



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0012443

(43) 공개일자 2007년01월25일

(21) 출원번호 10-2006-7022920

(22) 출원일자 2006년11월01일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년11월01일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/012495

(87) 국제공개번호 WO 2005/101364

국제출원일자 2005년04월12일

국제공개일자 2005년10월27일

(30) 우선권주장 60/562,109 2004년04월13일 미국(US)

(71) 출원인 제네시스 마이크로칩 인코포레이티드
미국 캘리포니아 95002, 알비소, 2150 골드 스트리트

(72) 발명자 고바야시, 오사무
미국, 캘리포니아 94024, 로스 알토스, 1464 폴른 리프 레인

(74) 대리인 강명구

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 느린 응답 픽셀을 포함하는 LCD 패널에 대한 픽셀오버드라이브

(57) 요약

프레임(n-2)에 관련된 스티키 픽셀 데이터에 따라, 현재 프레임(n)에 대해 프레임(n-1)에서의 스티키 픽셀들을 효과적으로 LC 오버드라이브 하는 메모리를 제공한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

이전 입력 프레임(n-2) 픽셀 값(OPn-2)과 최종 입력 프레임 픽셀 값(IPn-1)이 스티키 영역 문턱 값보다 작고 현재 입력 프레임 픽셀 값(IPn)이 상기 스티키 문턱 값보다 큰 경우에, 스티키 영역 표시기를 설정하는 단계와;

최종 비디오 입력 프레임에 관련된 출력 픽셀 값을 계산하는 단계로서, 상기 최종 비디오 입력 프레임이 상기 현재 출력 비디오 프레임($n-1(OPDn-1)$)인 상기 계산 단계와; 그리고

상기 현재 출력 비디오 프레임($n-1$) 동안에 상기 출력 픽셀 값($OPDn-1$)을 인가하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 현재 비디오 입력 프레임(n)과, 상기 최종 비디오 입력 프레임($n-1$)과 이전 비디오 프레임($n-2$)이 각각 관련된 픽셀 값을 가지는 복수의 픽셀들로 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 현재 비디오 출력 프레임($n-1$)과 연관된 상기 픽셀들이 각각 대응하는 목표 픽셀 값을 가지고,

상기 최종 비디오 출력($n-2$) 프레임과 연관된 픽셀들 각각이 대응하는 스타트 픽셀 값을 가지는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 현재 비디오 출력 프레임($OPn-1[M]$)으로부터의 비트 값을 제공하는 단계와; 그리고

상기 데이터워드($IPDn-1[N]$)와 $OPn-1[M]$ 을 연결하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 연결된 데이터워드를 프레임 버퍼에 기록하는 단계와; 그리고

상기 기록 단계와 동시에, 상기 최종 비디오 입력 프레임($n-1$)과 상기 최종 비디오 출력 프레임($n-2$) 대해 연결된 픽셀 데이터 워드에 따라 연결된 데이터 워드를 읽는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 방법.

청구항 6.

다음 비디오 출력 프레임(n , 또는 현재 비디오 입력 프레임)이 스티키 픽셀 값 범위 밖에 있는 동안에, 최종 비디오 출력 프레임($n-2$)과 현재 비디오 출력 프레임($n-1$)이 모두 상기 스티키 픽셀 값 범위에 속하는지 여부를 결정하고, 이러한 경우에 상기 스티키 영역의 표시기를 설정하기 위한 컴퓨터 코드와;

상기 스티키 영역 표시기 값에 따라 상기 현재 비디오 출력 프레임($n-1$, $OPDn-1$)과 연관된 출력 픽셀 값을 계산하기 위한 컴퓨터 코드와;

상기 현재 비디오 출력 프레임($n-1$) 동안에, 상기 출력 픽셀 값($OPDn-1$)을 인가하기 위한 컴퓨터 코드; 그리고

상기 컴퓨터 코드를 저장하기 위한 컴퓨터로 판독가능한 매체

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 컴퓨터 시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 현재 비디오 프레임(n)과, 상기 이전 비디오 프레임($n-1$)과 그리고 비디오 프레임($n-2$)이 각각 관련된 픽셀 값을 가지는 복수의 픽셀들로 각각 구성되는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 컴퓨터 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 현재 비디오 프레임과 관련된 상기 픽셀들이 각각 대응하는 목표 픽셀 값을 가지고,

상기 이전 비디오 프레임과 관련된 상기 픽셀들이 대응하는 스타트 픽셀 값을 가지는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 컴퓨터 시스템.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 현재 비디오 출력 프레임($OPn-1[M]$)으로부터의 M 값을 제공하는 단계와; 그리고

상기 $IPDn[N]$ 과 $OPn-1[M]$ 을 연결하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 컴퓨터 시스템.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 연결된 데이터워드를 프레임 버퍼에 기록하는 단계와; 그리고

상기 기록하는 단계와 동시에, 최종 비디오 프레임($n-1$)과 최종 비디오 프레임($n-2$)에 대한 연결된 픽셀 데이터 워드에 따라 이전에 연결된 데이터워드를 읽는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 오버드라이브를 제공하는 컴퓨터 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 LCD 패널 디스플레이 상에 동작 표현을 강화하기 위한 방법 및 기기에 관한 것이다.

배경기술

LCD 패널의 각 픽셀은 표준 세트[0, 1, 2, ..., 255]로 나누어진 휘도 값으로 간주할 수 있다. 표준 세트에서 이러한 픽셀들 중 세 개가 각 프레임 타임(전형적으로, $1/60^{\text{th}}$ 초)을 갱신하는 임의의 색을 구성하는 R, G, B 컴포넌트를 제공한다. LCD 픽셀들에 대한 문제는, (특정 패널 상의 여러 프레임이 지날 만큼 긴) 일부 주목할 만한 시간 지연 이후에 픽셀들이 목표 값에 도달한다는 점에서, 픽셀이 입력 명령에 느리게 응답한다는 것이다. 또한, 결과적인 디스플레이 산물들-움직이는 물체들의 "손상된" 이미지-이 혼란스럽게 된다. LCD의 응답 속도가 프레임 속도를 따라갈 만큼 빠르지 않는 경우에 손상이 발생한다. 이 경우, 하나의 픽셀 값이 다른 픽셀 값으로 원하는 시간 프레임 내에 전이되지 않을 수 있다. 왜냐하면, LCD는 전기장의 영향력 하에 스스로 방향을 맞추는 액정의 성능에 의존하기 때문이다. 따라서, 액정이 세기를 변화시키도록 물리적으로 동작하여야 하므로, 액정 물질 자체의 점성이 손상된 산출물들의 외관에 영향을 미친다.

