패널(50)을 에워싸도록 배치된 6개의 벽들을 포함할 수 있다. 챔버의 측면들 또는 후방은 빛이 외부로부터 캐비티 내부로 전도 가능하도록 개구들을 포함한다. 패널(50)을 에워싸는 챔버의 내부는 대기 또는 또다른 가스 또는 다른 열 전달 매개체를 가질 수 있다. 열 절연체(예를 들어, 열 장벽(75))는 또한 다양한 벽들 또는 부분들 사이에 가스켓들 또는 다른 밀봉재를 포함하거나, 및/또는 챔버 또는 챔버의 일부를 형성하도록 몰딩될 수 있다. 투명벽 부분은 유리 또는 PMMA와 같은 플라스틱으로 형성될 수 있다. 플라스틱은 좋은 열 절연체를 제공할 수 있는 반면, 유리는 스크래칭에 더 저항적일 수 있다. 더 좋은 열 절연을 위해, 투명 부분은 그들 사이에 에어 갭들을 갖는 PMMA의 층들로 구성할 수 있다.

<151> 이러한 어셈블리는, 또한 베즐(금속으로 만들어지면)을 포함하는 전방 부분과 전자소자들을 냉각하는 핀들을 포함하는 후방 커버를 열적으로 분리시키는 열 세퍼레이터(90)(예를 들어, 열 절연 링)의 구현체를 포함할 수 있다. 어셈블리(D25)의 실시예들은, 온도 센서들과 제어 회로들과 같이 여기서 설명된 어셈블리(D10)의 구현체들의 하나 이상의 다른 특징들, PCB들(110) 및 EMI 차폐물(100)을 포함할 수 있다.

<152> 종래 기술보다 더 긴 도광판을 사용하여, LCD 패널의 에지와 광원 사이를 더 길게하여 더 잘 열 절연시키도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 90도의 각도를 만드는 도광판이 또한 사용될 수 있다. 다른 실시예들에서는, 커튼 백라이트가 사용될 수 있다(예를 들어, 도 1B에 도시된). 하나의 예에서, 다수의 LED들(예를 들어, 9, 10 또는 16개)이 열 장벽(70) 뒤에서 2차원의 패턴으로 분포되며, 다수의 대응하는 수송 및 수광 구획들이 열 장벽(70)

을 관통하여 각각의 LED로부터 출구판으로 빛을 전달할 수 있도록 배열된다.

<153> 이러한 어셈블리는 열적으로 절연된 챔버를 냉각시키는(예를 들어, 챔버의 내부로부터 열을 제거하는) 구조를 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 다수의 TE 냉각기들(40)(예를 들어 펠티에 소자들)은 챔버와 대기 환경 사이에 온도 차이를 생성하는데 사용된다. 추가적으로 또는 냉각 구조의 또다른 예로, 어셈블리는 열적으로 절연된 챔버의 컨텐츠들을 가열시키는 구조를 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 하나 이상의 열 소자들(예를 들어, 히터(260)의 구현체 및/또는 ITO 층)은 챔버와 대기 환경 사이에 온도 차이를 생성하는데 사용된다.

<154> 실시예들의 범위는, 챔버 안에 에워싸인 패널, 상기 챔버 외부에 배치된 적어도 하나의 광원, 빛을 광원으로부터 챔버 안으로 인도하도록 구성된 딱딱하고 및/또는 속이 빈 광 파이프(예를 들어, 여기서 설명된 수광 및 수송 구획들(60a,60b)), 및 빛을 패널의 후면 전체에 분포하도록 구성된 도광판을 가지는 어셈블리를 포함한다.

<155> 다른 실시예들은 챔버 외부로 열을 전도하도록 배열된 열 교환기와 연결된 챔버 내부에 배열된 히트 싱크를 포함한다.

<156> 도 15는 디스플레이 어셈블리(D25)의 구현체(D26)의 블럭도를 보여준다. 이 예에서, 각각의 광원(10)은 적, 녹, 청 LED들을 포함하며, 도광판(62)은 몇몇 구획들에 배열된다. 광원들(10)은 하나 이상의 구획들(62a) 각각의 가장자리를 따라서 배열되며, 각각은 여기서 설명된 수광 및 수송 구획들(60a,60b)의 구현체가 된다. 하나의 예에서, 적, 청 녹 LED들의 그룹들은 원하는 공간(1 센티미터 또는 그 이하에서 10 센티미터까지)에 가장자리를 따라 배열된다. 구획들(62a)은 챔버 벽 안의 개구들을 통해 챔버 안으로 빛을 전달한다. 이러한 구획들은 패널(50)의 후면 전체에 조명을 원하는데로 분포시키도록 구성된 구획(62c)(예를 들어, 출구판(60c)의 구현체)으로 빛을 전달하도록 배열된다.

<157> 이 예에서, 구획들(62a)은 구획(62c)에 90도 각도로 배열된다. 적어도 광원(10)의 반대쪽에 있는 구획(62a)의 표면(즉, LCD 패널(50)에 가장 가까운 가장자리)을 반사되도록 하여 상기 면을 통해 빛이 나가는 것을 방지하는 것이 바람직할 수 있다. 컬러 LED들이 사용되어 화이트 빛을 제공하는 경우, 또한 컬러 빛을 혼합하도록 구획들(62a)을 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 이러한 구획들은 반투명되거나, 반사하는, 확산하는, 흩어지는 또는 분포하는 구조들을 포함할 수 있다.

<158> 이 예에서, 챔버는 챔버 안에 열을 모으도록 구성된 내부 히트 싱크로서 구성된 열 확산기(160)의 구현체를 포함한다. 히트 싱크(270)는 핀 또는 리브 시트 금속으로 구성되며, 열 흡수를 증가하도록 검게될 수 있다. 무게를 줄이기 위해, 히트 싱크(270)는 알루미늄 또는 마그네슘으로 형성될 수 있다. 히트 싱크(270)는 또한 챔버 안에 열 전달 매개체를 순환시키도록 구성된 하나 이상의 팬들(180)을 장착할 수 있다. 히트 싱크(270)는, 챔버로부터 모은 열을 제거하도록 구성된 하나 이상의 능동 냉각 소자들(40)과 열적으로 연결된다(예를 들어, 구리로 형성된 한 이상의 열 파이프들을 통해). 하나의 예에서, 능동 냉각 소자(40)는 컴프레서를 포함하는 냉각 유닛이다. 또다른 예에서, 펠티에 소자는 능동 냉각 유닛(40)으로서 사용된다. 몇몇 응용예들에서, 능동 냉각은 챔버와 외부 히트 싱크 사이에 10℃ 이상의 온도 차이를 얻도록 사용된다. 모아진 열은, 대기 환경으로의 방출을 위해, 히트 싱크(21)의 외부 구현체(28)로 전도된다(하나 이상의 열 파이프들을 통해). 히트 싱크(28)와 절연된 챔버는 프레임(80)의 구현체(84)에 실장된다.

