

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>

G06F 1/30  
G09G 3/34  
G09G 5/10

(11) 공개번호 10-2005-0097546  
(43) 공개일자 2005년10월07일

(21) 출원번호 10-2005-7014699  
(22) 출원일자 2005년08월10일  
번역문 제출일자 2005년08월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/000249  
국제출원일자 2004년01월07일

(87) 국제공개번호 WO 2004/075155  
국제공개일자 2004년09월02일

(30) 우선권주장 10/367,070 2003년02월14일 미국(US)

(71) 출원인 인텔 코오퍼레이션  
미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200

(72) 발명자 쿠이, 잉  
미국 94041 캘리포니아주 마운틴 뷰 넘버2115 하이 스쿨 웨이 900  
젠센, 리차드  
미국 95628 캘리포니아주 페어 옥스 넘버634 원딩 웨이 8842  
와이어트, 데이비드  
미국 95131 캘리포니아주 산 호세 반나 코트 1314  
쿠치브호틀라, 베누  
미국 95008 캘리포니아주 캠벨 체리 블라섬 레인 333  
사드하시반, 새씨야무르씨  
미국 95762 캘리포니아주 엘 도라도 힐스 포커크 웨이 3526  
위터, 토드  
미국 95662 캘리포니아주 오렌지베일 블루 오크 드라이브 9283

(74) 대리인 주성민  
백만기  
이중희

**심사청구 : 있음**

**(54) 휙도 제어를 통한 액정 디스플레이(L C D) 패널 전력관리의 실시간 동적 설계**

**요약**

본 발명의 일 실시예에 따라서, 평판 패널 디스플레이에 대한 전력 관리 방법이 개시되었다. 본 방법은 화상 데이터를 수신하는 단계와, 상기 수신된 화상 데이터에 대한 세그먼트 모드를 결정하는 단계와, 상기 결정된 세그먼트 모드에 대응하는 상기 수신된 화상 데이터의 부분을 선택하는 단계와, 상기 수신된 화상 데이터의 상기 선택된 부분의 값을 누산하는 단계와, 상기 누산값을 문턱값과 비교하는 단계와, 상기 누산값이 상기 문턱값을 초과한다면 인터럽트 신호를 발생하는 단계를 포함한다.

## 대표도

도 1

## 색인어

모바일 컴퓨터, 평판 패널 디스플레이, 전력 관리, 세그먼트 모드, 백라이트

## 명세서

[저작권 공지]

여기 포함되는 문건들은 저작권 보호를 받는다. 저작권 소유자는 임의의 사람에 의해 특히 및 상표청의 특허 파일들 또는 기록들에 제시되는대로의 특히 개시 내용을 팩시밀리 재생하는 데에 반대하지 않지만, 그 외의 경우에는 어떻든지 간에 모든 권리를 저작권자에게 유보해둔다.

## 기술분야

본 발명은 일반적으로 전자적 디스플레이 분야에 관한 것이다. 더 특정하게는, 본 발명의 실시예는 휴대(brightness) 제어를 통한 액정 디스플레이(LCD) 패널 전력 관리의 실시간 동적 설계(real-time dynamic design)에 관한 것이다.

## 배경기술

노트북(또는 랙톱이라고도 불림) 컴퓨터는 경량의 컴퓨터인데, 빠르게 인기를 얻어가고 있다. 노트북 컴퓨터의 대중적인 기기는 이들의 가격이 꾸준하게 떨어지면서도 이들보다 더 큰 경쟁 상대(예로 데스크톱 컴퓨터 또는 워크스테이션)와 비슷한 성능을 유지하고 있기 때문에 특히 올라가고 있다. 노트북 컴퓨터의 한가지 명확한 이점은 휴대의 용이성이다. 더 가벼운 무게에 대한 요구 조건으로 인해 모바일 플랫폼 제조자는 증가된 배터리 수명을 유지하는 한편으로 데스크톱 모델들과 경쟁한다는 상품 이미지를 산출하도록 요구받는다.

더 많은 기능이 모바일 컴퓨팅 플랫폼 내에 통합됨에 따라, 전력 소모를 줄이는 것이 더욱 더 중요해지고 있다. 더 나아가, 사용자는 모바일 컴퓨팅 플랫폼들에 대해 배터리 수명이 점점 더 길어지기를 기대하게 되었고 이는 새로운 전력 보존책에 대한 필요를 심화시키고 있다. 모바일 컴퓨터 설계자들은, 프로세서 및 칩셋 클록 속도들을 줄이는 것, 단속적으로 사용되지 않는 컴포넌트들을 디스에이블링하는 것, 및 LCD 또는 평판 디스플레이와 같은 디스플레이 장치의 전력 요구량을 줄이는 것 등과 같은 전력 관리 솔루션을 구현함으로써 이 요구에 응하여 왔다.

일반적으로, 평판 디스플레이 모니터에서의 전력 소모는 평판 패널 디스플레이(flat panel display)의 백라이트 휴도에 따라 증가한다. 일부 컴퓨터 시스템에서는, 평판 디스플레이 백라이트 전력 소모는 백라이트가 최대 휴도에 있을 때 거의 6 와트까지 치솟는다. 랙톱 컴퓨터 시스템과 같은 모바일 컴퓨팅 시스템에서, 이는 배터리 수명을 크게 단축한다. 평판 패널 전력 소모를 감소시키고 그에 의해 배터리 수명을 연장시키기 위해서, 모바일 컴퓨팅 시스템 설계자들은 시스템이 배터리 전력 공급 모드에 있는 동안에 평판 패널 디스플레이의 백라이트 휴도를 감소시키는 전력 관리 시스템을 설계하였다. 그러나, 평판 패널 디스플레이에서 백라이트 휴도를 감소시키면, 사용자는 모바일 컴퓨팅 플랫폼이 교류(AC) 전원으로 동작할 때보다 낮은 품질의 디스플레이 화상을 보게 되는 상태에 종종 처하게 된다. 화상 품질의 이런 감소는 백라이트 휴도가 감소하였을 때 컬러 및 휴도 콘트라스트의 감소에 기인한 것이다.

화상 품질은 디스플레이 주위의 주변 광(ambient light)에 의해 추가로 영향받을 수 있다. 이는 사용자가 모바일 컴퓨팅 시스템을 편안하게 사용할 수 있는 환경의 경우의 수를 감소시킨다.

## 도면의 간단한 설명

본 발명은 첨부 도면들의 도면들에서 제한하기 위한 것이 아니라 예를 들기 위해서 도해될 것이다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨터 시스템(100)의 예시적 블록도를 도해한 도면.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 평판 패널 디스플레이 모니터(200)의 예시적 단면도를 도해한 도면.

도3은 일 실시예에 따른 평판 패널 모니터 스크린 내의 화소 군을 도해한 도면.