이미지 질의 훼손을 감소 및/또는 제거하기 위해, 픽셀 값을 오버드라이브하여 하나의 프레임 구간 내에 목표 값에 도달하거나 거의 도달하도록 함으로써, LC 응답 시간을 감소시킨다. 특히, 지정 픽셀의 입력 전압을 오버드라이브한 픽셀 값(전류 프레임에 대한 목표 픽셀 값을 초과함)으로 바이어스 하여, 정해진 프레임 구간 내에 목표 밝기 레벨로 픽셀을 구동하는 방법으로, 시작 픽셀 값과 목표 픽셀 값 사이의 전이가 가속화되게 한다. 그러나 일부 LCD 패널들은 특정 범위 픽셀 값들에 대해 매우 느린 픽셀 응답을 나타내며, 결과적으로 "골치 아픈(sticky)" 픽셀들이 된다. 이들의 픽셀 응답 시간이 스티키 범위에 포함되지 않는 픽셀 값들에 대한 픽셀 응답 시간보다 훨씬 길기 때문에, 이러한 스티키 픽셀들이 특히 관심의 대상이 된다.

따라서, 스티키 범위에서 매우 느린 픽셀 응답을 나타내는 스티키 픽셀들로 확인된 픽셀들에 대해서만 강화된 픽셀 오버드라이브를 제공하는 방법, 시스템 및 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

픽셀 소자 응답 시간을 감소시켜 고품질의 빠른 동작 이미지들을 디스플레이할 수 있는 액정 디스플레이 장치(LCD)에 구현되기에 적합한 메모리 방법, 장치, 및 시스템을 제공한다.

일 실시예에서, LC 오버드라이브를 선택적으로 제공하는 방법이 기술된다. 이러한 방법은, 현재 비디오 프레임(n)에 대한 스타트 픽셀이나 목표 픽셀 값이 스티키 픽셀 값 범위에 있는 여부를 결정하고, 비디오 프레임($n-2(ST_{n-2})$)에 대한 스티키 픽셀 표시기 값에 따라 이전 비디오 프레임($n-1(OPD_{n-1})$)을 산출함으로써 수행된다. 이전 비디오 프레임($n-1(OPD_{n-1})$)에 관련된 출력 픽셀 값이 이전 비디오 프레임($n-1$) 동안에 인가되며, 이로써 현재 프레임(n)에서 인가된 LC 오버드라이브 픽셀 값으로 헤드 스타트가 제공된다.

또 다른 실시예에서, 스티키 픽셀들에 대한 LC 오버드라이브를 제공하는 컴퓨터 프로그램을 수행하는 시스템이 기술된다.

실시예

일부 LCD 패널들은 특정 픽셀 값들에 걸쳐 변화하는 응답 시간을 나타낸다. 공통적으로 스티키(sticky) 픽셀들이라 불리는 매우 느린 픽셀들은, 일반적인 LCD 오버드라이브를 이용하는 것과는 다른 접근법을 필요로 한다. "헤드 스타트" 픽셀 값을 이전 비디오 프레임에 제공하여, 현재 비디오에 대한 LCD 오버드라이브 명령 값이, 할당된 프레임 구간에서 픽셀이 목표 픽셀 값을 가질 가능성을 높이도록 한다. 이러한 접근법을 이용하여, 다음과 같은 상황을 식별하는 메모리 유효 시스

템과 방법 및 장치가 제공된다. 즉, 현재 비디오 프레임(n)에 인가되는 LCD 명령 값에 의해 픽셀 값이 프레임 구간 내에서 목표 값을 가지도록 하기 위해, 이전 비디오 프레임(n-2)과 연관된 스티키 픽셀 데이터에 근거하여 헤드 스타트 픽셀 값이 다른 이전 프레임(n-1)에 요구된다.

이하에서, 본 발명의 실시예들에서 사용하기에 적합한 활성 매트릭 LCD 패널에 대해 간략히 기술하도록 한다. 도 2는 본 발명의 실시예들에 사용되기에 적합한 활성 매트릭스 액정 디스플레이 장치(200)의 일 예를 나타내는 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 액정 디스플레이 장치(200)는 액정 디스플레이 패널(202)과, 데이터 드라이버(208), 타이밍 컨트롤러 유닛(212, TCON이라 함), 기준 전압 공급원(214)을 포함한다. 데이터 드라이버(204)는 이미지 데이터를 저장하는 복수의 데이터 래치들(206)을 포함한다. 게이트 드라이버(208)는 게이트 드라이버 로직 회로들(210)을 포함한다. 기준 전압 공급원(214)은 액정 디스플레이 패널(202)에 인가되는 기준 전압(Vref)을 발생하며, 데이터 드라이버(204)와 게이트 드라이버(208)의 동작에 필요한 복수의 지정 전압들을 발생한다.

LCD 패널(202)은 복수의 영상 소자들(211)을 포함하며, 영상 소자들은 데이터 버스 라인들(214)과 복수의 게이트 버스 라인들(216)을 이용하여 게이트 드라이버(204)에 연결된 매트릭스에 배열된다. 이 실시예에서, 이러한 영상 소자들은 데이터 버스 라인들(214)과 게이트 버스 라인들(216) 사이에 연결된 복수의 박막 트랜지스터들(TFTs)의 형태를 가진다. 동작시에, 데이터 드라이버(204)는 데이터 신호들(디스플레이 데이터)을 데이터 버스 라인들(214)로 출력한다. 동시에 게이트 드라이버(208)는, 수평 동기 신호와 동기 되는 타이밍에, 차례로 지정된 스캐닝 신호를 게이트 버스 라인들(216)로 출력한다. 이러한 방식으로, 지정된 스캐닝 신호가 게이트 버스 라인들(216)에 공급되는 때에, 박막 트랜지스터들(213)이 턴 온된 신호들을 전송한다. 데이터 신호들은 데이터 버스 라인들(214)에 인가되며, 최종적으로 영상 소자들(211) 중 선택된 소자로 공급된다.

