(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G09G 3/36

(45) 공고일자 2004년05월10일
(11) 등록번호 10-0430541
(24) 등록일자 2004년04월26일

(21) 출원번호 10-2001-0016942
(22) 출원일자 2001년03월30일

(65) 공개번호 10-2002-0005397
(43) 공개일자 2002년01월17일

(30) 우선권주장 2000-210686 2000년07월06일 일본(JP)
2000-379778 2000년12월08일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다찌 가조 죠호 시스템
일본 가나가와껭 요꼬하마시 도쯔까꾸 요시다쪼 292반지

가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쪼메 6반치

(72) 발명자 가와베가즈요시
일본가나가와껭가와사끼시아사오꾸오젠지1099반지가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼시스템개발연구소내

후루하시쯔또무
일본가나가와껭가와사끼시아사오꾸오젠지1099반지가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼시스템개발연구소내

이누즈까다쯔히로
일본가나가와껭요꼬하마시도쯔까구요시다쪼292반지가부시끼가이샤히다찌가조죠호시스템내

구리하라히로시
일본지바껭모바라시하야노3300반지가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼디스플레이그룹내

오노기꾸오
일본지바껭모바라시하야노3300반지가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼디스플레이그룹내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 정경덕

(54) 비디오 데이터를 표시하기 위한 표시 장치

요약

본 발명은, 복수의 화소가 매트릭스로 형성된 액정 패널(105); 비디오 데이터 계조 신호 입력을 수신하고, (N-1)번째 프레임에 대한 입력 계조로부터의 계조 레벨과 N번째 프레임의 입력 계조로부터의 계조 레벨에 의해 정의된 관계를 이용하여 휘도를 보정하는 보정 신호를 발생시키고, 보정 신호를 이용하여 N번째 프레임에 대한 계조 신호를 보정하는 보정 회로(107); N번째 프레임에 대한 보정된 입력 계조 신호에 기초하여 기입 전위를 발생시키는 데이터 드라이버(109); 및 기입 전위가 인가되는 화소를 선택하는 스캔 드라이버를 포함한다.