도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 노트북 컴퓨터 디스플레이 시스템 용의 LED 백라이트를 도해한 도면.

도5는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템을 도해한 도면.

도6은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 변조 회로(600)의 예시적 블록도를 도해한 도면.

### 발명의 상세한 설명

본 발명에 대한 이하의 상세한 설명에서, 본 발명의 철저한 이해를 도모하기 위해 많은 특정 상세 사항들이 제시될 것이다. 그러나, 본 분야의 기술자들에게는, 본 발명이 이런 특정 상세 사항에 구애받지 않고서 실시될 수 있음을 알 것이다. 그 외의 경우에, 공지된 구조들 및 장치들은, 본 발명의 요점을 흐리지 않기 위해서, 상세하게 기술되지 않고 블록도 형식으로 보여졌다.

명세서에서 '일 실시예' 또는 '실시예'라고 언급하는 것은, 상기 실시예와 연계하여 기술된 특정의 특성, 구조, 또는 특징이 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 명세서의 여러 부분에서 '일 실시예에서'라는 구문이 등장하고 있지만 반드시 동일 실시예를 언급하는 것은 아니다.

도1은 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨터 시스템(100)의 예시적 블록도를 도해하였다. 컴퓨터 시스템(100)은 버스(105)에 결합된 중앙 처리 장치(CPU)(102)를 포함한다. 일 실시예에서, CPU(102)는, 캘리포니아 산타 클라라에 소재한 인텔 코포레이션으로부터 얻을 수 있는 Pentium®II 프로세서 패밀리, Pentium®III 프로세서들, Pentium®IV 프로세서들을 포함하는 Pentium® 프로세서 패밀리 중의 한 프로세서이다. 대안으로, 인텔의 XScale 프로세서, 인텔의 바니아스(Banias) 프로세서, 영국 캐임브리지의 ARM 사로부터 구득가능한 ARM 프로세서들, 텍사스 댈러스에 소재한 텍사스 인스트루먼트 사로부터 구득가능한 OMAP 프로세서(인핸스드 ARM 기반 프로세서)와 같은 그 외의 CPU 들이 사용될 수 있다.

칩셋(107)은 또한 버스(105)에 결합한다. 칩셋(107)은 메모리 제어 허브(MCH)(110)를 포함한다. MCH(110)는 주 시스템 메모리(115)에 결합된 메모리 제어기(112)를 포함할 수 있다. 주 시스템 메모리(115)는 데이터, 및 CPU(102) 또는 시스템(100) 내에 포함되는 임의의 그 밖의 장치에 의해 실행 가능한 명령 시퀀스들을 저장한다. 일 실시예에서, 주 시스템 메모리(115)는 다이내믹 랜덤 액세스 메모리(DRAM)를 포함한다. 그러나, 주 시스템 메모리(115)는 그 외의 메모리 유형을 사용하여 구현될 수 있다. 다중 CPU 및/또는 다중 시스템 메모리와 같은 추가의 장치들이 또한 버스(105)에 결합할 수 있다.

MCH(110)는 또한 그래픽 가속기(130)에 결합된 그래픽 인터페이스(113)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 그래픽 인터페이스(113)는 캘리포니아 산타 클라라에 소재한 인텔 코포레이션에 의해 계발된 AGP 사양 개정판 2.0 인터페이스에 따라서 작동하는 가속 그래픽 포트(AGP)를 통해 그래픽 가속기(130)에 결합된다. 본 발명의 실시예에서, 평판 패널 디스플레이는, 예를 들어, 비디오 메모리 또는 시스템 메모리와 같은 저장 장치 내에 저장된 화상의 디지털 표현을 평판 패널 스크린에 의해 해석되고 디스플레이되는 디스플레이 신호들로 트랜슬레이트(translate)하는 신호 변환기를 통해 그래픽 인터페이스(113)에 결합될 수 있다. 디스플레이 장치에 의해 생성되는 디스플레이 신호들은, 평판 패널 디스플레이 모니터에 의해 해석되고 그 다음으로 디스플레이되기 전에, 여러가지 제어 장치들을 통해서 패스(pass)할 수 있다는 점이 상정(envision)된다.

또한, 허브 인터페이스는 MCH(110)를 허브 인터페이스를 통해서 입력/출력 제어 허브(ICH)(140)에 결합시킨다. ICH(140)는 컴퓨터 시스템(100) 내의 입력/출력(I/O) 장치들에게 인터페이스를 제공한다. ICH(140)는 포틀랜드, 오레곤에 소재한 PCI Special Interest Group에 의해 계발된 사양 개정판 2.1을 준수하는 PCI 버스에 결합될 수 있다. 따라서, ICH(140)는 PCI 버스(142)에 대한 인터페이스를 제공하는 PCI 브리지(146)를 포함한다. PCI 브리지(146)는 CPU(102)와 주변 장치 간의 데이터 경로를 제공한다.

PCI 버스(142)는 오디오 장치(150) 및 디스크 드라이브(155)를 포함한다. 그러나, 당업자는 그 외의 장치들이 PCI 버스(142)에 결합할 수 있음을 알 것이다. 또한, 당업자는 CPU(102)와 MCH(110)가 조합하여 단일 칩을 형성할 수 있음을 알 것이다. 더욱이, 그래픽 가속기(130)는 그 외의 실시예들에서는 MCH(110) 내에 포함될 수 있다.

또한, 그 외의 주변 장치들이 여러 실시예들에서 ICH(140)에 결합할 수 있다. 예를 들어, 이런 주변 장치들은 IDE(integrated drive electronics) 또는 스카시(small computer system interface, SCSI) 하드 드라이브(들), 범용 직렬 버스(USB) 포트(들), 키보드, 마우스, 병렬 포트(들), 직렬 포트(들), 플로피 디스크 드라이브(들), 디지털 출력 지원(예로, 디지털 비디오 인터페이스(DVI)) 등과 같은 것을 포함할 수 있다. 더욱이, 컴퓨터 시스템(100)은 그 동작을 위해, 이하의 소스들 중의 하나 또는 그 이상으로부터 전력을 수신하는 것으로 상정된다: 배터리, (예로, 변환기 및/또는 어댑터를 통한) 교류(AC) 아웃렛, 자동 전원 공급 장치, 비행기 전원 공급 장치 등.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 평판 패널 디스플레이 모니터(200)의 예시적 단면을 도해한 것이다. 일 실시예에서, 그래픽 가속기와 같은 디스플레이 장치에 의해 발생한 디스플레이 신호들(205)은 평판 패널 모니터 제어 장치(210)에 의해 해석되고 다음 순서에서 평판 패널 모니터 스크린(215) 내의 화소들을 인에이블함으로써 디스플레이된다. 화소들은 백라이트(220)에 의해 조명되는데, 백라이트의 휘도가 화소들의 휘도를 달성하고 따라서 디스플레이되는 화상의 휘도를 달성하게 된다.