<159> 실시예들은 열적으로 절연된 챔버안에 배치된 하나 이상의 온도 센서들과, 센싱된 온도에 따라 하나 이상의 능동 냉각 소자들(40) 및/또는 열 소자들(예를 들어, 광학 스택 안에 히터(260) 또는 가열층)을 활성화시키는 제어 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로는, 기 설정된 온도 경계(예를 들어, 패널의 투명점 온도와 대응)에 도달하거나 초과할 때, 냉각을 활성화시키도록 구성될 수 있다. 패널 및/또는 열적으로 절연된 챔버의 가열수단을 포함하는 실시예들에서, 제어 회로는, 센싱된 온도가 또다른 기 설정된 온도 경계에 도달하거나 그 이하로 떨어질 때, 가열을 활성화시키도록 구성될 수 있다.

<160> 도 16은 디스플레이 어셈블리(D25)의 구현체(D27)의 블럭도를 보여준다. 어셈블리(D27)은 실질적으로 평면의 도광판(61)의 구현체를 포함한다. 몇몇 실시예들에서, 도광판(61)은 단일조각으로 구성된다.

<161> 도 17은 디스플레이 어셈블리(D25)의 구현체(D28)의 블럭도를 보여준다. 도광판들(62x)은 여기서 설명된 도광판(62a)의 연장된 구현체이다. 이러한 방식으로의 도광판(62a)의 연장은 패널(50)과 각각의 광원(10) 사이에 열 절연을 높일 수 있다. 이 예에서, 외부 히트 싱크(28)의 연장된 구현체(29)는 하나 이상의 팬들(280)을 포함하며, 프레임(84)의 연장된 구현체(85)에 실장된다. 도 18은 디스플레이 어셈블리(D28)의 특별한 구현체의 크기 예들의 도면을 나타낸다.

<162> 실시예들의 범위는, 더 높은 온도와 더 낮은 온도 환경들에서 사용될 수 있는 LCD 디스플레이를 만드는 새로운

방법의 응용예들을 포함한다. 예를 들어, 실시예들은 낮은 온도들에서 사용되도록 구성될 수 있으며, 이에 따라 열은 절연된 챔버 안에서 발생된다. 낮은 대기 온도 환경에서, LCD 패널을 가열시켜 LCD 패널의 발광 응답 시간을 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 패널이 열적으로 절연되는 챔버 안에 배치되는 실시예의 잠재력 이점은, 열 용량의 감소이며, 이에 따라 패널을 적은 에너지로 원하는데로 가열하여 결과적으로 대기 환경에서 열 방출을 적게할 수 있다. LCD와 대기 사이에 낮은 열 저항 경로가 부족하기 때문에, 가열 소자가 매우 효율적이어서, 낮은 대기 온도에서 이로 인해 단순히 어느 정도 표준의 패널 성능을 제공하기 보다는 블링킹 또는 컬러 순차 백라이트들을 사용할 수 있게 한다.

<163> 최적의 열 전달을 위해, 가열판은 LCD 패널의 전면에 부착될 수 있다. 열 절연을 유지시키기 위해 가열판과 챔버의 투명벽 부분 사이에 갭을 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

<164> 상술된 실시예들의 앞선 설명으로 당업자라면 본 발명을 만들거나 사용할 수 있게 된다. 이러한 실시예에 대한 다양한 변경들이 가능하며, 여기서 나타내어진 일반적인 원리들은 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 여기서 설명된 바와 같은 디스플레이 패널들의 응용예들은 비행 기계 디스플레이 유닛들, 자동 현금 인출기, 소비자 지급기(예를 들어, 연료 펌프 및 음료 지급기), 및 극한의 온도가 발생될 수 있는 다른 상황들을 포함할 수 있다. 다른 예들은 오토모바일들, 헬리콥터들 및 장갑차들과 같은 차량에서의 응용예들과, 대기 온도가 패널의 투명점 온도에 비해 높은 환경에서의 응용예들과, 디스플레이의 자기 가열이 문제인 경우의 응용예들을 포함한다. 또한, 실시예들은 여기서 설명된 바와 같은 디스플레이 어셈블리의 구성요소들을 이용한 영상 디스플레이의 방법들과, 여기서 설명된 바와 같은 어셈블리를 이용한 디스플레이 패널을 능동적으로 냉각 및/또는 가열하기 위한 방법들을 포함하며, 이러한 방법들은 상기 어셈블리들의 동작의 설명에 의해 여기서 명확하게 개시된다. 그러므로, 본 발명의 청구항의 범위는 위에서 보여진 실시예들로 한정되지 않으며, 오히려 여기서 어떠한 방식에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치되는 가장 넓은 범위로 허용된다.

<165> 바람직한 실시예들, 상세한 구조들 및 구성 요소들 및 물질들이 본 발명에 따른 장치들에 관하여 여기에 설명되었지만, 형상 및 세부 항목을 다양한 변형 및 변경하는 것이 본 발명의 범위 및 요지를 벗어나지 않고도 가능하다. 단계들은 본 발명의 범위 안에서 설명된 방법들에 추가되거나 삭제될 수 있다.

산업상 이용 가능성

<166> 본 발명은 영상을 표시하는 디스플레이 응용예들에 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

<46> 도 1A는 에지-발광 백라이트를 갖는 디스플레이 어셈블리의 도면이다.

<47> 도 1B는 커튼 백라이트를 갖는 디스플레이 어셈블리의 도면이다.

<48> 도 2A는 일 실시예에 따른 디스플레이 어셈블리(D10)의 단면도이다.

<49> 도 2B는 도광판(60)의 단면도이다.

<50> 도 3A 내지 도 3C는 열전기(thermoelectric; TE) 냉각기들(40)과 열 장벽(70)의 또다른 상대적인 위치를 보여주는 디스플레이 어셈블리(D10)의 전면도이다.

<51> 도 4는 히트 싱크들(20) 위에 두개의 TE 냉각기들(40)과 10개의 광원들(10)의 상대적인 위치를 보여주는 디스플레이 어셈블리(D10)의 전면도이다.

<52> 도 5A는 두개의 TE 냉각기들(40)이 열적으로 연결된 히트 싱크(21)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D11)의 단면도이다.