대표도

도 2

색인어

비디오 데이터, 계조 신호, 보정 신호, 기입 전위, 윤곽 보정부, 근사 연산 모듈

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시스템 구성도.
도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 보정 회로의 블럭도.
도 3a 및 3b는 본 발명에 의해 보정될 휘도 과부족을 나타내는 도면.
도 4는 본 발명에서의 보정 효과를 나타내는 휘도-응답 곡선 다이어그램도.
도 5는 계조 신호가 증가할 때, 계조 신호와 휘도와의 관계로부터 보정이 유도되는 처리를 도시하는 도면.
도 6은 계조 신호가 감소할 때, 계조 신호와 휘도와의 관계로부터 보정이 유도되는 처리를 도시하는 도면.
도 7은 계조 신호 변화와 응답 시정수 간의 관계를 도시한 도면.
도 8은 계조 신호 변화에 관계된 응답 시정수의 데이터 테이블을 도시한 도면.
도 9a 및 9b는 계조 신호 변화와 응답 시정수 간의 관계를 나타내는 근사 함수를 도시한 도면.
도 10은 본 발명의 제1 실시예에서의 계조 신호 변화와 보정 신호 간의 대응을 나타낸 도면.
도 11은 본 발명의 제1 실시예에서 행해진 보정의 공간적 효과를 도시한 도면.
도 12는 본 발명의 제2 실시예에서의 계조 신호 변화와 보정 신호 간의 대응을 나타낸 도면.
도 13는 본 발명의 제2 실시예에서 계조 신호의 증가 변화동안 발생되는 보정 에러를 도시한 도면.
도 14는 본 발명의 제2 실시예에서 계조 신호의 감소 변화동안 발생되는 보정 에러를 도시한 도면.
도 15는 본 발명의 제3 실시예에서 보정 신호와 계조 신호 변화 간의 대응을 나타낸 도면.
도 16은 본 발명의 제4 실시예에서 보정 신호와 계조 신호 간의 대응을 나타낸 도면.
도 17은 변화 기간동안 짧은 계조 신호 변화가 일어날 때, 휘도 응답을 도시한 도면.
도 18은 본 발명의 제5 실시예에서의 보정 회로의 블럭도.
도 19는 본 발명의 제5 실시예에서 행해진 보정의 공간적 효과를 도시한 도면.
도 20은 본 발명의 제6 실시예에서의 보정 회로의 블럭도.
도 21은 본 발명의 제6 실시예에서의 보정의 공간적 효과를 도시한 도면.
도 22는 본 발명의 제7 실시예에서의 액정 모듈의 구조를 도시한 도면.
도 23은 본 발명의 제7 실시예에서의 액정 패널의 구조를 도시한 도면.
도 24는 본 발명의 제7 실시예에서의 타이밍 제어 회로의 구조를 도시한 도면.
도 25는 본 발명의 제7 실시예의 액정 모듈 내에서의 신호 플로우차트를 도시한 도면.
도 26은 본 발명의 제7 실시예에서의 데이터 보정 회로의 기능적 구조를 도시한 블럭도.
도 27은 본 발명의 제7 실시예에서의 보정 데이터 테이블 룩업 회로를 도시한 도면.
도 28a 및 28b는 본 발명의 제7 실시예에 사용된 내삽 방법 설명도.
도 29는 본 발명의 제7 실시예에서의 보정 동작의 타이밍차트.
도 30은 본 발명의 제8 실시예에서의 데이터 보정 회로의 기능적 구조를 도시한 블럭도.
도 31은 본 발명의 제8 실시예에서의 보정 동작의 타이밍차트.
도 32는 본 발명의 제8 실시예에서 보정 데이터 측정치를 도시한 도면.
도 33은 본 발명의 제9 실시예에서 보정 데이터에 대한 근사 직선을 도시한 도면.
도 34는 본 발명의 제9 실시예에서 보정 데이터 근사 직선 기울기 테이블을 도시한 도면.
도 35는 본 발명의 제9 실시예에 따른 데이터 보정 회로의 기능적 구조를 도 시한 블럭도.
도 36은 본 발명의 제9 실시예에서의 보정 동작의 타이밍차트.
도 37은 본 발명의 제10 실시예에서의 보정 데이터 2차 근사 곡선을 도시한 도면.
도 38은 본 발명의 제10 실시예에서의 보정 데이터 2차 근사 곡선에 대한 2차 계수 데이터 테이블.
도 39는 본 발명의 제10 실시예에서의 데이터 보정 회로의 기능적 구조를 도시한 블럭도.
도 40은 본 발명의 제10 실시예에서의 보정 동작의 타이밍차트.
도 41은 본 발명의 제11 실시예에 따른 데이터 보정 회로의 기능적 구조를 도시한 블럭도.
도 42는 본 발명의 제11 실시예에서의 보정 동작의 타이밍차트.
도 43a 및 43b는 본 발명의 제11 실시예에서 상이한 스위칭 모드들을 갖는 액정에서의 광학 응답 특성의 차이를 도시한 도면.
도 44는 본 발명의 제11 실시예에서의 필터 계수의 구체적 예를 도시한 도면.
도 45a 및 45b는 본 발명의 제11 실시예에서의 필터 계수 설정 스위치가 배치된 타이밍 제어 기판을 도시한 도면.
도 46은 본 발명의 제11 실시예에서의 필터 계수 설정 기능을 갖는 보정 회로의 기능적 구조를 도시한 블럭도.
도 47은 본 발명의 제12 실시예에서의 필터 계수 조정 스위치가 배치된 타이밍 제어 기판을 도시한 도면.
도 48은 본 발명의 제12 실시예에서의 필터 계수 조정 기능을 갖는 보정 회로의 기능적 구조를 도시한 블럭도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
101 : 입력 모듈
102 : 프레임 저장 모듈
103 : 시간축 보정 신호 발생 모듈
104 : 가산기/감산기
105 : 액정 패널
106 : 보정 회로
107 : 액정 모듈
109 : 데이터 드라이버
2401 : 타이밍 제어 기판
2402 : LVDS 커넥터
2403 : LVDS 수신기 IC
2404 : 타이밍 제어 IC
2405 : 프레임 메모리
2406 : 데이터 드라이버용 커넥터
2407 : 스캔 드라이버용 커넥터
2410, 2411 : 스위치
2601 : 데이터 보정 회로
2602 : 메모리 제어 회로
2603 : 보정 데이터 테이블 참조 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 데이터(비디오 데이터, 정지 화상 데이터, 및 텍스트 데이터를 포함함)를 표시하기 위한 표시 장치 및 표시 장치를 구동하기 위한 표시 드라이버에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 액정 표시 장치, CRT(Cathode-Ray Tube) 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, EL(Electro Luminescence) 표시 장치, FE(Field Emission) 표시 장치 등과 같은 표시 장치들과, 이들 표시 장치들을 구동하는 표시 드라이버들에 관한 것이다.
최근, 비디오의 디지털화가 보급되고 비디오 신호 자체의 고품질화가 이루어지고 있는 추세이다. 정지 화상 및 비디오의 고품질 표시를 제공할 수 있는 표시장치에 대한 요구가 존재한다. 비디오 신호를 표시하는 다양한 종류의 표시 장치들이 있으며, 특히 소형이며, 저전력 및 저명멸(low-flicker) 등의 특성을 갖는 액정 표시 장치가 주목되고 있다. 그러나, 종래의 액정 표시 장치 상에서 비디오를 표시하면 잔상(afterimage)이 발생하여 화상 품질이 감소된다.
액정 표시 장치에서 비디오를 표시할 때 화상 품질을 향상시키기 위한 방법이 일본 공보 특허 공개 번호 10-39837에 나타나 있다. 이 공개 공보는, 액티브 매트릭스 기판과 대향 전극 기판 간에 액정이 삽입되어 있는 표시 패널과, 표시 패널을 위한 드라이버 회로와, 순차적으로 수신된 비디오 신호를 일시적으로 저장하고 선행 프레임으로부터의 비디오 신호를 출력하는 프레임 메모리 수단과, 순차적으로 수신된 비디오 신호와 선행 프레임으로부터의 비디오 신호를 변환하고, 룩업 테이블을 참조하고, 표시 패널에서의 히스테리시스에 기초하여 계조 오프셋을 제거하도록 액정 드라이버 신호를 보정하고 출력하기 위한 수단을 포함하는 액정 표시 장치를 개시하고 있다.
종래 기술에서, 표시 패널의 히스테리시스에 의한 계조 오프셋 원인들을 제거하기 위해, 비디오 신호의 계조 레벨보다 고계조 레벨이 표시된다. 그러나, 표시 패널 자체는 히스테리시스로 인한 계조 오프셋을 발생시키지 않으므로, 종래 기술로부터 도 4에 도시된 바와 같은 오버슈팅을 제공할 필요가 없다. 따라서, 표시 패널에서의 응답 지연에 의해 야기된 휘도 과부족에 대한 보정은 제공될 수 없다.
또한, 상술된 종래 기술에서, 비디오 신호 변환 수단은 각 프레임에서의 각 화소에 대한 룩업 테이블을 액세스해야만 한다. 표시 화면의 크기 또는 해상도가 증가하면, 룩업 테이블의 정보도 증가하고 비디오 정보의 단일 프레임을 변화하는 데 필요한 시간도 증가한다. 그 결과, 표시 장치는 응답 시간을 짧게 할 수 없을 것이다. 예를 들어, 256-레벨 표시를 행하기 위해, 256 × 255=65280개의 경우의 수에 대한 보정치가 결정되어야만 한다. 8-비트 룩업 테이블을 가정할 때, 256 × 255 × 8=510 kbit의 메모리가 필요할 것이다. 단일 프레임이 1280 × 1024=1587.2K 픽셀을 포함하면, 4761.6K 화소들이 존재할 것이다(각 픽셀은 적색, 녹색, 및 청색 화소들로 형성됨). 다시 말해, 각 프레임에 대하여 룩업 테이블이 4761.6K회 액세스되어야만 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 적당한 휘도 과부족 보정을 적용함으로써, 화상 품질(특히 비디오에 대한)이 향상된 표시 장치 및

표시 드라이버를 제공하는 것이다.
본 발명은 (N-1)번째 프레임에 대한 입력 계조 신호 및 N 번째 프레임에 대한 입력 계조 신호에 기초하여 정의된 관계에 따라, 휘도를 보정하기 위한 보정 신호를 생성한다.
본 발명에서, 휘도 과부족은 계조 신호에 보정 신호를 가산 또는 감산함으로써 보정된다. 이로 인해, 화상 품질(특히 비디오에 대하여)이 향상된다. 예를 들어, 입력 비디오 신호의 컨트라스트가 재생될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