일반적으로, TCON(212)이 비디오 소스(218, 예를 들면, 퍼스널 컴퓨터, TV 나 이와 같은 다른 장치)에 연결된다. 비디오 소스는 비디오 신호(대부분 오디오 신호 포함)를 출력하도록 적절히 배열된다. 비디오 신호는 다양한 개수 및 형태의 공지된 포맷(가령, 복합, 직렬 디지털, 병렬 디지털, RGB 또는 소비자 디지털 비디오)을 가질 수 있다. 비디오 신호가 아날로그 비디오 신호 형태를 가지는 경우에, 비디오 소스(218)는 아날로그 비디오 소스의 일부 형태(예, 디지털 텔레비전(DTV), 디지털 스틸 카메라 또는 비디오 카메라 등)를 포함한다. 디지털 비디오 신호는 다양한 개수 및 형태의 공지된 비디오 포맷들(예, SMPTE 274M-1995(1920*1080 해상도, 프로그래시브 또는 인터레이스 스캔), SMPTE 296M-1997(1280*720 해상도, 프로그래시브 스캔), 및 스탠다드 480 프로그래시브 스캔 비디오)을 가질 수 있다.

일반적으로, 비디오 소스(218)로부터 제공되는 비디오 신호는 RGB 컬러 스페이스라 부르는 신호들과 일치하는 디지털 비디오 신호이다. 기술분야에서 잘 알려진 바와 같이, 비디오 신호들(RGB)은 세 개의 디지털 신호들(이하에서 RGB 신호라 함)이다. "R" 신호는 빨강 휘도를 가리키고, "G" 신호는 녹색 휘도를, "B" 신호는 파랑 휘도를 가리킨다. RGB 신호의 각 요소 신호에 관련된 데이터 비트의 개수(비트 넘버라 함)는 총 24 비트에 대해 종종 8비트로 설정된다. 그러나 다른 비트 넘버들이 적합할 수 있음은 당연하다.

나머지 논의에 대해, 비디오 소스(218)에 의해 제공되는 비디오 신호는 복수의 픽셀 데이터 워드들의 가공되지 않은 형태의 디지털이라고 가정한다. 이러한 픽셀 데이터 워드들 각각은 특정 픽셀 요소에 대한 데이터를 제공한다. 이러한 논의를 위해, 각 픽셀 데이터 워드는 컬러 채널(즉, 빨강, 파랑, 녹색)들 중 특정한 하나에 대응하는 8 비트 데이터를 포함하는 것으로 가정한다. 따라서, 도 3은 본 발명에 따라 대표적인 픽셀 데이터 워드(300)를 나타낸다. 픽셀 데이터 워드(300)는 24 비트(즉, 각 컬러 스페이스 컴포넌트(R, G, B)가 8 비트임) 시스템에 적합한 것으로 도시된다. 그러나 RGB 베이스 시스템이 이어지는 논의에서 이용되더라도, 본 발명은 다른 적합한 컬러 스페이스에도 잘 적용된다. 따라서, 픽셀 데이터 워드(300)가 3 서브 픽셀 즉, 빨강(R) 서브 픽셀(302), 녹색(G) 서브 픽셀(304) 및 파랑(B) 서브 픽셀(306)들로 구성되며, 각 서브 픽셀(302)은 전체 24 비트에 대해 8 비트 길이를 가진다. 이러한 방식으로, 각 서브 픽셀이 2^8 (즉, 256) 전압 레벨(이하, 픽셀 값들이라 함)을 발생할 수 있다. 예를 들어, B 서브 픽셀(306)을 사용하여, 액정의 투과성을 변화시킴으로써, 256 레벨의 파랑색을 나타낼 수 있다. 액정은 연결된 파랑 마스크를 통과하는 빛의 양을 조절한다. 또한, G 서브 픽셀(304)을 사용하여, 256 레벨의 녹색을 실질적으로 동일한 방식으로 나타낼 수 있다. 이러한 이유로, 일반적인 형태의 디스플레이 모니터들은, 함께 약 16만 디스플레이 컬러를 형성하는 3 서브 픽셀들(302-306)의 팩트(fact)에 각 디스플레이 픽셀이 형성되는 방식으로 구성된다. 예를 들어, I 픽셀들로 구성되는 N 프레임 라인들을 가지는 비디오 프레임(310)과 같은 활성 매트릭스 디스플레이를 사용하여, 프레임 라인 넘버(n, 1 부터 N)와 픽셀 넘버(i, 1 부터 I)를 표시함으로써 특정 픽셀 데이터 워드가 식별된다.

다시 도 2를 참조하면, 비디오 프레임 형태의 비디오 이미지를 전송하는 동안에, 비디오 소스(218)는 복수의 픽셀 데이터 워드들(300) 형태의 데이터 스트림(22)을 제공한다. 비디오 프레임(310)의 특정 프레임 라인(n)의 디스플레이에 사용되는

모든 비디오 데이터(픽셀 데이터 형식의 데이터)가 라인 구간(τ) 내에 데이터 래치들(206)에 공급되어야 하는 방식에서, 픽셀 데이터 워드들(300)이 TCON(212)에 의해 수신 및 처리된다. 따라서, 각 데이터 래치(206)가 그 내부에 저장된 대응하는 픽셀 데이터를 가지면, LCD 어레이(202) 내의 박막 트랜지스터들(213) 중 적합한 트랜지스터를 구동하는 방식으로 데이터 드라이버(204)가 선택된다.

느린 LCD 패널들의 성능을 향상시키기 위해, LCD 패널의 성능이 먼저 특성화된다. 예를 들면, 하나의 프레임 타임의 종료 시마다 각 픽셀이 무엇을 하는가를 나타내는 일련의 측정을 수행하여 특성화를 수행한다. 이러한 측정이 대표적인 픽셀(또는 복수의 픽셀)에 대해 수행된다. 각 픽셀은 초기에는 스타트 픽셀 값(s)을 가지며 목표 값(t)이 되도록 명령을 받는다. 여기서, s 및 t 각각은 0-255까지의 정수 값을 가진다. 실제로 하나의 프레임 시간에 획득한 픽셀 값이 p 이면,

$$p = f_s(t) \text{ ----- (1)}$$

여기서, f_s 는 고정된 스타트 픽셀(s)에 대응하는 하나의 프레임 픽셀 응답 함수이다. 예를 들어, $p=100$ 인 픽셀 밝기 레벨에 도달할 수 있는 스타트 픽셀 값($s=32$)과 목표 픽셀 값($t=192$)을 가지는 픽셀에 대한 하나의 프레임 픽셀 응답 함수($f_s(t)$)는 $f_{32}(192)=100$ 과 같이 표현된다.