<53> 도 5B는 도광판(60)과 프레임(80) 사이에 열 장벽(71)을 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D12)의 단면도이다.

<54> 도 5C는 디스플레이 어셈블리의 적어도 하나의 측면까지 연장되는 히트 싱크들(22)을 갖는 디스플레이 어셈블리(D12)의 구현체(D13)의 단면도이다.

<55> 도 5D는 프레임(82)의 전면부 및 후면부들(82a,82b) 사이에 열 세퍼레이터(90)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D14)의 단면도이다.

<56> 도 6A는 열 세퍼레이터(90), 열 장벽(71) 및 히트 싱크(21)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D15)의

단면도이다.

<57> 도 6B는 디스플레이 어셈블리의 적어도 두개의 측면까지 연장되는 히트 싱크(21)의 구현체(23)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D15)의 구현체(D16)의 단면도이다.

<58> 도 7A는 EMI 차폐물(100)을 가지며, 히트 싱크(210)의 핀 구현체(24)에 열적으로 연결되는 인쇄 회로 보드들(Printed Circuit Boards; PCBs)를 포함하는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D17)의 단면도이다.

<59> 도 7B는 EMI 차폐물(100)의 구현체(102)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D17)의 구현체(D18)의 단면도이다.

<60> 도 8A는 팬들(130)과 냉각 벤트들(140)을 갖춘 히트 싱크(25)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D19)의 후면도이다.

<61> 도 8B는 냉각 벤트들(140)의 입구들(150)을 도시한 디스플레이 어셈블리(D19)(도 8A에 도시된 B-B 선을 따라서)의 측면도이다.

<62> 도 8C는 디스플레이 어셈블리(D19)의 전면도이다.

<63> 도 9는 열 확산기(160)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D20)의 단면도이다.

<64> 도 10은 실질적인 평면의 도광판(61), 열 확산기(160), 어셈블리의 전면까지 연장된 열 장벽(72), 및 어셈블리의 적어도 하나의 측면을 따라 연장된 각각의 히트 싱크들(22)을 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D21)의 단면도이다.

<65> 도 11A는 TE 냉각기들(40)이 LCD 패널(50)에 수직이며 내부 팬들(180)을 포함하는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D22)의 단면도이다.

<66> 도 11B는 어셈블리의 적어도 3개의 내부 벽들을 따라 연장하는 열 장벽(74)을 갖는 디스플레이 어셈블리(D22)의 구현체(D23)의 단면도이다.

<67> 도 12는 LCD 패널(50), 및 전방 및 후방 도전층들(210,250)을 포함하는 광학 스택의 단면도이다.

<68> 도 13A는 열 장벽(70)과 LCD 패널(50) 사이에 놓인 히터(260)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D24)의 단면도이다.

<69> 도 13B는 하나의 블링킹(blinking) 백라이트 체계에서 서로 다른 온도에서 화소 발광 응답 및 대응하는 백라이트 제어 시그널들의 도면이다.

<70> 도 14는 LCD 패널(50)이 절연 챔버안에 배치된 디스플레이 어셈블리(D10)의 구현체(D25)의 단면도이다.

<71> 도 15는 내부 팬들(180)과, 히트 싱크(28)와 열적으로 연결된 회로 소자(110)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D25)의 구현체(D26)의 단면도이다.

<72> 도 16은 내부 팬들과 실질적인 평면의 도광판(61)을 갖는 디스플레이 어셈블리(D25)의 구현체(27)의 단면도이다.

<73> 도 17은 히트 싱크(29)와 열적으로 연결된 회로 소자(110)를 갖는 디스플레이 어셈블리(D26)의 구현체(D28)의 단면도이다.

<74> 도 18은 디스플레이 어셈블리(D28)의 하나의 구현체의 다양한 수치들을 가르키는 단면도이다.

<75> 도 19는 3개의 다른 백라이트 변조 기술들의 예들을 나타내는 도면이다.

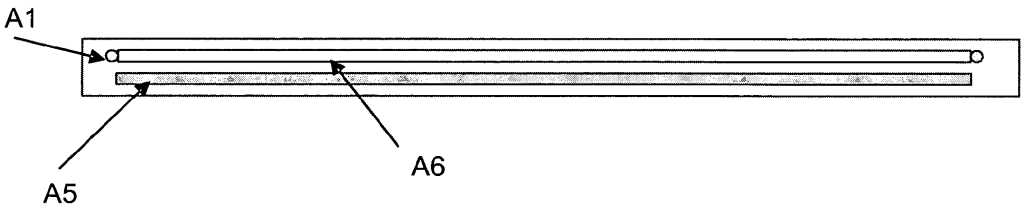
<76> 도면 전체에서, 같은 참조 번호는 동일하거나 유사한 소자를 가르킨다. 도면들에서 다양한 음영들은 단지 다양한 구성요소들을 구별하는데 사용되며, 도전성 또는 투명성과 같은 상대적인 특성을 반드시 가리키는 것이 아니다.