다음은 본 발명의 실시예들의 설명이다.
<제1 실시예>
도 1은 본 발명의 제1 실시예의 시스템 구조를 도시한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시예에서의 보정 회로의 블럭도를 도시한다.
도 1 및 도 2에서, 입력 모듈(101)은 비디오 신호 입력을 수신한다. 비디오 신호로부터, 프레임 저장 모듈(102)은 단일 프레임에 해당하는 계조 신호를 저장한다. 시간축(time-based) 보정 신호 발생 모듈(103)은 과부족 휘도를 보상하는 데 사용되는 보정 신호를 생성한다. 가산기/감산기(104)는 비디오 신호 및 보정 신호 상에 가산 및 감산을 행한다. 액정 패널(105)은 비디오 신호에 기초하여 계조를 표시한다. 보정 회로(106)는 비디오 신호에 해당하는 보정 신호를 생성한다. 또한, 도면을 액정 모듈(107), 로우(row) 클럭에 기초하여 로우 전극을 순차적으로 스캔하는 스캔 드라이버(108), 칼럼 데이터의 하나의 칼럼의값(worth)을 수신한 후, 칼럼 데이터에 대한 칼럼 전극에 구동 전위를 한 번에 모두 송신하는 데이터 드라이버(109), 계조 신호(111), 및 동기 신호(110)를 도시한다.
액정 모듈(107)은 매체로부터 표시 데이터(비디오 신호)를 판독하고, 이것을 계조 신호로서 출력하는 정보 처리 장치이다. 액정 모듈(107)은, 예를 들어 퍼스널 컴퓨터, DVD 플레이어, TV, VCR 등의 외부 장치에 접속되어, 정지 화상을 주로 표시한다. 액정 모듈(107)은 적색(이후로는 R로 함), 녹색(이후로는 G로 함), 청색(이후로는 B로 함) 화소에 대한 계조 신호(111)와, 프레임 클럭 · 로우 클럭 · 화소 클럭을 포함한 동기 신호(110)와 같은 신호를 전달하는 인터페이스를 통해 외부 장치에 접속된다. 액정 모듈(107)은 보정 회로(106), 로우 클럭에 기초되어 로우 전극을 순차적으로 스캔하는 스캔 드라이버(108), 로우 클럭에 기초하여 계조 신호를 순차적으로 수신하고, 로우 데이터의 하나의 행을 판독한 후, 로우 데이터에 대한 로우 전극에 구동 전위를 인가하는 데이터 드라이버(109), 및 로우 전극 및 칼럼 전극으로부터 화소의 매트릭스를 형성하고, 로우를 따라 서로 인접하여 배치된 R, G, 및 B 화소들로 개별 픽셀이 형성된 액정 패널(105)을 포함한다. 보정 회로(106)는 입력 모듈(101)로부터 송신된 표시 데이터로부터 적어도 하나의 프레임에 대한 계조 신호를 저장하는 프레임 저장 모듈(102)과, 선행 프레임에 대한 계조 데이터 및 현재의 계조 데이터를 수신하고, 프레임들 간의 신호 변화에 기초하여 과부족 휘도를 보상하는 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)을 포함한다. 물론, 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)에서, 프레임 저장 모듈에 저장된 선행 프레임으로부터의 계조 신호와 입력 모듈(101)로부터 수신된 현재 프레임에 대한 계조 신호 간의 비교는, 연관된 화소들에 해당하는 입력 신호들을 비교함으로써 행해진다. 그 후, 이것은 보정 신호를 생성하는 데 사용된다.
도 2에서, 입력 모듈(101)로부터 수신된 계조 신호는 R, G, 및 B 입력들을 포함한다. 그러나, 이들 입력들 각각에 대해 동일한 동작이 행해지므로, 단 하나의 입력만이 도시되어 있다.
접속된 외부 장치가 퍼스널 컴퓨터인 경우, 입력 모듈(101)은 계조 신호를 디지털 신호로서 수신하여, 입력 계조 신호가 표시 모듈(107)의 보정 회로(106)에 의해 입력 계조 신호로서 처리될 수 있게 한다. 한편, 외부 장치가 DVD, TV 또는 VCR인 경우, 화상 신호 및 동기 신호가 결합되어 아날로그 신호로서 함께 송신되므로, 액정 모듈(107)로 신호가 송신되기 전에 2개의 신호들을 분리하고 A/D 변환을 행하기 위해, 외부 장치와 표시 장치와의 사이에 A/D 컨버터가 배치되어야만 한다. A/D 컨버터는 외부 장치 또는 액정 모듈(107)에 설치될 수 있다. A/D 컨버터는 도면에는 도시되지 않는다. 외부 장치로부터 계조 신호가 수신되고, 프레임 저장 모듈(102)은 계조 신호의 적어도 한 프레임의 값을 저장한다. 프레임 저장 모듈(102)에 의해 저장된 계조 신호 1은 적어도 1 프레임 기간만큼 지연된 후, 후속 프레임에 대한 계조 신호 I'과 함께 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)로 전송된다.
이 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)은 계조 신호 I', 1을 사용하여 보정 신호 △li를 발생시켜, 신호 변화 등으로 인한 과부족 휘도에 대해 적절한 보정을 제공한다. 이 보정 신호 △li는 액정 패널(105)에서의 응답 지연에 의해 유발되는 부적합한 휘도 및 액정 패널(105)에서의 응답 지연에 의해 유발되는 잉여 휘도(과잉 휘도)를 보상하는 데 사용된다.
도 4에 도시된 바와 같이, 부적합한 휘도(124)에 대하여, 보정 신호 △li가 발생되어 목표 휘도 c를 얻고, 따라서 입력 계조 신호의 휘도 b보다 높은 휘도를 표시한다(아래에서, 이 동작은 오버슈팅으로 칭함). 또한, 도 4에서 잉여 휘도(과잉 휘도)를 보상하기 위해, 보상 신호 △li가 발생하여, 입력 계조 신호의 휘도 a보다 낮은 휘도를 표시한다(아래에서, 이 동작은 언더슈팅으로 칭함). 이러한 방식으로, 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)은 보정 신호 △li를 발생하여, 오버슈팅 휘도 보정(125)을 제공함으로써 부적합한 휘도(124) 전체를 없애고, 언더슈팅 휘도 보정(127)을 제공함으로써, 잉여 휘도(과잉 휘도)(126) 전체를 상쇄할 수 있다. 가산기/감산기(104)는 이 보정 신호 △li를 입력 계조 신호 I'에 가산 또는 감산하고, 보정된 계조 신호 I'를 데이터 드라이버(109)에 출력한다.
그 결과, 입력 계조 신호의 본래의 컨트라스트가 재생될 수 있다. 특히, 이것은 비디오를 표시할 때, 시각적으로 뚜렷한 화상이 본래의 계조 신호로부터 표시될 수 있게 한다.
다음으로, 도 3 내지 도 11을 참조하여, 보정 신호 △li가 어떻게 결정되는지를 설명한다.
도 3a는 시간축 보정 발생 모듈(103)에 의해 적절히 보정될 과부족 휘도를 도시한다. 파형 004는 입력 계조 신호 001에 의해 생성된 표준 휘도 시간 응답 파형을 나타낸다. 도면은 곡선의 상승 응답에서의 휘도 부족(111)과, 곡선의 하강 응답에서의 휘도 과잉(112)을 도시한다.