느린 패널들(여기서, 대부분이 그렇지 않다면, 하나의 프레임 타임 내에 모든 목표들에 도달할 수 없다)에 대해, 함수들 $m(s)$ 및 $M(s)$ 각각에 의해 최소 픽셀 값과 최대 픽셀 값을 얻는다. 최소 및 최대 픽셀 값들은 최대 효과 곡선을 정의하는 함수로서 하나의 프레임 시간에 도달할 수 있는 값들이다. 따라서, 구간 $[m(s), M(s)]$ 사이에 놓인 픽셀 값(p)에 도달하기 위해, 하나의 프레임 시간 내에 목표(즉, 픽셀 값(p))를 획득할 오버드라이브 픽셀 값(p)을 발생하는 변수(argument)에 대해 식(1)을 푼다.

예를 들어, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라, 오버드라이브 되지 않는 픽셀 응답 곡선과 오버드라이브 된 픽셀 응답 곡선의 비교 결과를 나타낸다. 도 4에 도시된 실시예에서, 방정식의 픽셀이 프레임(2)의 시작 시점에서 스타트 픽셀 값(S)을 가지며, 다음 프레임(3)의 시작 시점에서 목표 픽셀 값(T)을 가진다. 그러나 픽셀이 오버드라이브 되지 않는 경우에는 (즉, 전압($V1$)이 목표 픽셀 값(T)과 일치하게 인가됨), $T1$ 을 획득한 픽셀 값이 값(ΔT)만큼 목표 픽셀 값(T)에 못 미치게 되어, 후속 프레임들에서 고스트 영상(산물)을 만들어 낸다. 그러나 전압($V1$) 보다 큰 전압($V2$)이 오버드라이브 픽셀 값($p1$)과 일치하도록 인가하여 픽셀을 오버드라이브하는 경우에, 프레임 구간(2) 내에 목표 픽셀 값(T)에 도달한다. 이로써, 후속 프레임들에 고스트 영상이 제거된다.

오버드라이브 방법에 있어 LCD 패널의 광학 응답에 대한 적합하고 적시의 특성화가 필요하다. 정확한 모델에 의해 오버드라이브가 인가된 픽셀 값에 대한 지정 픽셀의 응답을 더 정확하게 예측하도록 하고, 이로써 오버드라이브 값 및 예측되는 픽셀 값들을 더 정확하게 선택할 수 있다. LCD 패널 응답이 온도에 의해 영향을 받기 때문에, 이러한 절차에 의해 발생하는 광학 응답이 일치성을 보장하기 위해 긴 워밍업 시간이 사용된다. LCD 광학 응답이 온도에 의존한다. 이는 액정 물질의 점도가 온도에 의존하기 때문이다. 액정이 물리적으로 회전하여야 하므로, 액정의 점도가 회전이 얼마나 빨리 될 수 있는지 여부를 결정한다. LCD 패널의 응답 시간을 결정하는 것은 이러한 회전 속도이다. 일반적으로, 온도가 증가함에 따라 액정의 점도가 감소하므로, 광학 응답 시간이 감소한다.

비 관성(non-inertial) 접근법을 이용하여 (즉, 픽셀 속도를 무시하는 접근법), 풀 오버드라이브 테이블(FOT)이라 불리는 것을 만들 수 있다. 각 스타트 픽셀 및 각 목표 픽셀에 대해 FOT는 하나의 프레임 시간의 종료 시점에 목표 픽셀 값이 획득되도록 할 가능성이 가장 높은 명령 픽셀을 나타낸다. 상술한 실시예에서, FOT가 256 행(0-255의 범위에 있는 각 스타트 픽셀에 대한 것) 및 이와 같은 256 열(각 가능한 목표에 대한 것)을 가진 룩업 테이블로 이루어진다. FOT는 단순한 룩업에 의해 런 타임 문제를 해결하는 반면, (256*256) 크기의 테이블을 저장하는 데 실용적이지 않다. 그러나 32번째 픽셀마다, 예를 들면, 마지막 엔트리가 255로 잘리는 참조 기준 시퀀스:

$$\text{pix} = \{ 0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255 \}$$

를 이용하여 픽셀 어레이를 서브 샘플링함으로써, 확장 오버드라이브 테이블(EOT)이라 하는 작은 9*9 어레이가 형성된다. EOT는 포화 영역이 유용한 데이터를 저장하도록 한다. 이러한 방식으로, 교차 데이터를 저장하거나 사용할 필요 없이 교차 포인트들이 수용 가능한 레벨들에 걸쳐지는 때에, 확장 오버드라이브 테이블이 보간법 오류 크기를 줄인다. 도 1은 스타트 픽셀이 열(j)이고 목표 픽셀이 행(i)로 구성되는 예시적인 오버드라이브 테이블(100)을 나타낸다. 제공된 오버드라이브 테이블(100)이 계산 및 메모리 자원을 보전하기 위한 테이블 엔트리들의 개수가 감소하는, 서브 샘플링된 오버드라이브 테이블이다. 따라서, 테이블(100)이 256*256 엔트리를 가지는 풀 오버드라이브 테이블(도시되지 않음)의 "서브 샘플

링" 결과로부터 도출된 데이터 포인트들만을 제공한다. 각 엔트리는 스타트 및 목표 픽셀의 조합이다. 테이블(100)이 32 픽셀-폭-그리드(즉, {0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255})에 근거하므로, 샘플링 그리드 외부로 떨어진 데이터 포인트들에 대응하는 복수의 "잃어버린(missing)" 로 및 칼럼이 존재한다. 샘플링 그리드는 복수의 공지된 보간법 스킴들 중 어느 하나에 근거하여 런타임에서 측정된다.