도3은 일 실시예에 따른 평판 패널 모니터 스크린의 화소 군을 도해한 도면이다. 일 실시예에서, 화소들은 박막 트랜지스터(TFT) 기술을 이용하여 형성되고, 각각의 화소는, 인에이블되었을 때, 각각 적색, 녹색 및 청색(RGB)이 디스플레이되도록 야기하는 세 개의 하위 화소들(302)로 구성된다. 각각의 하위 화소는 TFT(304)에 의해 제어된다. TFT는 디스플레이 백라이트로부터의 광이 하위 화소를 통해 나아가도록 인에이블하여 하위 화소가 특정 색에 조명되도록 한다. 각각의 하위 화소의 색은 각각의 하위 화소를 나타내는 비트들의 조합에 따라서 가변할 수 있다. 하위 화소를 나타내는 비트들의 수가, 하위 화소에 의해 디스플레이될 수 있는 색의 개수 또는 색 깊이를 결정한다.

그에 따라, 각각의 하위 화소를 나타내는 데에 사용되는 비트들의 수를 증가시킴으로써, 각각의 하위 화소가 나타내는 색의 개수가  $2N$ 승으로 증가할 수 있는데, 여기서  $N$ 은 하위 화소의 색 깊이이다. 예를 들어, 8비트에 의해 디지털적으로 표현되는 하위 화소는 28 또는 256 컬러를 디스플레이할 수 있다. 화소에 의해 디스플레이되고 있는 컬러보다 더 밝은 또는 더 어두운 셰이드(shade)는 화소 내의 각각의 하위 화소(각각, 적색, 녹색 및 청색)를 표현하는 이진 값을 스케일링함으로써 획득될 수 있다. 다른 컬러들은 표현하는 데에 쓰이는 특정 이진값들은 특정 디스플레이 장치에 의해 사용되는 컬러-코딩 방식 또는 컬러 공간에 좌우된다. 하위 화소들의 컬러 셰이드를 변경함으로써(하위 화소 컬러들을 나타내는 이진값들을 스케일링함으로써) 디스플레이 화상의 휘도는 화소 단위로 변경될 수 있다. 더욱이, 각각의 화소의 컬러 셰이드를 변경함으로써, 특정 디스플레이 화상 품질을 갖는 디스플레이 화상을 생성하는 데에 필요한 백라이트의 양이 그에 따라 감소할 수 있다.

도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 노트북 컴퓨터 디스플레이 시스템용의 발광 다이오드(LED) 백라이트를 도해하였다. 본 발명의 실시예에 따라서, LED 백라이트(400)는 변조기(402) 및 LED 스틱(404)을 포함한다. LED 스틱(404)은 다수의 LED(406)들을 포함한다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따라서, LED 스틱(404)은 36개의 LED를 포함한다. 본 발명의 대안 실시예에서, LED 스틱(404)은 18개의 LED들을 포함한다. 본 발명의 그 외의 실시예에 따라서, LED 스틱(404)은 더 많은 수의 또는 더 적은 수의 LED(예로 1개의 LED, 또는 48개의 LED)를 포함한다. LED(406)는 본 발명의 일 실시예에 따르면 청색 LED이다. 그러나, 본 발명의 대안 실시예에 따르면 LED(406)는 자외선 LED이다.

변조기(402)는 본 발명의 실시예에 따라서 배터리(예로 12 볼트 배터리)로부터 전력을 공급받는다. 본 발명의 대안 실시예에 따라서, 변조기(402)는 정류된 AC 전원(예로, 플러그 인 AC 대 DC 어댑터)로부터 전력을 수신한다.

전형적으로는, 비 백색 광이 LCD 시스템을 조명하는데에 사용될 때, 이 비 백색 광은 화상을 디스플레이하는 데에 사용될 수 있는 광으로 변환된다. 예를 들어, 컬러 광은 LCD 매트릭스의 적색, 녹색 및 청색 마스크들에 의해 사용가능한 광으로 변환된다(즉 이 광은 적색, 녹색, 및 청색 광으로 변환된다).

도5는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템을 도해하였다. 일 실시예에서, 도5에 도시된 화살표의 방향은 다른 컴포넌트들 간의 데이터/신호 흐름의 방향을 표시한다. 실시예에서, 디스플레이 장치(500)는 디스플레이 신호들(505)을 발생시키는데, 이 신호들은 LCD 타이밍 제어기(510)를 인에이블하여 적합한 컬럼 및 로우 드라이버들(515)을 활성화함으로써 평판 패널 디스플레이 모니터(520) 상에 화상을 디스플레이하도록 한다. 본 발명의 실시예에서, 디스플레이(520)는 LCD 또는 플라즈마 디스플레이일 수 있다. 전원(517)은 전력을 드라이버들(515) 및 그 외의 LSI(large scale integration) 회로들에 제공할 수 있다.

일 실시예에서, 디스플레이 장치는 패널 전력 시퀀서(PWM)(525), 블렌더부(blender unit)(530), 및 그래픽 감마부(graphics gamma unit)(545)를 포함한다. PWM은 평판 패널 디스플레이 모니터 내의 백라이트(540)의 휘도(luminance,

brightness)를 제어 할 수 있다. 도5에 도해한 대로, PWM은 통합 인버터(542)를 통해 그외의 신호들(예로, 아날로그 디밍(dimming) 입력(B), 가변 저항 디밍(C), 및/또는 원격 온/오프 제어(D))과 통합될 수 있다. 일 실시예에서, 통합 인버터(542)는 백라이트(540) 용의 인더스트리 지멘스 평판 패널 디스플레이 기술(I-SFT)에 따를 수 있다.

실시예에서, 블렌더부(530)는 디스플레이 화상을 텍스쳐(들), 조명 효과(lightning) 및/또는 필터링 데이터와 같은 그 외의 디스플레이 데이터와 조합함으로써 디스플레이 모니터 상에 디스플레이될 화상을 생성한다.

본 발명의 일 실시예에서, 블렌더부(530)로부터의 디스플레이 화상과 감마부(545)의 출력이 조합되어 저 전압 디스플레이 신호(LVCS)(505)를 생성할 수 있는데, 이 신호는 평판 패널 디스플레이 장치로 전송된다. LVDS 신호(505)는, 적합한 디스플레이 포맷으로 트랜슬레이트되고 다음으로 평판 패널 디스플레이와 같은 모니터 상에 디스플레이되기 전에, 더 커진 물리적 거리를 극복하기 위해서 그외의 신호 유형들이 되도록 추가로 트랜슬레이트될 수 있다.