도 3b는 입력 계조 신호 001과, 예를 들어 1 프레임 기간동안 입력 계조 신호 001에서의 변화를 향상시키기 위해, 신호 001에 가해지는 보정 신호 002를 도시한다. 신호 003은 입력 계조 신호 001에 보정 신호 002를 가산한 것으로, 매트릭스로서 형성된 액정 표시 모듈로 송신되는 보정된 계조 신호로서의 역할을 한다. 곡선 004는 보정이 가해지지 않았을 때, 계조 신호 001에 대한 표준 휘도 시 응답을 나타낸다. 신호 005는 보정이 가해졌을 때, 계조 신호 003에 해당하는 휘도 시 응답을 나타낸다. 보정이 가해진 휘도 시간 응답 곡선 005는, 표준 응답 곡선 004에 비해 향상된 응답 속도를 나타낸다.
그러나, 이러한 구동 방법을 이용하면, 응답 속도는 향상되었지만 휘도 곡선에 대한 적분값에 있어서, 상승 신호의 프레임에서는 부족 006이 나타나고, 하강 신호의 프레임에서는 과잉 007이 나타날 것이다. 따라서, 평균 휘도는 계조 신호가 상승하는 프레임동안 감소되고, 계조 신호가 하강하는 프레임동안은 증가할 것이다.
따라서, 변화하는 화상을 갖는 프레임에서, 휘도 과부족은 본래의 비디오 신호의 컨트라스트를 감소시키는 중간 휘도를 생성할 것이다. 이러한 현상은 정지 화상과 같이 변화가 거의 발생하지 않는 화상에서는 일어나지 않을 것이다. 그러나, 비디오와 같이 많은 휘도 변화를 갖는 화상에서, 이들 휘도 과부족은 다수의 화소에 걸쳐 빈번하게 발생할 것이다. 따라서, 비디오에서, 중간 휘도의 빈번한 발생은 컨트라스트를 감소시켜서, 화상 품질을 상당히 저하시킬 것이다. 이러한 영향은, 고도의 움직임과 화상의 고속 변화가 존재하는 경우와, 넓은 영역에 비디오가 표시되는 경우에 두드러질 것이다.
이것을 극복하기 위해, 휘도 과부족은 다음과 같은 방식으로 보정된다.
휘도 부족 I에서, 휘도 응답 곡선은 일반적으로, 휘도 변화 △y 및 시정수 τ(시정수는, 예를 들어 표시 패널이 입력 계조 신호에 해당하는 휘도의 60%를 표시하는 데에 필요한 시간으로서 정의될 수 있음)의 항으로 표현되는 지수 함수를 따른다. 따라서, 휘도 응답은 적분을 이용하여 다음과 같이 분석적으로 결정될 수 있다.

수학식 1

$$I = \int_0^T \exp(-\frac{t}{\tau})dt = \Delta y\tau(1-\exp(-\frac{T}{\tau}))$$

실제 비디오에서의 화상 변화가 고속이 아닌 경우, 즉 T>>τ인 경우, exp(-T/τ)는 무시될 수 있으므로, 근사가 행해질 수 있다.
따라서, 수학식 1은 수학식 2로 표현될 수 있다.

수학식 2

$$I = \begin{cases} \Delta y\tau & \text{if} \quad T \gg \tau \\ \Delta y\tau(1-\exp(-\frac{T}{\tau})) & \text{else} \end{cases}$$

다음과 같은 이유로 인해, 본 실시예 및 후속 실시예에서는 T>>τ로 가정하여 설명한다. 비디오가 급속하게 변하는 경우에서도, 다중 프레임(3-10 프레임, 여기서 1 프레임 기간은 16.7ms임)은 일반적으로 동일 계조 신호를 송신하는 것을 포함할 것이다. 도 7 등을 참조하여 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 시정수 τ는 1 프레임 기간과 거의 동일하기 때문에, 상술된 가정을 적용할 수 있다. 이 가정이 유효한 다른 이유는, 3 프레임 이하에 걸쳐 발생하는 계조 변화를 육안으로 인지하기 어렵다는 것이다.
도 4는 수학식 2로부터 휘도 과부족을 신속하게 보상하기 위해, 1 프레임 기간에 대하여 보정이 행해질 때의 보정 효과를 도시한다.
프레임 기간은 tf이고, 보정에 필요한 휘도 (c-b)△yi는 아래에 표시한 것과 같은 수학식 2로부터 결정될 수 있다.

수학식 3

$$\Delta y_i = \frac{I}{t_f} = \frac{\Delta y}{t_f}$$

수학식 3에 의해 결정되는 바와 같은 보정에 필요한 휘도 △yi를 발생시키는 데에, 보정 신호(121)가 사용된다. 보정된 계조 신호(122)는 보정 신호(121)를 입력 계조 신호 001에 결합함으로써 발생된다. 곡선(123)은 보정된 계조 신호(122)로부터의 휘도의 시간 응답 곡선이다. 상승 응답에 대하여, 보정 신호(121)는 오버슈팅을 제공하여, 부족(124)이 과잉(125)에 의해 보상될 수 있게 한다. 하강 응답에 대하여, 언더슈팅이 행해져서, 부족(126)은 과잉(127)으로 보상될 수 있다. 이로 인해, 평균 휘도가 단시간 내에 목표 휘도에 도달할 수 있게 된다.
다음으로, 도 5 및 도 6을 참조하여 보정 신호를 결정하기 위한 방법이 보다 상세히 설명될 것이다. 도 5 및 도 6에서, 곡선(131)은 계조 신호와 휘도 간의 관계를 나타낸다. 도 5는 계조 신호 I로부터 계조 신호 I'로의 상승 변화를 도시한다. 도 6은 하강 변화를 도시한다. 휘도가 y이고, 계조 신호는 I인 경우, 곡선(131)은 수학식 4에 나타난 것과 같이 일반적으로 표현될 수 있다.

수학식 4

$$y = f(l)$$

따라서, 계조 신호 l에서 계조 신호 l'로 신호가 변화하면, 휘도 변화 △y는 수학식 4를 사용하여 결정될 수 있다.
이 휘도 변화 △y 및 수학식 3을 사용하여, 보정에 필요한 휘도 yi가 계산될 수 있다. 그 다음, 계산된 보정 휘도 △yi가 목표 휘도 y'와 결합되어, 상승 변화에 대해서는 목표 휘도 y'보다 높은 휘도(도 5의 y')가 발생되고, 하강 변화에 대 해서는 목표 휘도 y'보다 낮은 휘도(도 6의 y')가 발생될 수 있다.
곡선(131)의 역함수 $f^{-1}(y)$를 이용하면, 합성 휘도 y'+△yi를 사용하여, 계조 신호 l'로부터 보정된 계조 신호 l'을 결정할 수 있다. 따라서, 계조 신호 △li는, 목표 계조 신호 l'이 보정된 계조 신호 l'로부터 감산되는 수학식 5에 의해 표현될 수 있다.

수학식 5

$$\Delta l_i = f^{-1}(f(l') + \frac{\tau}{t_f}(f(l') - f(l))) - l'$$

일반적으로, 계조 및 휘도와 관련된 함수 f(l)은 수학식 6에 나타난 바와 같이 나타나며, 여기에서 γ는 감마 상수이고, k는 비례 상수이다.

수학식 6

$$f(l) = kl^{\gamma}$$

따라서, 수학식 5 및 수학식 6을 사용함으로써, 보정 신호 △li가 수학식 7에 나타난 바와 같이 결정될 수 있다. 그러나, 도 2b의 데이터 드라이버(109)로 송신될 수 있는 계조 신호는, 예를 들어 8-비트 신호에 대하여 0-255의 범위 내에 있어야만 한다. 따라서, 액정 패널로 송신될 보정 신호 △li는 클립핑되어, 계조 신호값이 255를 초과하는 경우에는 255가 사용되고, 그값이 0 이하인 경우에는 0이 사용되게 한다.