따라서, 고정된 스타트 픽셀(s)에 대한 오버드라이브 테이블(도 1에 도시된 바와 같음)에 대응하는 오버드라이브 기능이 다음과 같이 식(3)으로 표현된다.

$$p-m(s), p < m(s)$$

$$Gs(p) = f_s^{-1}(p), m(s) \leq p \leq M(s) \quad (3)$$

$$255 + (p - M(s)), p > M(s)$$

여기서, 차($\delta(p) = p - M(s)$)가 목표 픽셀(p)로부터의 부족한 부분 측정값이며, 이를 부족분($\delta(p)$)이라 한다. 불포화된 영역에는 부족분이 없다($\delta=0$). 그러나 부족분이 양이 되고, 각 픽셀에 대해 하나의 픽셀씩 증가한다. 나아가, 목표(p)가 최대값($M(s)$)을 초과한다. EOT에서, 부족분이 255의 포화 값에 더해진다. 하부 종료시점에서, 부족분은 음(negative)이다. 부족분($\delta(p) = p - M(s)$)이 다시 목표 픽셀 값과 획득 픽셀 값 사이의 차를 나타낸다. 여기서, 목표(p)가 획득된 최소값보다 작다. 따라서, 부족분이 포화 값에 부가되는데, 이 경우에는 0(zero)이 더해진다.

스티기(sticky) 픽셀이라 불리는 픽셀들의 응답 시간은 실질적으로 픽셀 값들의 특정 범위에서 더 느리다. 예를 들어, 도 5는 M 비디오 데이터 패킷들로 이루어진 예시적인 비디오 스트림(50)을 나타낸다. 각 패킷들은 특정 목표 픽셀 값과 연관된다. 도 5의 실시예에서, 특정 LCD 패널이 특정 범위의 픽셀 값들(즉, 스티키 영역)에 대해 매우 느린 응답을 나타내는 복수의 픽셀들을 가진다. 이 경우에, 스티키 영역이 약 0과 25 사이의 픽셀 값들을 포함한다. 0과 25 사이에서, 픽셀 응답 시간이 스티키 영역 밖의 픽셀 값들에 대해 나타난 것보다 실질적으로 느리다. 이 실시예에서, 비디오 프레임들(n-2, n-1, 및 n)은 각각 0*과 0*과 80의 목표 값들을 가진다. 여기서 *는 스티키 영역 내의 픽셀 값이다. 따라서, 프레임(n-1)부터 프레임(n)으로의 전이는 프레임(n-1) 및 프레임(n) 사이의 전이 중 일부 이상이 스티키 픽셀 영역 내에 존재할 것을 요하며, 따라서 픽셀 값이 스티키 픽셀 영역 내에 있지 않은 경우보다 실질적으로 느린 픽셀 응답 시간을 나타낼 것이다.

비교 포인트에 대해, 일반적인 LCD 오버드라이브 접근법을 사용한 명령 픽셀 값들이 도시된다. (하나의 프레임 구간 내에서 목표 픽셀 값(80)에 도달하기 위해) 프레임(n-1)이 0의 픽셀 값을 가지며 프레임(n)이 100의 픽셀 값을 가진다. 그러나 스티키 픽셀 영역(즉, 100의 픽셀 값에 이르는 중에 0의 픽셀 값부터 25의 픽셀 값까지 전이되는 동안에)에서 픽셀의 응답 시간이 매우 느리기 때문에, 획득된 실제 픽셀 값이 초기 느린 응답에 기인하여 실질적으로 80보다 작다. 따라서, 프리-틸트(pre-tilt) LCD 오버드라이브 접근법을 이용함으로써, 픽셀에 "헤드 스타트" 값을 대입한다. 즉, 헤드 스타트를 프레임(n)에서 인가된 픽셀 오버드라이브 값으로 제공한다는 것을 예상하여, 프레임(n-1) 동안에 프리-틸트 픽셀 값이 인가된다.

도시된 실시예에서, 20의 픽셀 값이 프레임(n-1)에서 픽셀에 인가되므로, 픽셀이 스티키 영역(즉, 픽셀 값이 약 25보다 작음)에 머무르는 시간이 감소한다. 이로써 픽셀이 프레임(n) 동안에 80의 목표 픽셀 값 도달할 가능성이 커진다.

따라서, 스티키 픽셀이 스티키 픽셀 값 범위 밖의 스타트 또는 목표 픽셀 값을 가지는 한, 스티키 픽셀이 스티키 픽셀 아닌 것처럼, 오버드라이브 전압에 응답한다. 그러나 스티키 픽셀의 특정한 물리적 특성들에 기인하여, 스타트 픽셀 값 및/또는 목표 픽셀 값 중 하나 또는 양쪽이 스티키 픽셀 값 범위 내에 존재하는 경우에, 스티키 픽셀 응답 시간이 실질적으로 느려지고 따라서 오버드라이브 테이블에 나타난 목표 픽셀 값에 도달할 수 없다. 그리하여, 이러한 스티키 픽셀들이 이와 같이 확인되어야 하며, 일단 확인이 되면, 스타트 및/또는 타겟 픽셀 값들이 스티키 픽셀 값 범위에 존재하는지 여부가 결정되어야 한다. 확인이 되면, 이전 비디오 프레임 동안에 스티키 픽셀에 "헤드 스타트"가 대입된다.

따라서, 도 6은 동작 강화 이미지를 LCD(602) 상에 본 발명의 일 실시예에 따라 디스플레이하기 위한 시스템(600)을 나타낸다. 시스템(600)은 복수의 응용 기기들에 사용될 수 있으나, 패스트 모션(fast motion)을 포함하는 가공물과 같은 동작 가공물을 나타내는 이미지들을 디스플레이하는 데 가장 적합하다. 시스템(600)이 디지털 비디오 경향을(606, 현재 비디오 프레임(n)을 가지는 임의 개수(M)의 비디오 프레임들을 대표함)을 제공하도록 배열된 비디오 소스(604)를 포함한다. 디지털 비디오 스트림은 도 3을 참조하면 기술된 라인들을 따라 복수의 데이터 워드들로 형성된다. 현재 비디오 프레임(n)의 일부분으로서, 입력 픽셀 데이터 워드(IPD 608)이 LCD 오버드라이브 유닛(610)으로 입력된다. (간략화를 위해, 다음의 논의가 8 비트 데이터 워드를 포함하는 단일 데이터 채널에 한정될 것이다. 따라서, 현재 비디오 프레임(n)에 대한 입력 픽셀 데