도면

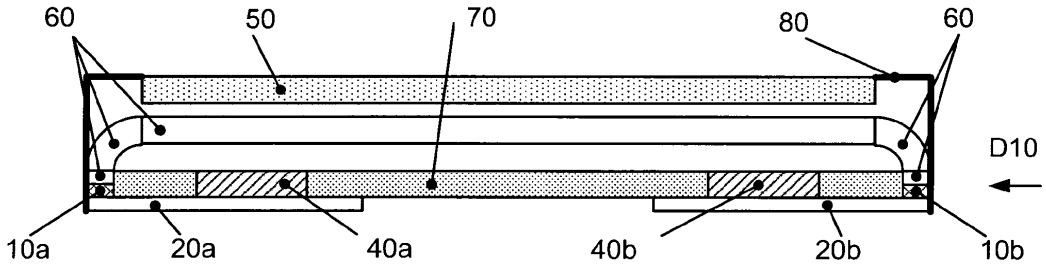
도면1A



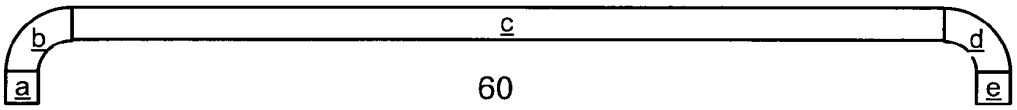
도면1B



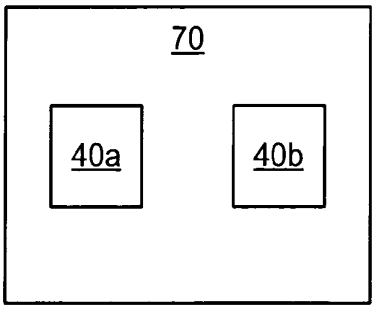
도면2A



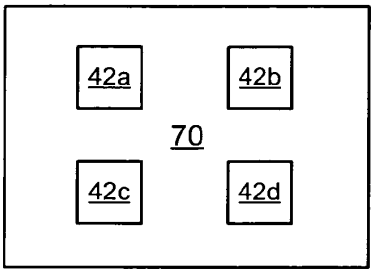
도면2B



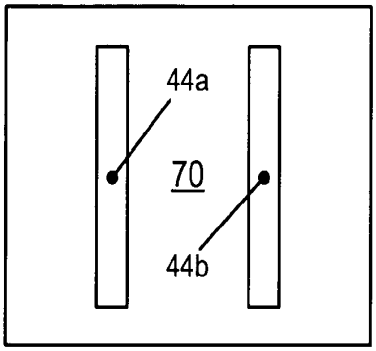
도면3A



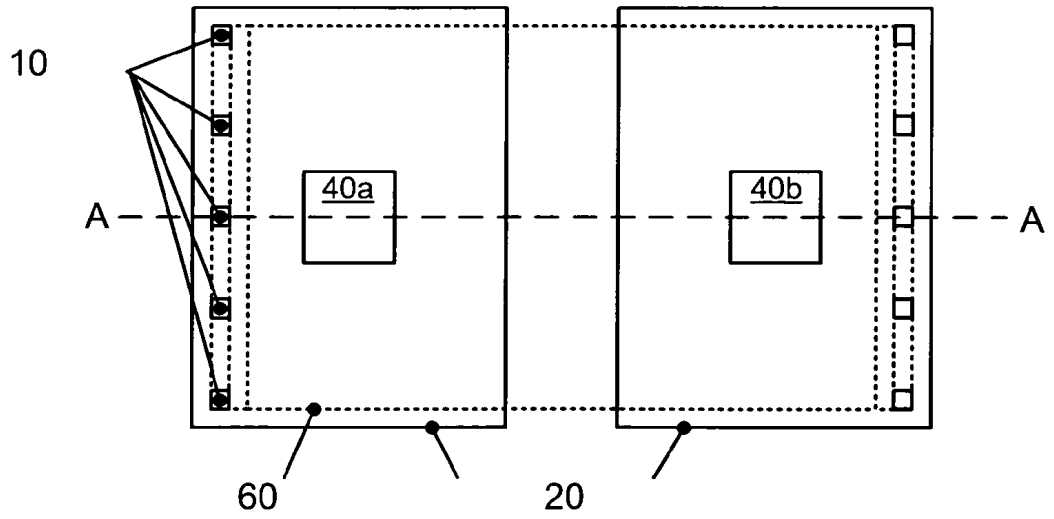
도면3B



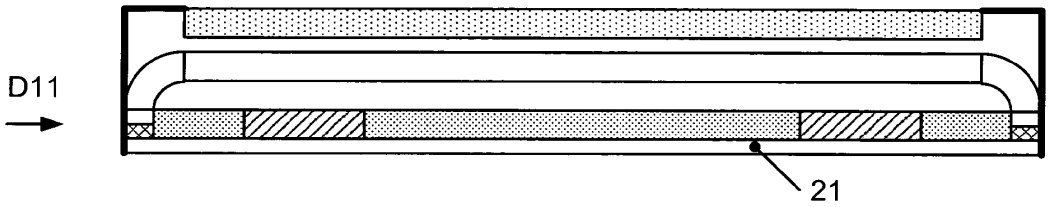