수학식 7

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if} \quad l'^{\gamma} + \frac{\tau}{t_f}(l'^{\gamma} - l'^{\gamma}) < 0 \\ 255 - l' & \text{else if} \quad (l'^{\gamma} + \frac{\tau}{t_f}(l'^{\gamma} - l'^{\gamma}))^{\frac{1}{\gamma}} > 255 \\ (l'^{\gamma} + \frac{\tau}{t_f}(l'^{\gamma} - l'^{\gamma}))^{\frac{1}{\gamma}} - l' & \text{else} \end{cases}$$

다음으로, 도 7을 참조하여, 수학식 7에 사용된 응답 시정수 τ에 대한 계조의 의존도가 설명될 것이다. 도 7에서, 계조 신호는 대표적인 그레이 스케일값으로 변화하고, 이들에 대한 응답 측정 결과가 도시되어 있다.
도 7에 따르면, 응답 시간은 중간 휘도톤으로의 변화에 대해서는 저속인 데 반하여, 저 휘도톤 및 고 휘도톤으로의 변화에 대해서는 고속이다. 특히, 응답 시정수 τ에 대한 평균값은 대략 16.3ms인 반면, 최대값은 대략 28.6ms이며, 최소값은 대략 10.0ms이다.
따라서, 응답 시정수 τ는 계조에 의존하고, 16.3ms의 평균값에 대하여 0.61-1.75 배의 범위에서 변화할 수 있다. 수학식 7을 사용하여 보정 신호 △li를 계산할 때, 상이한 계조 신호 변화에 대한 응답 시정수 τ는 도 8에 나타낸 참조용 테이블에 저장될 수 있다. 또 다른 방법으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 이것은 직선과 곡선을 포함한 근사 함수를 사용하여 간략화될 수 있다. 도 9a는 응답 시정수 τ와 최종 계조 l 간의 관계를 근사하는 데 사용되는 곡선이다. 도 9b는 응답 시정수 τ와 최종 계조 l 간의 관계를 결정하는 데 사용되는 직선 근사를 도시한다.
일반적으로 1.8 - 2.2의 범위인 표준 액정 표시에서 사용된 γ값을 고려함으 로써, 수학식 7에서의 $l'^{\gamma} - l^{\gamma}$ 값은 응답 시정수 τ의 변화에 비해 매우 큰값이 될 것이다. 따라서, 본 실시예에서 응답 시정수 τ가 계조에 미치는 영향은 무시되며, 16.3ms의 평균값이 상수로서 사용된다. 이것은 단일 프레임에 대한 16.7ms 기간과 거의 동일하다.
본 실시예에서, 휘도 응답 시정수 τ는 그레이 스케일용 계조 신호 변화이다. 그러나, 백라이트 잔상 특성이 B에서 최고이고, 그 다음으로 R, 그 다음으로 G이기 때문에, R, G 및 B에 대한 응답 시정수 τ에서 상이한 상수가 사용될 수 있다. 또 다른 방법으로, 도 8 및 도 9에 도시된 계조 의존도는 R, G 및 B에 대하여 독립적으로 사용될 수 있다.
도 10은 γ값이 2.0일 때, 즉 계조 신호와 휘도 간의 관계가 2차식에 의해 나타날 때의 상이한 계조 신호 변화에 대한 보정 신호 △li를 나타낸다. 특히, γ=2.0가 수학식 7에 대입되어서, 수학식 8이 유도된다.

수학식 8

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if} \quad l'^2 + \frac{\gamma}{i_f}(l'^2 - l^2) < 0 \\ 255 - l' & \text{else if} \quad \sqrt{l'^2 + \frac{\gamma}{i_f}(l'^2 - l^2)} > 255 \\ \sqrt{l'^2 + \frac{\gamma}{i_f}(l'^2 - l^2)} - l' & \text{else} \end{cases}$$

우선, 127의 계조로부터의 변화가 고려된다(도 10의 ③). 계조가 변화하지 않는 경우, 보정 신호는 0일 것이다. 계조가 159로 상승하면, 보정 신호는 25일 것이다. 신호가 95로 하강하면, 보정 신호는 -50일 것이다.

계조가 223으로 상승하면, 최종 계조 레벨과 보정 신호와의 결합이 255인 최 대값을 초과하므로, 보정 신호는 32로 감소될 것이다. 계조가 31로 하강하면, 그 결과는 최소값 0보다 낮아지므로, 유사한 동작이 행해져서, 약 -31의 보정 신호가 발생될 것이다.

계조 신호가 상승할 때와 하강할 때에 보정 신호 특성이 상이한 이유는, γ값이 2.0이기 때문이다. 이것은, 도 5 및 도 6의 곡선(131)에 도시된 바와 같이, 계조 신호가 높이 상승할수록 계조의 변화에 해당하는 휘도 변화도 더 커지기 때문이다.

도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 동일한 보정 휘도 ｜△yi｜로 보정이 행해지더라도, 상승 변화는 그 휘도 변화율이 더 높기 때문에, 더 작은 보정 신호로 보정될 수 있다(도 5의 △li). 이와 반대로, 하강 변화는 그 휘도 변화율이 더 낮기 때문에, 더 큰 보정 신호를 필요로 한다(도 6의 △li).

따라서, 도 10에서, 상승 변화에 대한 보정 신호가 더 낮고, 하강 변화에 대한 보정 신호가 더 높다. 이로 인해, 감마값으로 인한 휘도 발생에서의 불균일을 균일하게 한다.

다음으로, 본 실시예에서 행해지는 공간적 동작이 도 11을 참조하여 설명될 것이다. 도 11은, 어두운 배경에서 밝은 타원이 좌측에 위치하는 화상(141)이, 타원이 우측으로 이동한 화상(142)로 변화하는 때의 계조 신호의 공간 분포를 도시한다.

화상 변하는 어두워지는 영역(144), 변화없이 유지되는 영역(145), 및 밝아지는 영역(146)의 3개의 영역으로 나뉘어질 수 있다.

도 11에서, 신호(147) 및 신호(148)는 본래의 화상(141)과 변화된 화상(142) 각각의 i번째 스캔 라인(143)을 따른 계조 신호의 공간적 분포이다. 보정 신호(149)는 화상 변화에 수반하는 휘도 과부족을 보상한다. 영역(144)은 밝은 화상에서 어두운 화상으로 변화하므로, 잉여 밝기가 존재할 것이다. 한편, 영역(146)은 어두운 화상에서 밝은 화상으로 변화하므로, 불충분한 밝기가 존재할 것이다. 따라서, 보정 신호(149)가 발생되어, 영역(144) 내의 과잉 휘도를 제거하고, 영역(146) 내의 휘도 부족을 보상한다. 이 보정 신호(149)는 변화된 비디오 신호(148)와 결합되어 신호(150)를 형성하고, 이것은 도 2의 데이터 드라이버(109)로 송신된다.

본 발명의 보정 방법에서, 영역(145)에는 보정이 가해지지 않았고, 화상은 변화하지 않은 채 유지된다. 이 보정은 비디오 신호가 변화하는 영역에서만 적용되기 때문에, 정지 화상은 종래와 같이 고화상 품질로 표시될 수 있다. 예를 들어, 비디오가 윈도우에 표시되는 경우에서와 같이, 비디오 및 정지 화상이 공존할 때, 보정은 비디오에만 효율적으로 적용될 수 있다. 따라서, 이 기술은 표준 노트북 PC 및 데스크탑 PC의 모니터에 적용될 수 있는 일반적인 목적의 기술로서 사용될 수 있다.