이터(IPD 608)가 8 비트 데이터 워드(IPDn[7:0])로 표현된다. 이러한 IPDn[7:0]은 연결 유닛(614)을 향한다. 이러한 연결 유닛(614)은 현재 디스플레이되는 마지막 프레임(OPDn-1)의 픽셀 값을 입력받는다. 마지막 프레임 픽셀 값은, 예를 들면, 4 비트 데이터(OPDn-1[7:4])로 끊기 동작(truncation)을 통해 압축된다. 이러한 두 개의 데이터가 연결되어 12 비트 데이터(IPDn[7:0] | OPDn-1[7:4], 이 실시예에서)를 형성한다. 이러한 12-비트 데이터 값이 프레임 버퍼(616)에 기록된다. 이러한 기록과 병행으로, 12 비트 데이터(IPDn[7:0] | OPDn-1[7:4])가 프레임 버퍼(616)으로부터 LCD 오버드라이브 유닛(610)으로 독출된다.

비교기 유닛(618)이 IPDn-1[7:0]을 스티키 영역 문턱 값(도 5의 실시예에서 25임)을 비교하고, 비교 결과에 따라, OPDn-2[7:4]과 IPDn-1[7:0]이 문턱 값보다 작고 IPDn[7:0]이 문턱 값보다 큰 경우에 스티키 영역 표시기를 "세트(set)"(가령, 1의 값)로 설정한다. 그 이외의 경우에는 "낮 세트(not set)"(가령, "0"의 값)으로 한다. 스티키 영역 표시기가 설정된 경우에, LCD 오버드라이브 유닛(610)이 IPDn-1[7:0]을 일정한 값(도 5의 실시예에서 20)으로 설정한다. 이러한 방식으로, 이전 프레임(OPDn-1[7:4])에 대한 출력 픽셀 데이터 값이 발생한다. 출력 픽셀 데이터 값은, 필요하다면, 현재 비디오 프레임(n)에 대한 헤드 스타트 값을 제공한다. 스티키 영역 표시기가 설정되지 않은 경우에, 오버드라이브 유닛(610)이 OPDn-2[7:4] 및 IPDn-1[7:0]을 사용하여 오버드라이브 픽셀 값(p)을 결정한다.

오버드라이브 유닛(610)은 오버드라이브 테이블(620)에 연결된 오버드라이브 블록(618)을 포함하며, 오버드라이브 테이블(620)이 서버 샘플된 형식의 오버드라이브 테이블인 경우에, 이전 비디오 프레임과 연관된 스타트 픽셀 값(s)과 현재 비디오 프레임과 연관된 목표 픽셀 값(t) 중 하나 또는 다른 하나의 값이 열거된 오버드라이브 테이블 픽셀 값들 중 하나가 아닌 때에는, 보간 유닛(622)이 현재 프레임(n)에서 인가된 오버드라이브 픽셀과 연관된 필요 오버드라이브 픽셀 값(p)을 제공한다. 보간 유닛은 오버드라이브 테이블(620)의 "라인들 사이의 값을 독출한다.

예측 블록(624)이 예측된 픽셀 값(pv)을 발생하는데 이용된다. 예측된 픽셀 값은 오버드라이브 된 픽셀 값(p)에 따라 오버드라이브 된 비디오 프레임의 실제 밝기를 계산한다. 오버드라이브 된 픽셀 값(p)은 LCD(602)에 의해 디스플레이된다. 이러한 방식으로, 지정 목표 값(t)이 하나의 프레임 내에서 획득되지 않은 경우에 문제가 될 수 있는 관찰된 밝기 레벨의 오류가 무엇이든 제거될 수 있다. 예측 블록(624)이 효과적으로 오버드라이브 픽셀 값(p)에서 발생하는 오버 샷의 양을 예측하기 때문에, 후속 비디오 프레임 스타트 값(s)의 스타트 값이 조절될 수 있다. 이이렇게, 후속 비디오 프레임에서 오버 샷이 수정될 수 있다.

도 7은 본 발명을 구현하기 위해 사용되는 시스템(700)을 도시한다. 컴퓨터 시스템(700)은 본 발명이 구현될 수 있는 그래픽 시스템의 예이다. 시스템(700)은 중앙 처리 장치(CPU)와, 랜덤 액세스 메모리(RAM, 720)와, 리드 온리 메모리(ROM, 725)와, 하나 이상의 주변 회로들(730)과, 그래픽 컨트롤러(760)와, 일차 저장 장치(740, 750)와, 디지털 디스플레이 유닛(770)을 포함한다. CPU(710)이하나 이상의 입/출력 장치들(790)에 연결된다. 입출력 장치들은 트랙 볼, 마우스, 키보드, 마이크로폰, 터치-감지 디스플레이, 변환 카드 리더기, 마그네틱이나 종이 테이프 리더기, 태블릿, 스타일러스, 음성이나 손 글씨 인식기, 또는 이외의 공지된 이미지 데이터 장치들(가령, 다른 컴퓨터들)과 같은 장치들을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그래픽 컨트롤러(760)는 이미지 데이터와 대응하는 기준 신호를 발생하고, 양쪽 모두를 디지털 디스플레이 유닛(770)으로 제공한다. 예를 들면, CPU(710)나 외부 인코더(도시되지 않음)로부터 수신된 픽셀 데이터에 따라 이미지 데이터가 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 기술분야에서 잘 알려진 바와 같이, 이미지 데이터가 RGB 포맷으로 제공되고, 기준 신호는 Vsync 및 Hsync 신호들을 포함한다. 그러나 다른 포맷의 이미지 데이터 및/또는 기준 신호들을 이용하여 본 발명이 구현될 수 있음이 자명하다. 예를 들어, 이미지 데이터가 비디오 신호 데이터와 대응하는 시간 기준 신호를 포함할 수 있다.

본 발명의 몇몇 실시예들이 기술되었으나, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 한 다른 구체적인 형태로 본 발명이 구현될 수 있음은 자명하다. 본 발명의 실시예들은 예시적인 것일 뿐 제한적인 것이 아니며, 본 발명은 상세한 설명에 포함된 세부 사항에 한정되지 않는다. 또한, 첨부된 청구항과 이와 균등한 범위 내에서 변형될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 오버드라이브 테이블의 일 실시예를 도시한다.