도면3C



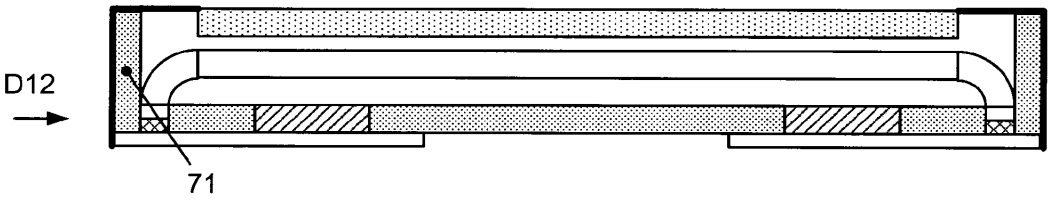
도면4



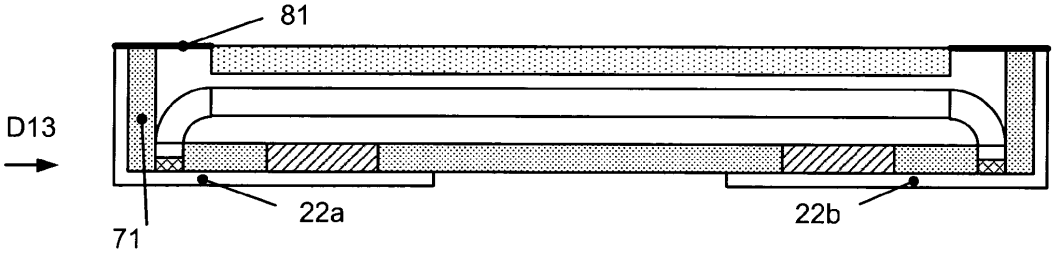
도면5A



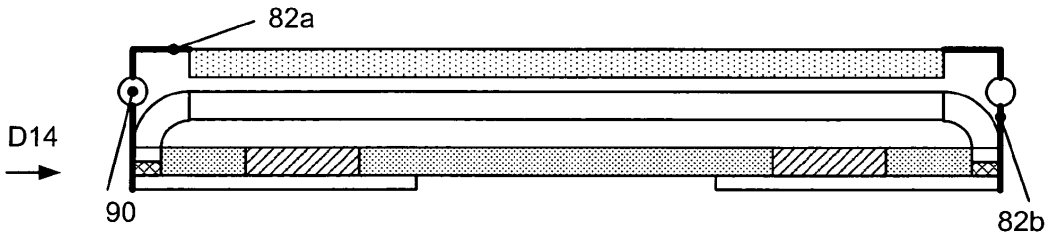
도면5B



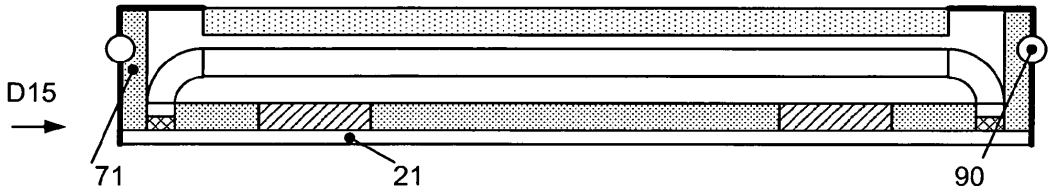
도면5C



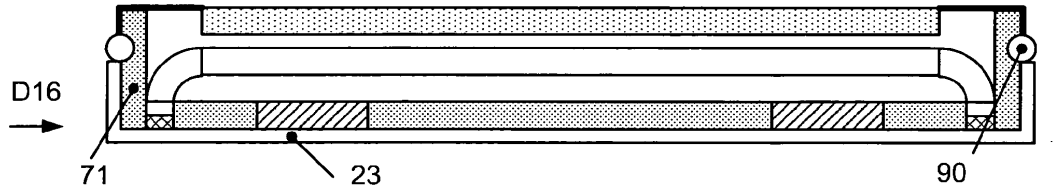
도면5D



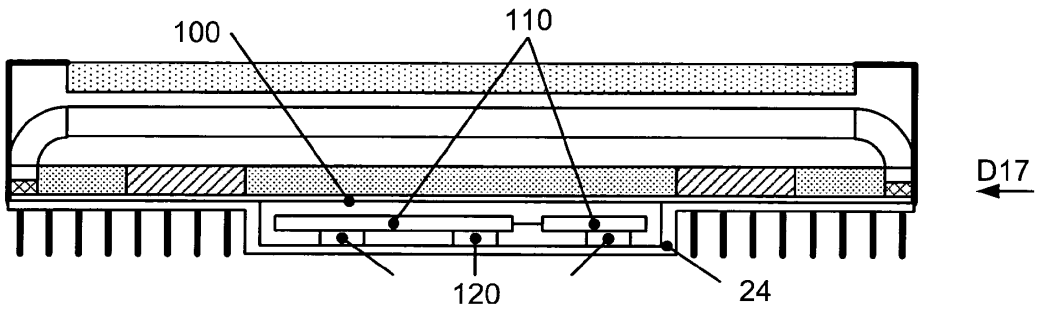
도면6A



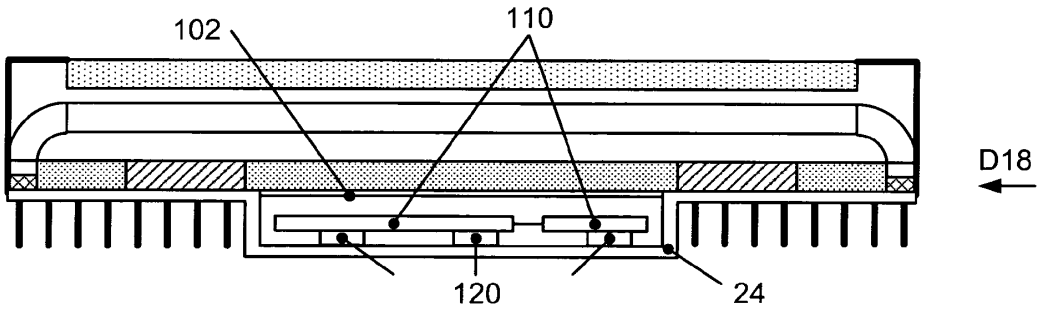