<제2 실시예>

다음으로, 제1 실시예에 비해 회로 구조가 간단한 제2 실시예가 설명될것이다.

계조 및 휘도에 관한 수학식 4의 함수 f(l)은 일반적으로 복잡한 비선형 함 수이다. 제1 실시예는 현행의 액정 표시 장치를 가정하였고, f(l)은 γ=2.0일 때의 수학식 8의 2차식으로 설정되었다. 보정 신호는 역함수로서 유도되었다. 회로를 사용하거나 역함수 데이터 테이블 등을 사용하여 이들 계산을 직접 수행하면, 회로의 규모가 상당히 증가될 수 있다.

제2 실시예는 회로의 구현을 고려하여, 보정 신호를 유도하는 데 사용되는 방법을 간략화한다.

표준 TV 화상 및 자연 화상은 원색보다는 중간톤을 포함한다. 따라서, 제1 실시예에서와 같이 모든 계조 변화에 대하여 보정 데이터를 신중하게 계산할 필요는 없다. 대신, 중간톤에 대한 효율성을 더 제공함으로써 동작이 간략화될 수 있다. 평균 휘도값은 보정 신호에 대한 휘도 응답을 실험적으로 결정하고, 이들을 대략 3 프레임들의 기간(45ms)에 대하여 적분함으로써 계산된다. 이들과 목표 휘도값 간의 정규 편차가 계산된다(목표 휘도값과 평균 휘도값 간의 차분을 구한 후, 휘도 변화 △y로 나눔). 중간톤에서의 계조 변화에 대하여, 정규 편차가 -30% 내지 10%의 범위였을 때 비디오 품질이 향상되었다는 것을 알게 되었다. 따라서, 보정 신호는 제1 실시예에 비해 간단한 방식으로 계산될 수 있다.

제2 실시예에서, 계조 신호는 γ=1.0을 사용하고, 수학식 7을 간략화함으로써 계산된다. γ=1.0이 수학식 7에 대입되면, 수학식 9에 나타난 바와 같이, 보정 신호 △li는 다음과 같다.

수학식 9

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if} \quad l' + \frac{\gamma}{i_f}(l' - l) < 0 \\ 255 - l' & \text{else if} \quad l' + \frac{\gamma}{i_f}(l' - l) > 255 \\ \frac{\gamma}{i_f}(l' - l) & \text{else} \end{cases}$$

따라서, 본 실시예의 보다 주요한 특성은 수학식 9에 도시된 바와 같이, 보정 신호 △li는 간단한 비례 연산을 사용하여 유도될 수 있다. 따라서, 수학식 8에 비해, 수학식 9는 상당히 간략화된 계산을 제공하므로, 회로가 쉽게 구현될 수 있게 한다.

도 12는 수학식 9를 사용하여 계산되었을 때의 상이한 계조 변화에 대한 보정 신호를 도시한다.

제1 실시예에서는, 계조 신호가 상승하는지 하강지는지의 여부에 따라, 보정 신호가 상이한 방식으로 발생된다. 본 실시예에서는, 계조와 휘도 간의 관계가 선형이므로, 상승 변화 및 하강 변화는 대칭적으로 다루어진다.

<제3 실시예>

제2 실시예에서 보정 신호를 계산하기 위한 방법의 장점은 회로의 크기가 작게 유지되고, 따라서 보정 회로가 쉽게 구현될 수 있게 한다는 데에 있다. 그러나, 이러한 방식으로 계산된 보정 신호가 1.8 - 2.0의 감마값을 갖는 액정 모듈(107)에 대하여 사용된다면, 직선 보정의 사용으로 인한 보정 에러는 더 커지며 화상 품질을 저하시킬 수 있다. 도 13 및 도 14는 큰 보정 에러가 어떻게 발생될 수 있는지를 도시한다.

도 13은 계조 신호 l에서 계조 신호 l'로의 상승 변화를 도시하고, 도 14는 하강 변화를 도시한다.

제2 실시예에서, 수학식 9는 변화가 상승 또는 하강인지 여부에 상관없이, l'-l의 변화가 동일하면 동일한 보정 신호 △li를 발생시킨다.

그러나, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, γ 값이 1.8 - 2.2이면, 고계조로의 전이는 큰 휘도 변화를 유발한다. 따라서, 고계조로의 변화는 초과 보정(도 13의 △yi)을 포함한다. 반대로, 저계조로의 변화는 부적당한 보정을 포함한다(도 14의 △yi).

제3 실시예는, 선형 계산으로 인한 이러한 타입의 불균형한 보정을 감소시키기 위해, γ 값을 고려하여 수학식 9를 수정한다. 이것은 회로 구조를 간단하게 하는 한편, 보정을 향상시킨다.

도 15는 계조 변화 및 보정 신호 간의 관계를 도시한다. 도 12의 보정 신호 특성에 반여, 보정 신호는 계조 신호에 상승 변화 또는 하강 변화가 존재하는지 여부에 따라, 상이하게 가중된다.

선형 계산이 사용되는 경우, 보정 신호는 상승 변화 및 하강 변화에 대하여 대칭적이다. 본 실시예에서, 고휘도로의 변화에 대해 휘도 변화율이 증가한다는 사실을 고려하여, 보정이 균형을 이루게 된다. 이것은 상승 변화에 대해 약한 보정을 제공하고, 하강 변화에 대해 강한 보정을 제공함으로써 행해진다.

보정 신호는 수학식 10에 표시되며, 여기에서 계산은 변화가 상승인지 하강 인지 여부에 따라 이루어지며, 이에 기초하여 보정 가중치 상수 α_r, α_f가 수학식 9에 승산된다.

수학식 10

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if} \quad l' < l \text{ and } l' + \frac{\alpha_f}{t_j}(l'-l) < 0 \\ \frac{\alpha_f}{t_j}(l'-l) & \text{else if} \quad l' < l \\ 255 - l' & \text{else if} \quad l' \geq l \text{ and } l' + \frac{\alpha_r}{t_j}(l'-l) > 255 \\ \frac{\alpha_r}{t_j}(l'-l) & \text{else if} \quad l' \geq l \end{cases}$$

가중된 상수 α_r, α_f는 예를 들어 룩업 테이블에 저장될 수 있다. 또 다른 방법으로, 간략화된 계조 변화 함수가 사용될 수 있다. 본 실시예에서는 이 상수들을 이용하여 보정 신호를 유도함으로써, 회로 크기를 작게 유지한다.

이러한 방식으로, 선형 계산이 행해져서, 수학식 9에 단순화된 보정 신호를 제공할 수 있다. 수학식 9를 기초 해법으로 이용하여, γ 특성이 고려되고, 계조 변화의 극성, 즉 그 변화가 상승인지 하강인지 여부에 따라 가중치가 사용된다. 따라서, 보정 신호가 γ 특성으로부터 직접 유도된 수학식 8을 사용한 것에 비해, 회로 크기가 상당히 감소하게 된다. 이로 인해, 향상된 보정이 제공된다.