도 2는 본 발명의 실시예들에 사용되기에 적합한 액티브 매트릭스 액정 디스플레이의 일 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 3은 대표적인 픽셀 데이터를 나타낸다.

도 4는 오버드라이브 되지 않은 픽셀 응답 곡선과 오버드라이브 된 픽셀 응답 곡선 사이의 비교를 나타낸다.

도 5는 예시적인 비디오 스트림을 나타낸다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 시스템을 도시한다.

도 7은 본 발명을 구현하는 데 이용되는 컴퓨터 시스템을 나타낸다.

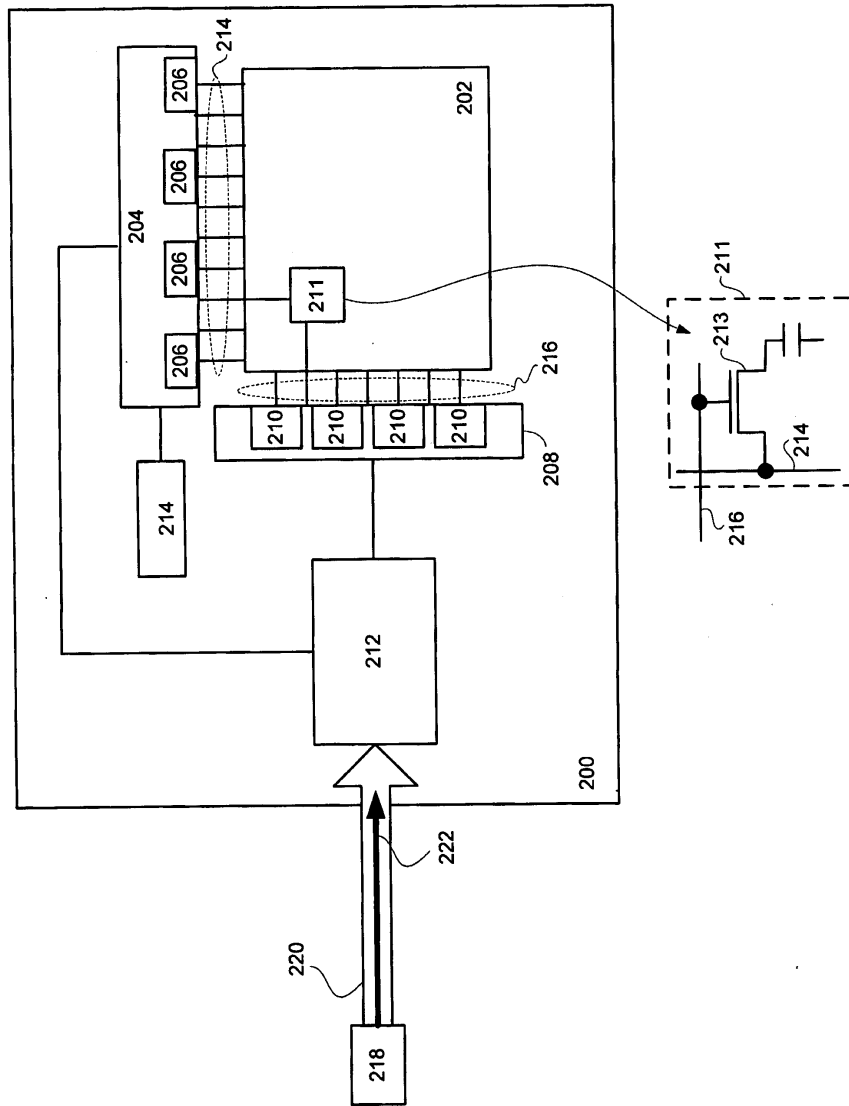
도면

도면1

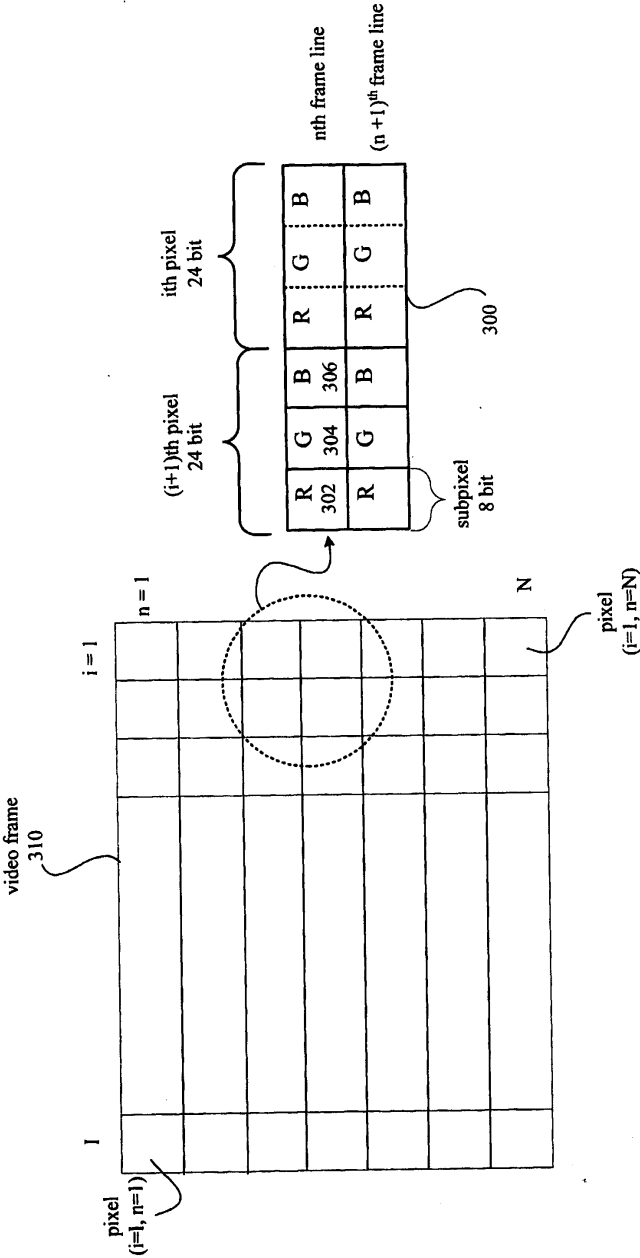
OVERDRIVE TABLE

	0	32	64	96	128	160	192	224	255
0	0	-20	-38	-55	-75	-100	-126	-149	-167
32	80	32	-6	-23	-43	-68	-94	-117	-135
64	153	120	64	21	-11	-36	-62	-85	-103
96	194	174	141	96	46	-4	-30	-53	-71
128	229	214	195	167	128	72	5	-21	-39
160	259	250	236	217	192	160	92	31	-7
192	291	282	275	264	247	226	192	149	94
224	323	314	307	296	281	270	255	224	195
255	354	345	338	327	312	301	286	270	255