추가 실시예에서, 그래픽 감마부(545)는 각각의 하위 화소 컬러를 스케일링함으로써 디스플레이 모니터 상에 디스플레이될 화상의 휘도를 달성한다. 일 실시예에서, 그래픽 감마부(545)는, 디스플레이 화상의 일부 영역들에서는 더 큰 휘도를 획득하면서 디스플레이 화상의 그 외의 영역들에서는 휘도를 감소시키기 위해서 하위 화소 컬러를 화소 단위로 스케일링하도록 프로그램될 수 있다.

도5는 화상 휘도 표시기들을 포함하는 유닛(550)이 디스플레이 화상이 LVDS 포맷으로 트랜슬레이트되기 전에 디스플레이 화상을 샘플링하는 일 실시예를 추가로 도해하였다. 디스플레이 화상 휘도 표시기들은 디스플레이 화상 내의 화소 컬러를 모니터링하고 측정함으로써 디스플레이 화상 휘도를 검출한다. 디스플레이 화상 휘도 표시기들은 이후에 소프트웨어 프로그램(555)에게, 디스플레이 화상 캐릭터 및 배경 휘도와 같은, 디스플레이 화상 내의 특정 특징들의 휘도를 표시할 수 있다. 실시예에서, 소프트웨어 프로그램(555)은 주변 광 센서 정보를 수신하여, 예를 들어 그에 따라 디스플레이 특성들(휘도 및/또는 콘트라스트 등)을 조정하기 위해 디스플레이가 그 내에서 사용되는 환경을 결정한다.

도6은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 변조 회로(600)의 예시적 블록도를 도해하였다. 일 실시예에서, 백라이트 변조 회로(600)는 도5의 화상 휘도 표시기들 유닛(550)의 내부 작동을 도해하였다. 실시예에서, 백라이트 변조 회로(600)는 화상 휘도를 증가시키고 백라이트 휘도를 감소시켜서 배터리 모드에서 LCD 백라이트 전력 소모를 약 30-70% 정도 감소시키는 방법을 규정하도록 상정된다.

일 실시예에서, 백라이트 변조는 원래의 화상 데이터를 사용하는 싱글와이드 디스플레이 모드(singlewide display mode)에서 실행될 수 있다. 싱글와이드 디스플레이 모드(즉, 클록 사이클당 1 화소)에서, 백라이트 변조가 인에이블되었을 때, 원래의 화상 데이터가 사용되어 휘도 표시기들과 (다음으로 소프트웨어(도5의 소프트웨어부 555와 같은 것)에 의해 사용되어 디스플레이된 화상을 변경하는) 인터럽트를 계산할 수 있다. 감마 보정 블록(도시 안됨)(이는 또한 원래의 화상 데이터를 수신함)의 출력은 패널 피팅(panel fitting)을 행하는 패널 피터(fitter)에 의해 사용될 수 있다. 본 발명의 추가 실시예에서, 백라이트 변조는 듀얼 디스플레이 모드에서 디스에이블될 수 있다.

일 실시예에서, 감마 보정 블록(이는 세 개의 룩업 테이블(LUT) 랜덤 액세스 메모리들(RAM)에 의해 구현될 수 있음)이 각각의 컬러 성분마다 하나씩 배치된다. 근본적으로는, 각각의 LUT RAM은 동일한 방식으로 작동하나 다른 데이터 입력들에 대해 작동할 수 있다. 세 가지의 동작 모드가 있을 수 있다. 데이터는 감마 보정 없이 곧바로 진행할 수 있거나, 스트레이트 룩 업(straight look up)이 발생하여 8 비트 정밀 출력을 제공할 수 있거나, 또는 조합 룩업 및 수학적 동작은 10 비트의 정밀도를 산출할 수 있다.

회로(600)는 적색, 녹색, 및 청색(RGB) 조정 블록(602)을 포함한다. 본 발명의 실시예에서, RGB 블록의 출력은 8비트 폭을 갖는다. RGB 블록(602)은 감마 보정 후에(또는 그 밖의 식으로는 앞서 설명한 대로) 화상 데이터를 수신하고 화소 데이터의 각각의 세트에 대한 RGB 데이터를 조작하여 Y 함수를 계산한다. 이는 프레임 종단이 도달될 때까지 모든 화소 데이터에 대해 행해진다. 본 발명의 실시예에서, 프레임의 종단은 비디오 블랭크(VBlank) 신호에 의해 표시될 수 있다. 실시예에서, Y 함수는 이하의 식에 의해 계산된다.

[수학식 1]

$$Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$$

여기서, R는 적색 값을 나타내고, G는 녹색 값을 나타내고, B는 청색 값을 나타낸다.

Y 함수는 이하와 같이 구현될 수 있다.

[수학식 2]

$$Y = (1/4 + 1/32 + 1/64) * R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) * G + (1/8) * B$$

이는 다음 차례로 이하와 같이 된다

$$Y = 0.296875 * R + 0.5859375 * G + 0.125 * B$$

그에 따라, 이진 표현이 R에 대해서는 약 0.0021, G에 대해서는 약 0.0010, B에 대해서는 약 0.011 정도의 에러를 낳을 수 있다.

회로(600)는 세그먼트 모드 레지스터(604)를 추가로 포함한다. 본 발명의 실시예에서, 모드 값은 비트 0 내지 7을 선택하는 데에는 0이 될 수 있고, 비트 0 내지 15을 선택하는 데에는 1이 될 수 있다(즉, 모드 0에 대해서는 비트당 8 화소이고, 모드 1에 대해서는 비트당 16 화소이다). RGB 블록(602)과 세그먼트 모드 레지스터(604)의 출력들은 (예로 1 비트 폭의 선택 제어로서) 비교기들(608)의 뱅크에 제공된다. 세그먼트 모드 레지스터(604)는 회로(600)에 의해 처리되고 이는 세그먼트에 대한 모드 값을 저장한다. 본 발명의 실시예에서, Y[9:2]는 0부터 255까지의 값을 취할 수 있다. 255 스펙트럼 부분은, 두 개의 모드가 세그먼트 정의에 쓰이는 식으로(예를 들어, 하측의 16,16,16,16 및 상측의 16,16,16,16 과 하측의 16,16,32,32 및 상측의 32,32,16,16) 여덟 개의 세그먼트로 구성된다. 이들은 세그먼트들(610)의 각각에 대한 16 비트 누산기들이고, Y[9:2]의 값에 대응하는 세그먼트가 증분될 것이다(즉, 대응하는 카운터 610).

회로(600)는 바라는 문턱값들을 저장하는 문턱값 레지스터(612)를 추가로 포함한다. 본 발명의 일 실시예에서, 문턱값 레지스터(612)의 출력은 16 비트의 폭을 갖는다. 비교기들(608)과 문턱값 레지스터(612)의 출력이 비교기들(614)의 뱅크에 제공된다. 그에 따라, (예로 세그먼트 모드 레지스터 604에 저장된) 세그먼트 모드 선택 비트에 좌우되어 (12×16 비트) 세그먼트 누산 레지스터(예로 카운터 610)의 누산값들은 문턱값 레지스터(612)에 대하여 비교된다.