<제4 실시예>

제3 실시예의 수학식 10에서는, 계조 변화의 극성, 즉 변화가 상승인지 하강인지의 여부에 기초하여 보정 신호에 대한 가중치 상수를 변화시킴으로써, 균형있는 보정이 제공된다. 제4 실시예는 계조 의존도를 제공하고 보정을 향상시키기 위한 기초로서, 수학식 10을 사용한다.

제3 실시예에서 유도된 수학식 10은 계조 변화의 극성에 따라 상이한 보정 가중치를 제공하지만, 보정 신호는 고계조에 대한 변화 l'- l에 비례하여 생성된다.

그러나, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, γ 값이 1.8 - 2.0이면, 고계조로의 변화는 고휘도 변화를 유발하게 된다. 따라서, 보정 신호의 상승 변화에 대하여 l' - l에 따라 감소되어야만 하며, 보정 신호의 크기는 하강 변화에 대하여는 증가되어야만 한다. 제4 실시예에서, 수학식 10에 기초하는 비선형 함수 g(l',l)은 계조 의존도를 제공하는 데 사용된다. 그러나, 비선형 함수 g(l',l)은 다음 조건을 만족해야만 한다. 즉, 계조 신호에 변화가 있을 때에만 이용되어야 한다.

수학식 11

$$g(l',l) = 0 \qquad \text{if } l' = l$$

본 실시예에서, 회로 구현을 간단하게 유지하기 위해, 비선형 함수 g(l',l)에 대하여, 2차 함수가 사용된다. 수학식 12에 그 구체적인 함수가 표시된다.

수학식 12

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if} \quad l' < l \text{ and } l' - \beta_f (l' - l)^2 < 0 \\ -\beta_f (l' - l)^2 & \text{else if} \quad l' < l \\ 255 - l' & \text{else if} \quad l' \geq l \text{ and } l' - \beta_{1r} (l' - l)(l' + l - 2\beta_{2r}) > 255 \\ -\beta_{1r} (l' - l)(l' + l - 2\beta_{2r}) & \text{else if} \quad l' \geq l \end{cases}$$

본 실시예에서 사용된 2차 함수에서, 파라미터 β_f, β_{1r}, β_{2r} 은 상이한 계조 변화와 연관되어 룩업 테이블에 저장될 수 있다. 또 다른 방법으로, 상이한 계조 변화에 대하여 간단한 함수를 사용함으로써 처리가 간략화될 수 있다. 회로 크기 를 작게 유지하기 위해, 상수들을 사용하여 보정 신호가 유도된다.

도 16은 수학식 12에 의해 결정된 것과 같은 상이한 계조 변화들에 대한 보정 신호들을 도시한다.

상승 변화에 대하여, 계조가 높아질수록, 발생되는 보정 신호의 기울기는 더 작아진다. 하강 변화에 대하여, 계조가 낮아질수록, 기울기는 더 커진다. 따라서, 보정 신호는 간단한 수학식 9를 사용하여 직선 방식으로 유도된다. 이 수학식 9를 기초로서 사용하여, γ 특성이 고려되고, 계조 변화가 상승인지 하강인지 여부에 따라 상이한 특성이 적용된다. 그 후, 보정 신호는 계조 변화에 대하여 비선형 방식으로 변화된다. 이로 인해, 제1 실시예에 설명된 바와 같이 보정 신호가 γ 특성으로부터 직접 유도되던 수학식 8에 비해, 회로 크기가 상당히 감소되고 보정이 향상된다.

<제5 실시예>

도 17은 고속으로 변화하는 비디오가 표시될 때, 휘도 시간 응답 예를 도시한다.

입력 신호(501)는 고계조 신호와 저계조 신호와의 사이에서 신속하게 스위칭한다. 휘도 응답 곡선(502)은 이 계조 신호에 대한 휘도 응답을 도시한다.

휘도(503)는 고계조 신호가 수신될 때에 대한 목표 휘도이다. 휘도(504)는 저계조 신호가 수신될 때에 대한 목표 휘도이다. 계조 신호(501)의 변화율이 고속이므로, 휘도가 목표값으로 도달하기 전에 그 다음 변화로 전이한다.

따라서, 비디오는 의도된 휘도 차이 △y를 제공할 수 없어서, 콘트라스트를 상당히 감소시킨다.

이러한 타입의 고속 변화 비디오에서, 도 4에서와 같은 적당한 보정 기간은 제공될 수 없고, 수학식 2에 도시된 근사는 효과적이지 않을 것이다. 따라서, 제1 실시예 내지 제4 실시예에 의해 제공되는 보정은 부적합하다.

따라서, 제5 실시예는 비디오의 변화된 부분을 강조하기 위한 시간축 보정 이외에 윤곽 강조를 이용하여, 보정을 향상시킨다.

도 18은 제5 실시예의 개략적 구조를 도시한다. 구성 요소 101 내지 109는 도 2의 대응 구성 요소와 동일하므로, 여기에는 설명되지 않을 것이다. 제5 실시예에서, 윤곽 강조 제어부(511)는 시간축 보정 신호 발생 모듈(103) 뒤에 추가된다. 윤곽 강조 제어부(511)는 제1 실시예와 동일한 방식으로 발생된 보정 신호 △li에 윤곽 보정을 적용한다. 이로 인해, 윤곽 보정된 보정 신호 △lis가 발생된다. 이 보정 신호 △lis는 가산기/감산기(104)에 의해 입력 신호 l'와 결합되고, 그 결과는 데이터 드라이버(109)로 출력된다.

윤곽 보정의 공간적 효과는 도 19를 사용하여 설명될 것이다. 구성 요소 141 내지 149는 도 19의 대응 구성 요소들과 동일하므로, 여기에는 설명되지 않을 것이다. 비디오가 신호(147)에서 신호(148)로 변화할 때, 보정 신호(149)는 제1 내지 제4 실시예에서 설명된 시간축 보정 방법들 중 하나에 기초하여 유도된다. 그 후, 윤곽을 강조하기 위한 윤곽 보정이 행해져서, 신호(521)가 생성된다.

그 후, 윤곽 보정된 신호(521)는 비디오 신호(148)에 결합되어서, 보정된 계조 신호(522)를 제공한다.

따라서, 보정된 계조 신호(522)는 윤곽 보정 뿐 아니라, 변화된 부분에 대한 시간축 보정을 포함한다. 이것은 변화된 부분이 보다 쉽게 인식되도록 만든다. 그 결과, 고속 움직임 및 변위를 갖는 비디오에 대하여 효과적인 보정이 제공된다.

윤곽 보정 정도는 고정될 수도 있고, 비디오에서의 움직임 속도 및 변위 속도에 따라 변화될 수도 있다.

도 18에 도시된 바와 같이, 이 윤곽 보정은 보정 신호에 행해진다. 비디오 신호에 변화가 없으면, 어떠한 보정 신호도 발생하지 않고, 윤곽 보정도 제공되지 않을 것이다. 따라서, 본 실시예는 제1 실시예에서와 같이, 광범위한 응용을 제공한다.

<제6 실시예>

도 20은 본 발명의 제6 실시예를 도시한다.

구성 요소 101 내지 109는 도 2의 대응 구성 요소와 동일하다.