도면6B



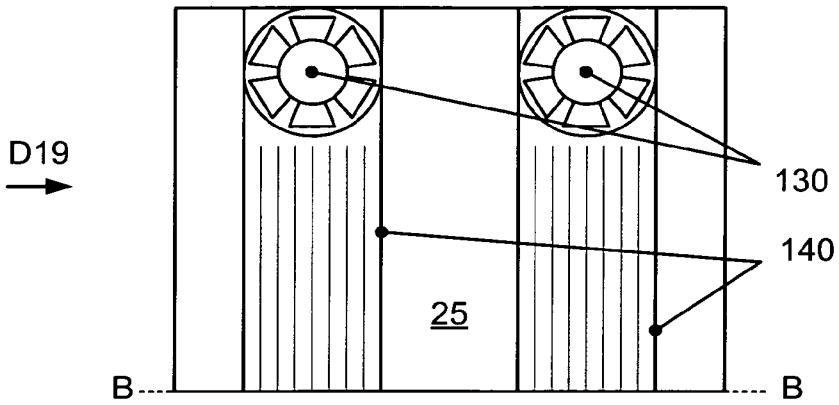
도면7A



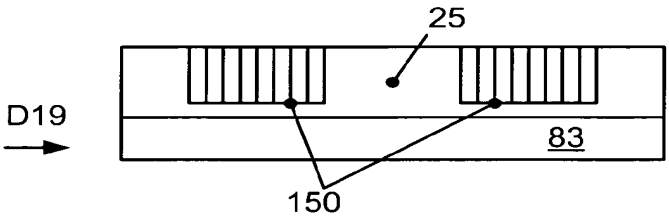
도면7B



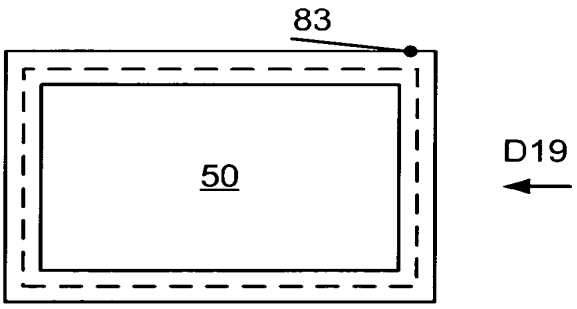
도면8A



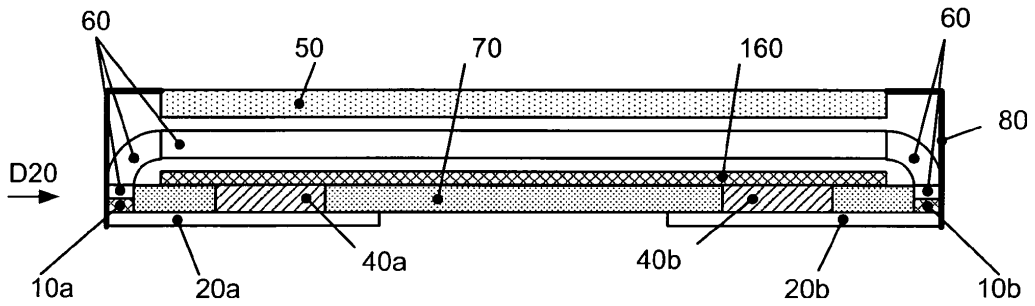
도면8B



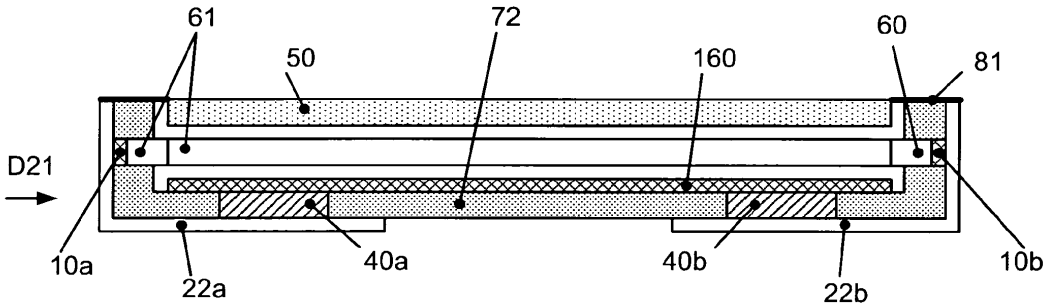
도면8C



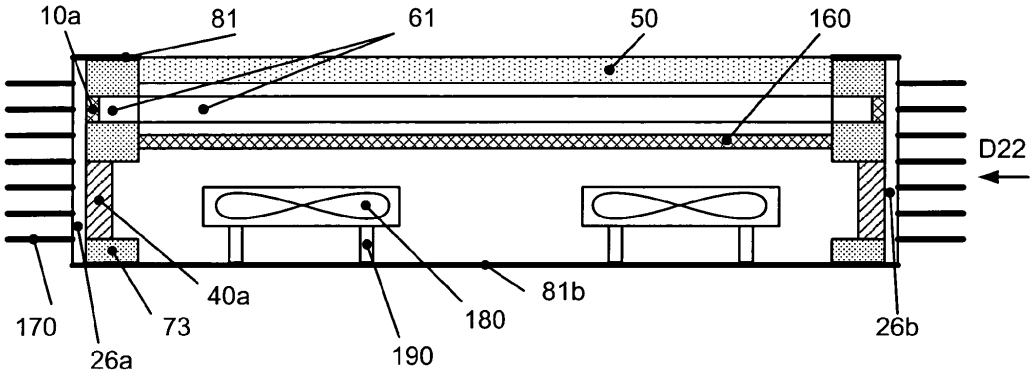
도면9



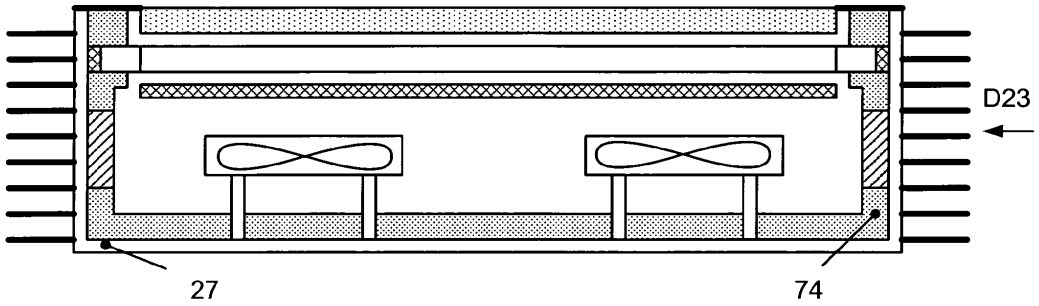