실시예에서, (예로, 마스크 레지스터 616에 저장된) 인터럽트 마스크 및 (예로, 인에이블 레지스터 618에 저장된) 인터럽트 인에이블 비트들에 기초하여, 인터럽트가 화상 휘도 비교기 블록(620)에 의해 발생된다. 본 발명의 일 실시예에서, 인터럽트는 모든 인터럽트 인에이블된 세그먼트들의 OR 함수이다. 본 발명의 추가 실시예에서, 인에이블 레지스터(618)와 마스크 레지스터(616)의 출력은 각각 12 비트 폭을 갖는다. 본 발명의 실시예에서, 인에이블 레지스터(618)는 (예로, 도5의 소프트웨어부 555와 같은 제어용 소프트웨어 모듈에 의해 결정되는 대로) 어느 비트가 인터럽트 발생을 위해 인에이블될지에 기초해 인에이블 비트 정보를 저장한다.

회로(600)는, 그 입력을 카운터들(610)로부터 수신하고 데이터를 제어용 소프트웨어 모듈(예로 도5의 소프트웨어부 555)로 제공하는 상태 레지스터(622)를 추가로 포함한다. 본 발명의 실시예에서, 상태 레지스터(622)는 각각의 프레임의 종단에서 갱신된다. 본 발명의 일 실시예에서, (도5의 패널 전력 시퀀서 525에 대하여 논의된 것과 같은) 백라이트 PWM 신호에 기초하여 PWM 클록이 생성된다. 실시예에서, PWM 사이클은 1K로부터 10K까지 프로그램 가능하고 듀티 사이클은 64K 레벨까지 프로그램 가능하다. PWM 사이클은 모든 턴 온 된 화소들의 휘도 백분율을 표시하는 데에 활용될 수 있다.

일 실시예에서, PWM 구현은 두 개의 카운터를 포함한다. 카운터 1은 백라이트 PWM 레지스터 비트들[15:0]에 초기화되고 카운터 2는 리셋될 때 백라이트 PWM 레지스터 비트들[31:16]에 초기화된다. 이 카운터들의 각각은 각각의 클록 사이클에서 감분(decrement)된다. PWM 신호는 카운터 2가 0에 도달할 때까지 어써트되고(즉, 하이) 이후 PWM 신호는 카운터 1이 0에 도달할 때까지 디어써트된다(즉, 로우). 카운터 1이 0에 도달했을 때, 양 카운터들은 레지스터들로부터의 값들에 리셋된다.

추가 실시예에서, 제어용 소프트웨어 모듈(예를 들어, 도5의 소프트웨어부 555)은 문턱값 인터럽트가 화상 휘도 비교기 블록(620)에 의해 발생하였을 때 LUT부를 적합한 값들로 로드한다. 값들의 임의의 변화는 주목할만한 테어링(tearing)을 야기하는 것으로 상정되지는 않지만, 이런 상황들에서 소프트웨어는 천이를 평활화하기 위해서 중간값들을 로드할 수 있다.

일부 실시예들에 따라서, 컴퓨터 시스템에 의해 제어되는 평판 패널 디스플레이 모니터의 백라이트 휘도는, 컴퓨터 시스템이 배터리 전력 또는 AC 전력으로 작동하고 있을 때 컴퓨터 시스템의 전력 소모 목표를 충족시키도록 조정될 수 있다. 소정의 디스플레이 화상 품질을 유지하기 위해서, 디스플레이 화상 휘도는 평판 패널 디스플레이 모니터 백라이트 휘도를 조정한 것에 응답하여 이후 검출되고 조정될 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이 화상 휘도는 소프트웨어 프로그램에게 디스플레이 화상 휘도를 표시하는 디스플레이 화상 검출기들에 의해 검출된다. 소프트웨어 프로그램은 이후 전력 소모 목표가 획득되거나 유지되도록 하면서 그래픽 카드와 같은 장치를 컨피규어링하여 디스플레이 화상 휘도를 조정할 수 있다.

본 발명의 실시예에 따라서, 디스플레이 화상 품질을 유지하기 위해서, 디스플레이 화상은 수용 가능한 범위 내에서 조명되어야 한다. 디스플레이 화상 휘도는 디스플레이 화상 휘도를 증가시키거나(개별 화소들이 컬러 셰이드를 가변시킴으로써) 백라이트 휘도를 증가시킴으로써 실현될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 후자의 방법은, 백라이트가 상당한 양의 전력을 소모하기 때문에 배터리 전력에 의존하여 동작하는 모바일 컴퓨터 시스템에서는 바람직하지 않다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따라서, 평판 채널 디스플레이 모니터의 백라이트 휘도는 디스플레이되는 화상의 품질을 유지하면서도 감소한다. 더욱이, 디스플레이 화상 휘도는 평판 패널 디스플레이의 백라이트 휘도의 변동과 관계없이 또는 평판 패널 디스플레이 주위의 주변 광 휘도에 관계없이 디스플레이 화상 품질을 획득하거나 유지하기 위해서 조정될 수 있다.

이상의 설명을 읽어 본 후에 본 발명에 대한 많은 이형 및 변경이 당업자에게 의심할 바 없이 명백한 한편으로, 예시적 목적으로 도시되고 설명된 임의의 특정 실시예는 본 발명을 제한하기 위해 의도한 것이 전혀 아님을 알아야 한다. 예를 들어, 여기 설명된 기술은 (데스크톱 또는 워크스테이션 컴퓨터 시스템과 같은) 비 모바일 플랫폼에서도 전력 소모를 줄이는 데에 마찬가지로 유용할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들이 RGB 화상들에 대해 논의하기는 하지만, 유사한 기술들이 휘도-대역폭-크로미넌스(luminance-bandwidth-chrominance, YUV) 화상들에도 적용될 수 있다. 따라서, 여러 실시예에서 상세하게 언급한 것들은 청구범위의 범위를 제한하기 위해 의도한 것이 아니며, 청구범위는 자체로 본 발명에서 중요한 것으로 여겨지는 그런 특징들만을 기재하였다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

전력 관리 방법으로서,

화상 데이터를 수신하는 단계와,

상기 수신된 화상 데이터에 대한 세그먼트 모드를 결정하는 단계와,

상기 결정된 세그먼트 모드에 대응하는 상기 수신된 화상 데이터의 부분을 선택하는 단계와,

상기 수신된 화상 데이터의 상기 선택된 부분의 값을 누산하는(accumulating) 단계와,

상기 누산값을 문턱값과 비교하는 단계와,

만일 상기 누산값이 상기 문턱값을 초과한다면 인터럽트 신호를 발생하는 단계

를 포함하는 전력 관리 방법.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 인터럽트 신호를 디스플레이의 휘도를 제어하는 소프트웨어 모듈에게 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 관리 방법.