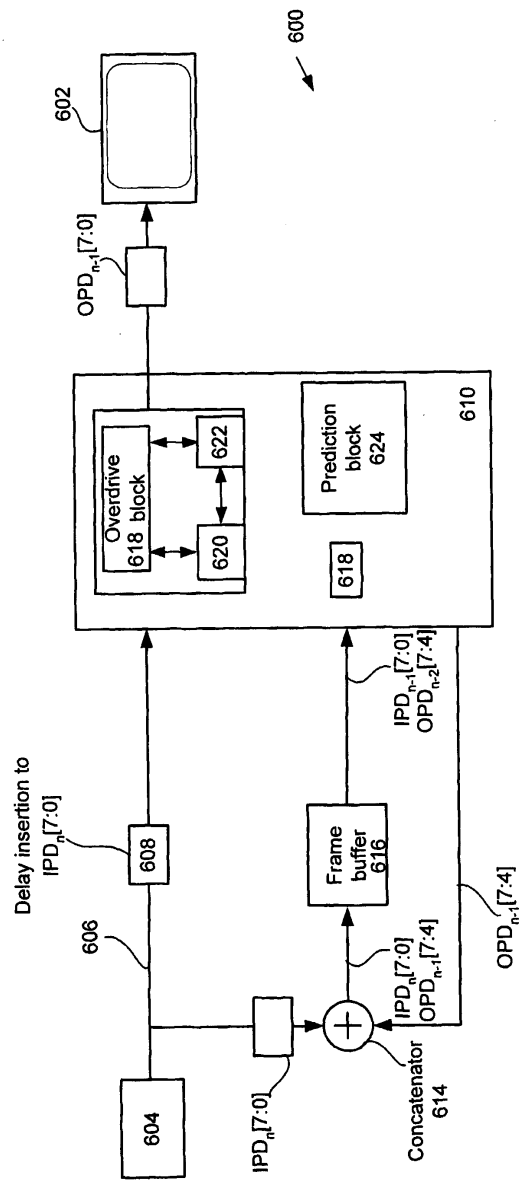
도면2



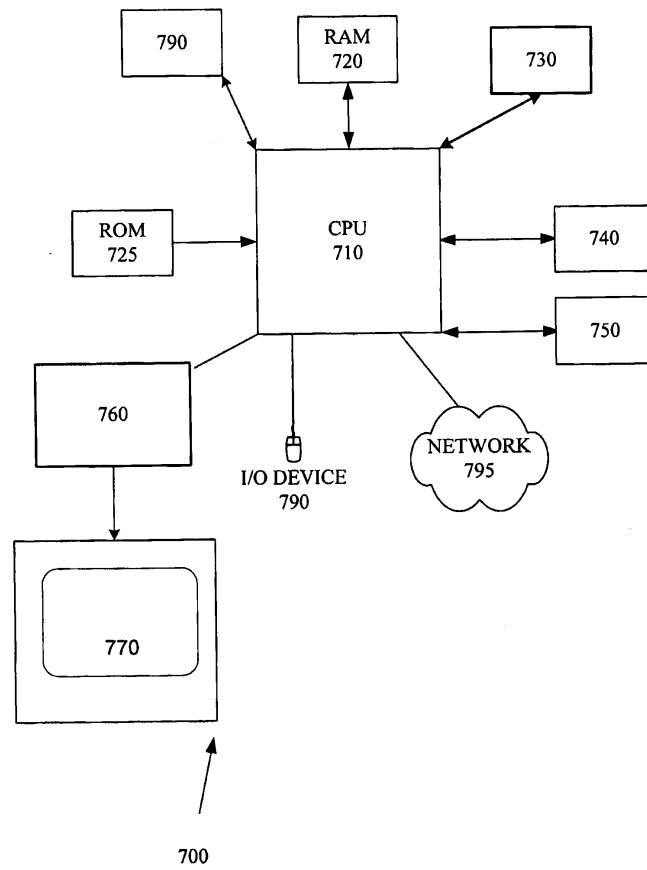
도면3



도면6



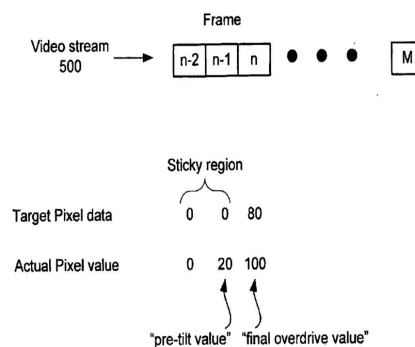
도면7



专利名称(译)	包含慢响应像素的LCD面板的像素过载		
公开(公告)号	KR1020070012443A	公开(公告)日	2007-01-25
申请号	KR1020067022920	申请日	2005-04-12
申请(专利权)人(译)	Tommy斯人血小板.号, 埃尔埃尔先生.		
当前申请(专利权)人(译)	Tommy斯人血小板.号, 埃尔埃尔先生.		
[标]发明人	KOBAYASHI OSAMU 고바야시오사무		
发明人	고바야시,오사무		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 G09G5/00 H04N11/02		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3611 G09G5/006 G09G2320/0252 G09G2320/0257 G09G2320/0261 G09G2320/0285 G09G2340/16 G09G2360/18		
优先权	60/562109 2004-04-13 US		
其他公开文献	KR101094674B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

基于与帧n-2相关联的粘性像素数据, 存储器有效地为当前帧n的帧n-1处的粘性像素提供LC过驱动。



Sticky region threshold < 25