도면10



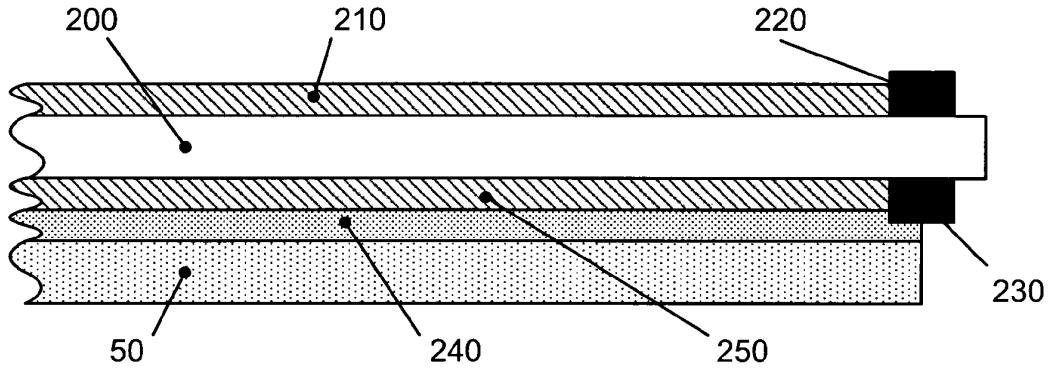
도면11A



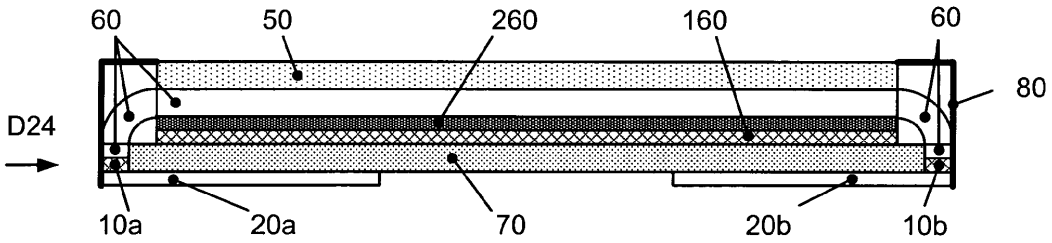
도면11B



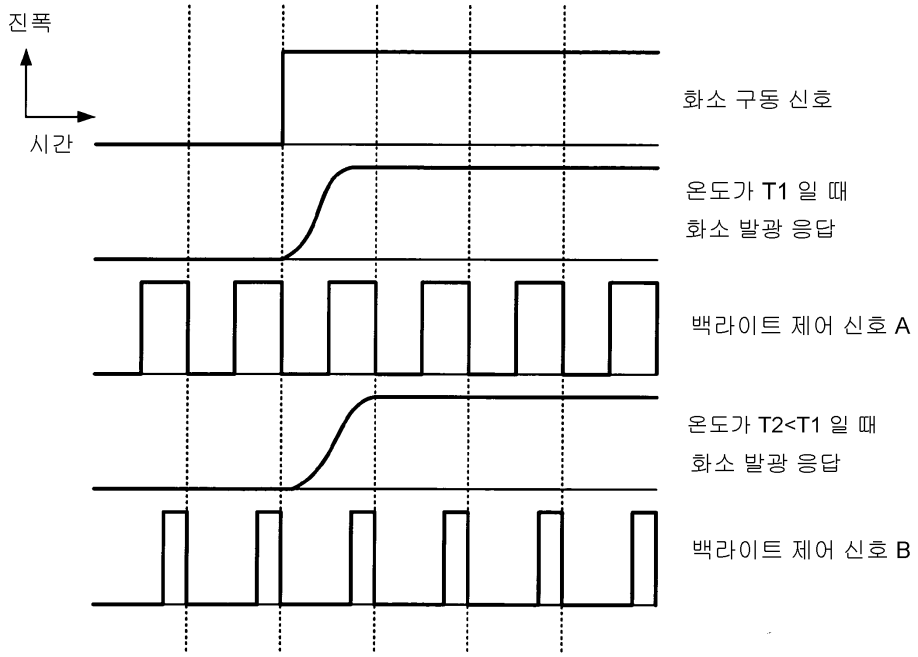
도면12



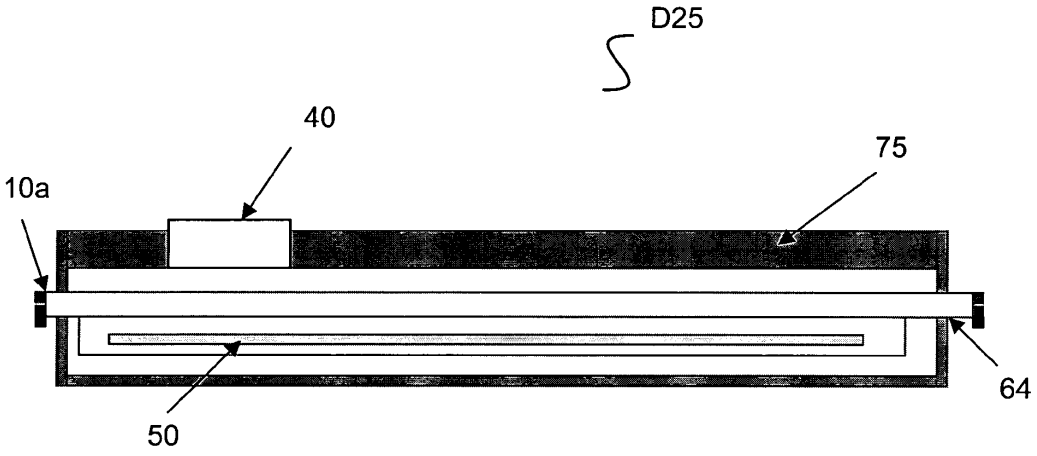
도면13A



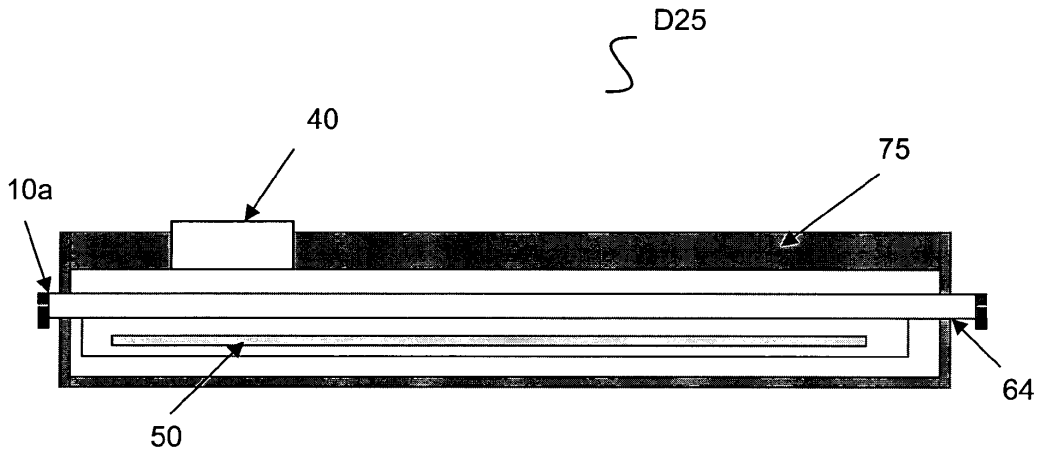
도면13B


진폭
시간
화소 구동 신호
온도가 T1 일 때
화소 발광 응답
백라이트 제어 신호 A
온도가 T2<T1 일 때
화소 발광 응답
백라이트 제어 신호 B