**청구항 3.**

제2항에 있어서, 상기 소프트웨어 모듈은 주변 광(ambient light) 센서 정보에 기초하여 상기 디스플레이의 상기 휘도를 제어하는 전력 관리 방법.

**청구항 4.**

제2항에 있어서, 상기 디스플레이는 LCD, 평판 패널 디스플레이 및 플라즈마 스크린을 포함하는 군으로부터 선택되는 전력 관리 방법.

**청구항 5.**

제1항에 있어서, 상기 화상 데이터는 RGB 및 YUV를 포함하는 군으로부터 선택된 포맷을 갖는 전력 관리 방법.

**청구항 6.**

제1항에 있어서, 상기 선택 단계 이전에 상기 수신된 화상 데이터의 Y 함수를 계산하는 단계를 더 포함하는 전력 관리 방법.

**청구항 7.**

제6항에 있어서, RGB 형식으로 포맷팅된 화상 데이터에 대한 상기 Y 함수는 하기식에 의해 계산되는 전력 관리 방법.

$$0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B.$$

**청구항 8.**

제6항에 있어서, RGB 형식으로 포맷팅된 화상 데이터에 대한 상기 Y 함수는 하기식에 의해 계산되는 전력 관리 방법.

$$(1/4 + 1/32 + 1/64) * R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) * G + (1/8) * B.$$

**청구항 9.**

제1항에 있어서, 상기 수신된 화상 데이터의 각각의 프레임의 종단에서 상태 레지스터를 갱신하는 단계를 더 포함하는 전력 관리 방법.

**청구항 10.**

제1항에 있어서, 상기 누산 단계는 카운터들의 뱅크(bank)에 의해 실행되는 전력 관리 방법.

### 청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 수신된 화상 데이터의 상기 부분은 상기 수신된 전체 화상 데이터를 포함하는 전력 관리 방법.

### 청구항 12.

중앙 처리부(CPU)와,

상기 CPU에 결합된 칩셋과,

화상을 디스플레이하는 평판 패널 디스플레이와,

상기 평판 패널 디스플레이 및 상기 칩셋에 결합되어, 화상 휘도를 증가시키고 백라이트 휘도를 감소시켜서 상기 평판 패널 디스플레이의 전력 소모를 감소시키는 백라이트 변조 회로

를 포함하는 컴퓨터 시스템.

### 청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 백라이트 휘도는 약 30% 내지 약 70%의 전력 소모 감소를 획득하도록 감소되는 컴퓨터 시스템.

### 청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 백라이트 변조 회로는,

비교기들의 뱅크와,

상기 비교기들의 뱅크에 결합된 문턱값 레지스터 및 누산기들의 뱅크

를 포함하고,

상기 비교기들의 뱅크는 만일 상기 누산기들의 뱅크에 의해 제공된 값이 상기 문턱값 레지스터에 의해 제공된 문턱값을 초과한다면 인터럽트 신호를 발생시키는

컴퓨터 시스템.

### 청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 평판 패널 디스플레이 상에 디스플레이될 수신된 화상 데이터의 부분을 선택하는 세그먼트 모드 레지스터를 더 포함하는 컴퓨터 시스템.

### 청구항 16.

제12항에 있어서, 인터럽트 신호의 발생을 인에이블하는 인에이블 레지스터를 더 포함하는 컴퓨터 시스템.

### 청구항 17.

제12항에 있어서, 입터럽트 신호의 발생을 인에이블하는 마스크 레지스터를 더 포함하는 컴퓨터 시스템.

### 청구항 18.

제12항에 있어서, 상기 백라이트 변조 회로에 의해 처리되고 있는 화상 데이터의 프레임의 종단을 표시하는 상태 레지스터를 더 포함하는 컴퓨터 시스템.

### 청구항 19.

제조 물품으로서,

만일 기계에 의해 실행된다면 상기 기계가,

화상 데이터를 수신하는 단계와,

상기 수신된 화상 데이터에 대한 세그먼트 모드를 결정하는 단계와,

상기 결정된 세그먼트 모드에 대응하는 상기 수신된 화상 데이터의 부분을 선택하는 단계와,

상기 수신된 화상 데이터의 상기 선택된 부분의 값을 누산하는 단계와,

상기 누산값을 문턱값과 비교하는 단계와,

만일 상기 누산값이 상기 문턱값을 초과한다면 인터럽트 신호를 발생하는 단계를 포함하는 동작들을 수행하도록 야기하는 명령들을 제공하는 기계 판독 가능 매체

를 포함하는 물품.

### 청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 동작들은 상기 인터럽트 신호를 디스플레이의 휘도를 제어하는 소프트웨어 모듈에게 제공하는 단계를 더 포함하는 물품.

### 청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 소프트웨어 모듈은 주변 광 센서 정보에 기초하여 상기 디스플레이의 상기 휘도를 제어하는 물품.

### 청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 디스플레이는 LCD, 평판 패널 디스플레이 및 플라즈마 스크린을 포함하는 군으로부터 선택되는 물품.

### 청구항 23.

제19항에 있어서, 상기 화상 데이터는 RGB 및 YUV를 포함하는 군으로부터 선택된 포맷을 갖는 물품.

#### 청구항 24.

제19항에 있어서, 상기 선택 단계 이전에 상기 수신된 화상 데이터의 Y 함수를 계산하는 단계를 더 포함하는 물품.

#### 청구항 25.

제24항에 있어서, RGB 형식으로 포맷팅된 화상 데이터의 상기 Y 함수는 하기식에 의해 계산되는 물품.

$$0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B.$$

#### 청구항 26.

제24항에 있어서, RGB 형식으로 포맷팅된 화상 데이터의 상기 Y 함수는 하기식에 의해 계산되는 물품.

$$(1/4 + 1/32 + 1/64) * R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) * G + (1/8) * B.$$

#### 청구항 27.

제19항에 있어서, 상기 동작들은 상기 수신된 화상 데이터의 각각의 프레임의 종단에서 상태 레지스터를 갱신하는 단계를 더 포함하는 물품.

#### 청구항 28.

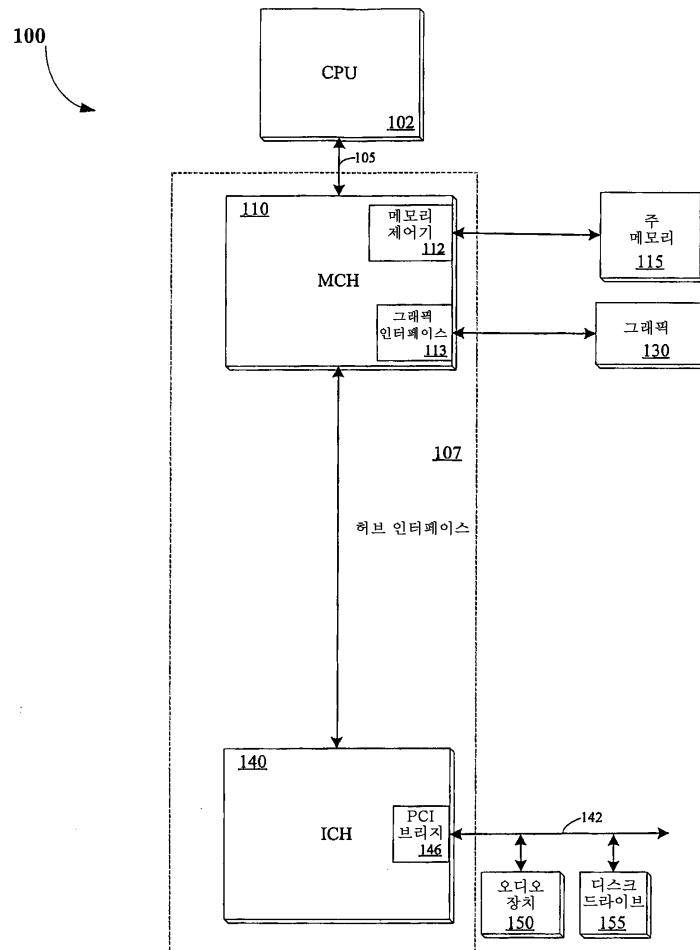
제19항에 있어서, 상기 누산 단계는 카운터들의 뱅크에 의해 실행되는 물품.

#### 청구항 29.

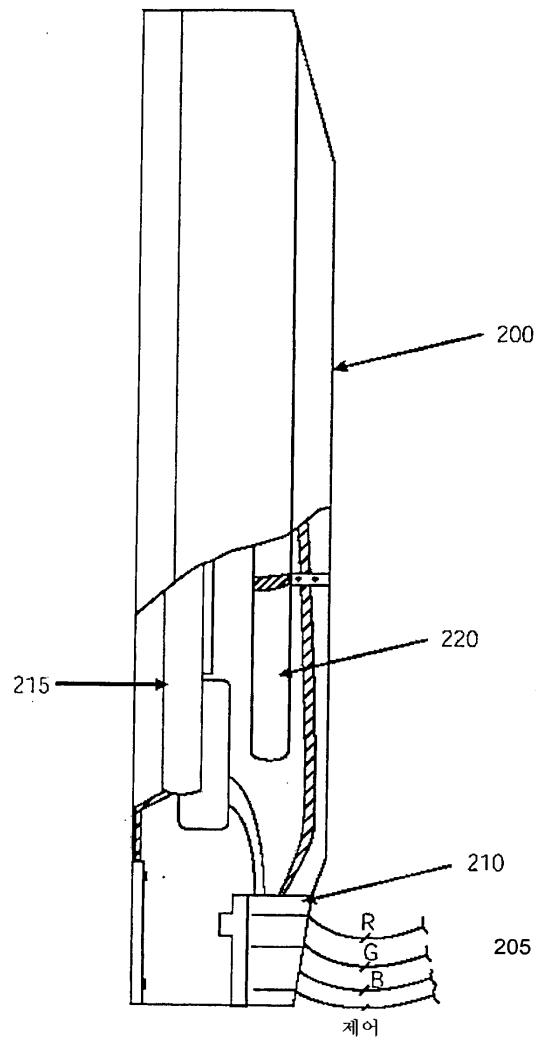
제19항에 있어서, 상기 수신된 화상 데이터의 상기 부분은 상기 수신된 전체화상 데이터를 포함하는 물품.