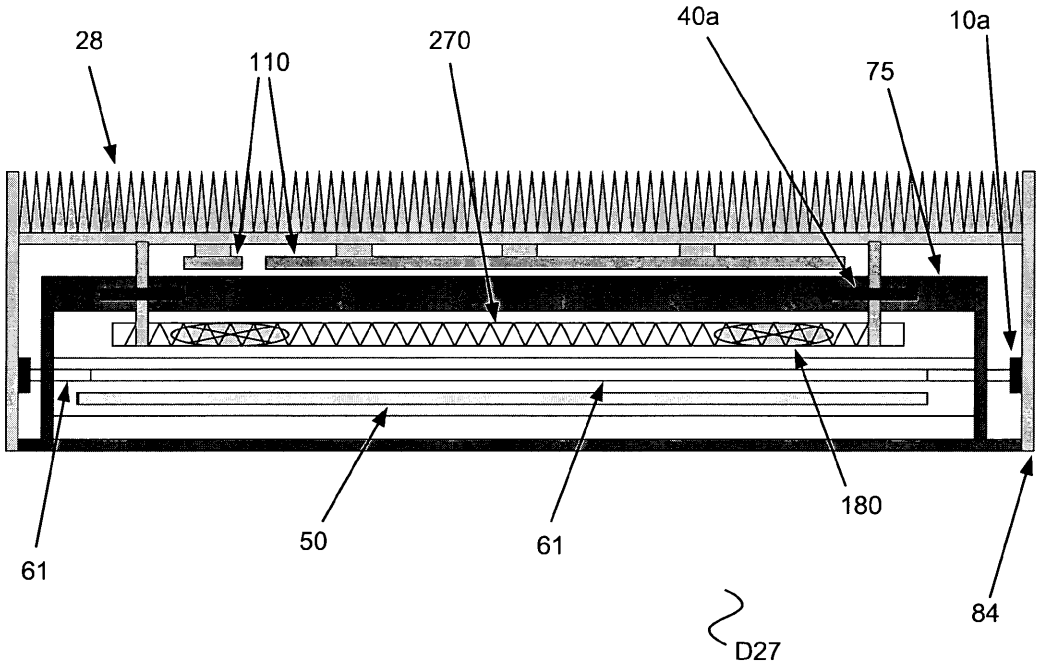
도면14


D25
40
75
10a
64
50

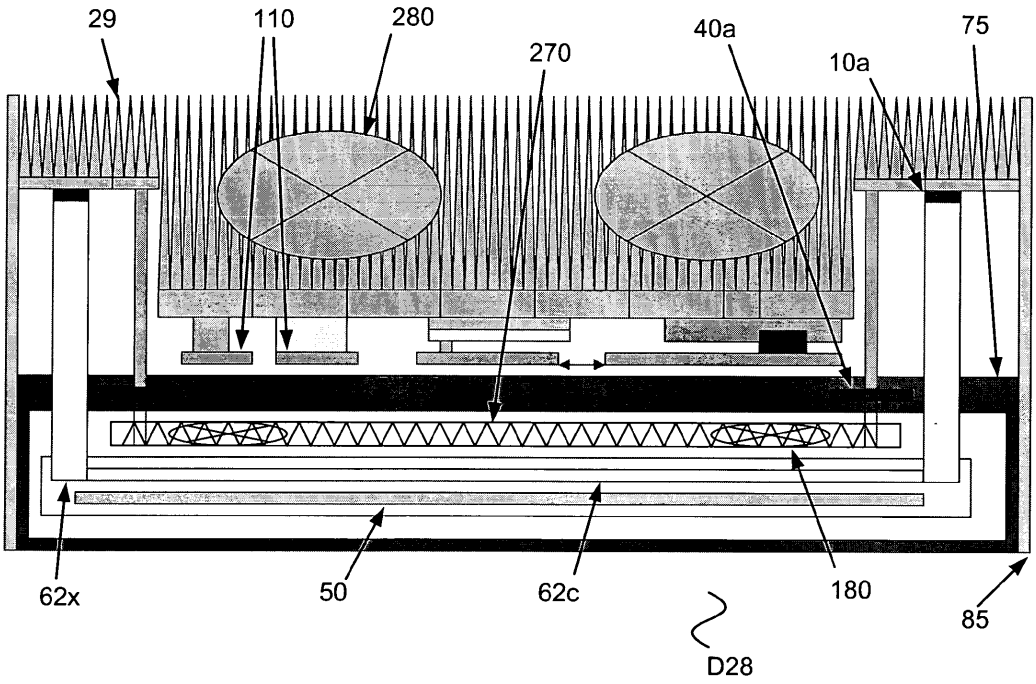
도면15



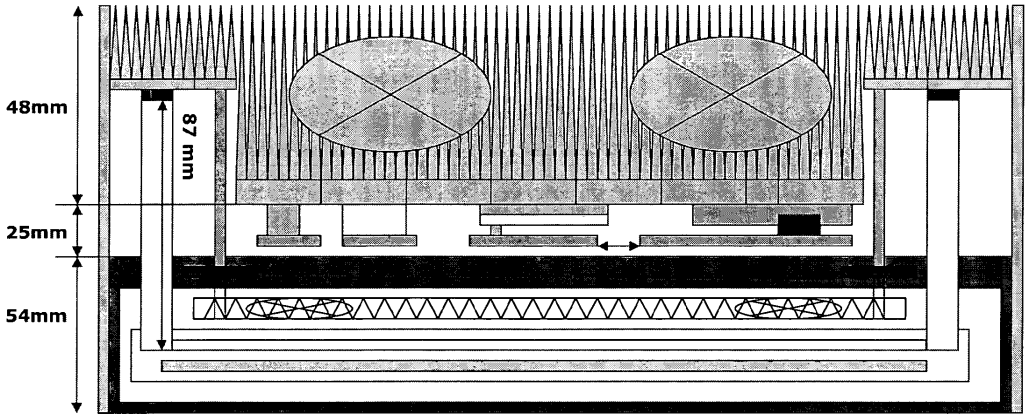
도면16



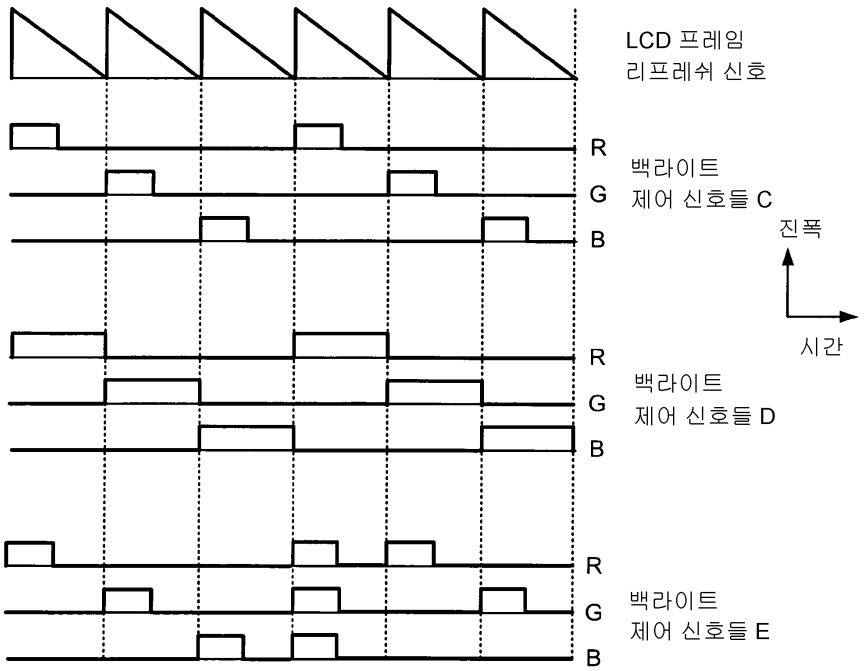
도면17


29
110
280
270
40a
10a
75
62x
50
62c
180
85
D28

도면18


48mm
87 mm
25mm
54mm

도면19


LCD 프레임
리프레쉬 신호
R
G
B
백라이트
제어 신호들 C
진폭
시간
R
G
B
백라이트
제어 신호들 D
R
G
B
백라이트
제어 신호들 E