**도면**

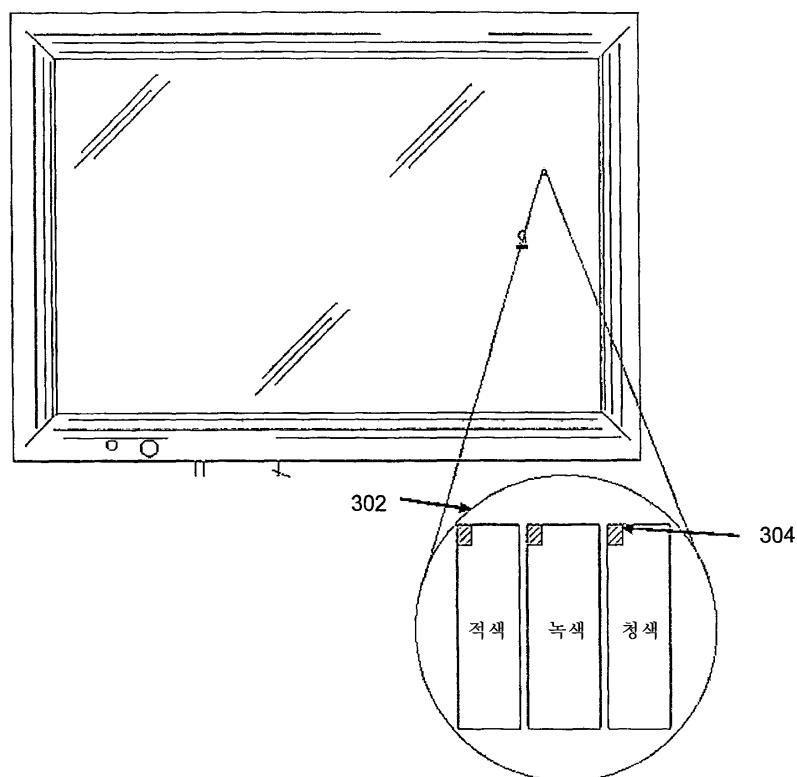
도면1



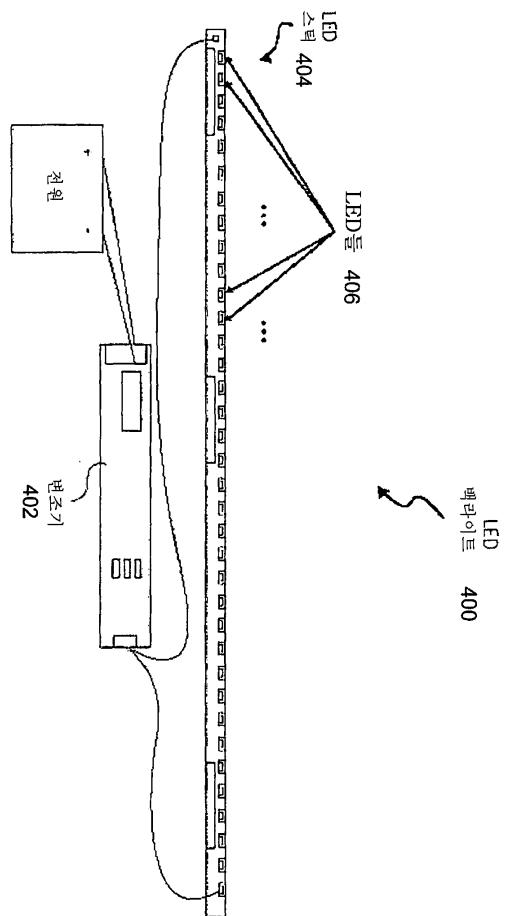
도면2



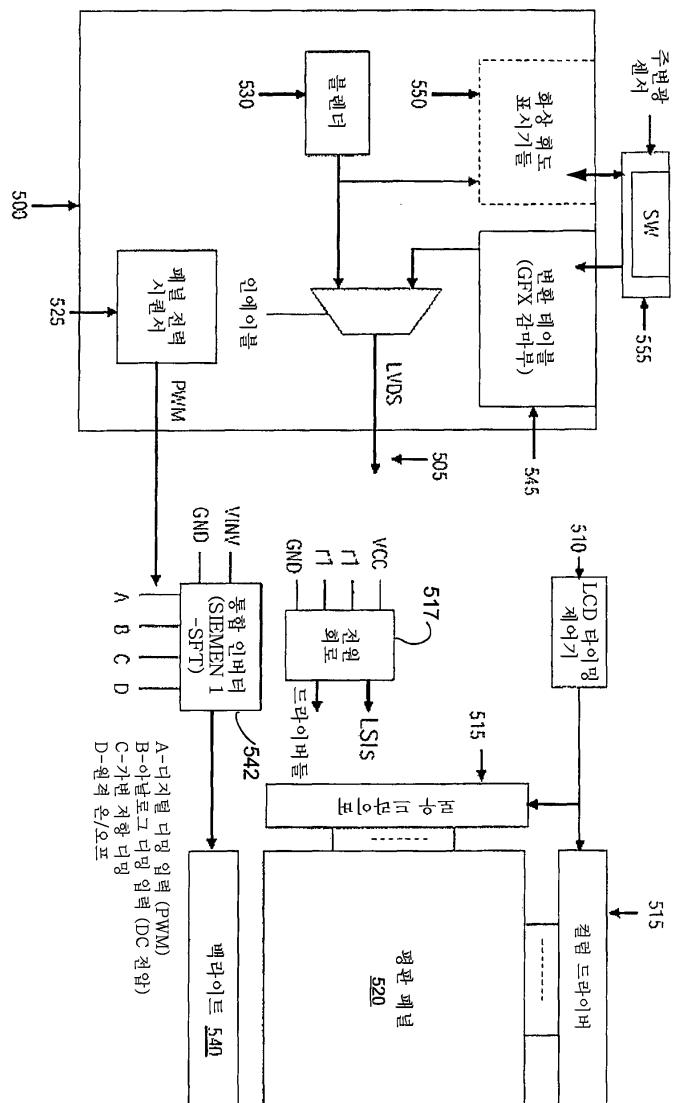
도면3



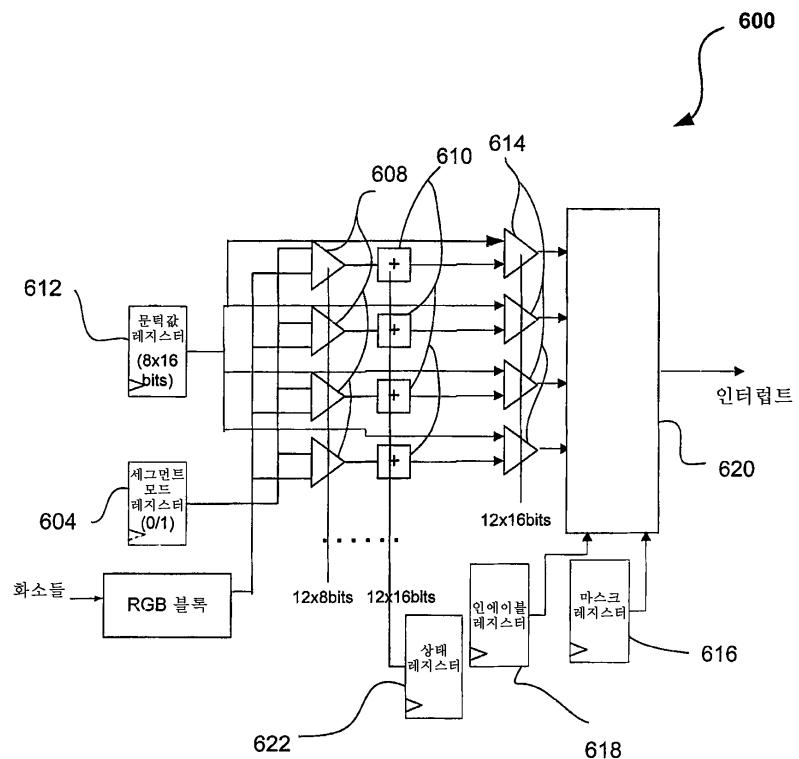
도면4



## 도면5



도면6



专利名称(译)	通过亮度控制实现液晶显示 ( LCD ) 面板电源管理的动态设计		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020050097546A</a>	公开(公告)日	2005-10-07
申请号	KR1020057014699	申请日	2004-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	CUI YING 쿠이잉 JENSEN RICHARD 젠센리차드 WYATT DAVID 와이어트데이비드 KUCHIBHOTLA VENU 쿠치브호틀라베누 SADHASIVAN SATHYAMURTHI 사드하시반새씨야무르씨 WITTER TODD 위터토드		
发明人	쿠이, 잉 젠센, 리차드 와이어트, 데이비드 쿠치브호틀라, 베누 사드하시반, 새씨야무르씨 위터, 토드		
IPC分类号	G09G3/28 G09G3/34 G06F1/30 G09G5/10		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/28 G09G2320/0626 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G2320/0666 G09G2320/0673 G09G2330/021 G09G2360/144 G09G2360/145 G09G2360/16		
代理人(译)	Juseongmin Baekmangi Yijunghui		
优先权	10/367070 2003-02-14 US		
其他公开文献	KR100866424B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

根据本发明的一个实施例，公开了一种用于平板显示器的功率管理方法。该方法包括：接收图像数据；确定所接收的图像数据的分段模式；选择与所确定的分段模式相对应的接收图像数据的一部分；累积所接收的图像数据的所选部分的值；将累计值与阈值进行比较；如果累计值超过阈值，则产生中断信号。©KIPPO & WIPO 2007