제6 실시예에서, 윤곽 강조 제어부(601)는 입력 신호 l'에 윤곽 강조를 제공한다. 프레임 저장 모듈(102)에 의해 저장된 선행 프레임으로부터의 비디오 신호 l을 사용하여, 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)은, 제1 내지 제4 실시예에 설명된 방법들 중 하나에 따라 윤곽 강조된 계조 신호 ls'상에 시간축 보정을 제공하여, 보정된 신호 △li를 제공한다. 이러한 보정된 신호가 입력 신호 l'와 결합되어, 계조 신호 l'가 생성된다. 시간축 보정 신호 발생 모듈(103)로부터의 선택 신호(도면에는 도시되지 않음)가 선택기(602)로 송신되어, 선택기(602)가 그 보정된 계조 신호 l'를 데이터 드라이버(109)로 송신하게 한다. 선행 프레임으로부터의 입력 계조 신호와 현재 프레임에 대한 입력 계조 신호 간에 변화가 존재하지 않는 경우, 계조 신호 l'가 직접 출력되므로, 정지 화상에 대해 종래와 같은 고품질을 제공할 수 있다.

도 21을 사용하여, 본 실시예에 의해 제공된 공간적 보정이 설명될 것이다. 도 21의 구성 요소 141 내지 148은 도 11의 대응 구성 요소들과 동일하므로, 이들 구성 요소들은 설명되지 않을 것이다.

제6 실시예에서, 변형된 비디오 신호(148)로 윤곽 강조가 적용되어, 윤곽 강조된 비디오 신호(611)가 제공된다. 이 비디오 신호(611) 및 선행 프레임으로부터의 비디오 신호(147)를 사용하여, 제1 실시예 내지 제4 실시예에 설명된 시

간축 보정 방법들 중 하나가 적용되어, 보정된 비디오 신호(612)가 제공된다. 이 보정된 신호(612)가 비디오 신호(148)와 결합되어 비디오 신호(613)를 발생시키고, 이 비디오 신호(613)는 데이터 드라이버(109)로 출력된다.

본 실시예에서, 윤곽 강조가 비디오 신호에 직접 행해진 후, 윤곽 강조된 신호에 시간축 보정이 적용되어, 뚜렷한 비디오를 제공할 수 있다. 확대된 비디오에서와 같이 화소의 갯수가 많으면, 과부족 휘도의 영향이 중요해지고, 또한 그 확대는 비디오에 포커싱되지 않은 외관(look)을 제공한다. 시간축 보정 및 윤곽 강조는 이들 요소들 둘 다에 대하여 효과적일 수 있다.

또한, 본 실시예는, 선택기(602)를 사용하여, 보정이 필요할 때에만 효과적으로 동작을 수행하기 때문에, 제1 실시예에서와 같이 광범위한 응용 범위를 제공한다.

<제7 실시예>

도 22는 본 발명에 따른 액정 모듈(107)의 주요 구성 요소들을 도시한다.

액정 모듈(107)은 액정 패널(105), 데이터 드라이버(109), 전원 공급과 신호 타이밍 제어를 제공하는 타이밍 제어 회로(2404)가 장착된 타이밍 제어 기판(151)과, 데이터 드라이버가 실장된 데이터 기판(152), 스캔 드라이버(108)가 실장된 스캔 기판(153), 액정 패널(105)을 보호하는 차폐 케이스(155), 조명을 제공하는 백라이트 형광 튜브(156), 백라이트 형광 튜브(156)를 보호하는 백라이트 케이스(158), 백라이트 형광 튜브(156)로부터의 광이 액정 패널(105)에 효율적으로 도달하도록 하기 위해, 백라이트 형광 튜브(156)와 액정 패널(105) 사이에 순서대로 삽입된 확산 패널(159), 광가이드(160), 및 반사판(161)을 포함한다.

도 23은 액정 패널(107)의 구조를 도시한다.

도 22에 도시된 바와 같이, 액정 패널(107)은 유리 기판(162) 상에 배치된 R(적색), G(녹색), B(청색) 화상 소자 전극(167)의 매트릭스로서 형성된다. 스캔 신호 라인(163), 데이터 신호 라인(164) 및 공통 신호 라인(165)은 수직 및 수평으로 배치된다. 스캔 신호 라인(163)은 기입 전위를 인가할 화소 전극(167)을 선택하기 위해, 스캔 드라이버(108)로부터의 선택 전위를 전달한다. 데이터 신호 라인(164)은 비디오 신호에 기초하여 선택된 화소 전극에 데이터 드라이버(109)로부터의 기입 전위를 전달한다. 공통 신호 라인은 연관된 전극에 공통 전위를 전달한다. 박막 트랜지스터(TFT)(166)는 스캔 신호 라인(163)과 데이터 신호 라인(164)의 교차점에 배치된다. 구동 전위가 연관 전극과 화소 전극(167) 간에 삽입된 액정에 인가될지의 여부를 제어함으로써, 구동 전위가 선택된 화소에 인가될 수 있고, 액정의 투과율이 변화될 수 있다.

선택 전위를 공급하는 스캔 드라이버는 복수의 IC(집적 회로)로 형성된다. 데이터 드라이버는 비디오 신호에 기초하여 기입 전위를 송신한다. 데이터 드라이버는 데이터 기판(152) 상에 실장된 복수의 IC로 형성된다. IC의 수는 데이터 라인의 수를 핸들링하는 데에 적합하다. IC는 액정 패널의 신호 라인 단자에 접속된다. 드라이버 IC에 대한 전원 및 타이밍 제어를 제공하는 타이밍 제어 회로는 타이밍 제어 기판(151) 상에 형성된다. 타이밍 제어 회로는 개인용 컴퓨터 등으로부터의 전원, 비디오 신호 및 동기 신호를, 개별 인터페이스를 통해 각 드라이버 IC로 변환 및 송신한다.

도 24는 타이밍 제어 기판의 전체 구성을 도시한다. 도 25는 신호 플로우차트를 나타낸다. 도 24는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 커넥터(2402), LVDS 수신기 IC(2403), 타이밍 제어 회로 IC(2404), 프레임 메모리(2405), 데이터 드라이버 커넥터(2406), 및 스캔 드라이버 커넥터(2407)를 나타낸다. 선택 스위치(2410, 2411)는 타이밍 제어 기판(151)의 제어 모드가 선택되게 한다.

도 25에서, 개인용 컴퓨터 등의 그래픽 제어기(2401)는 비디오 신호 및 동기 신호를 제어한다. 그래픽 제어기(2401)로부터의 비디오 신호는 아날로그 신호일 수도 있고 디지탈 신호일 수도 있으며, 디지탈 신호인 경우, 그 신호는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 인터페이스 또는 LVDS 인터페이스를 통해 송신될 것이다. 본 실시예는 LVDS 인터페이스의 경우에 대해 설명될 것이다.

LVDS 수신기 IC(2403)는 LVDS 커넥터(2402)로부터 LVDS 신호(2501)를 수신하고, 그 신호를 CMOS 신호(2502)로 변환한다. 변환된 신호는 타이밍 제어 회로(2404)에 송신된다.

타이밍 제어 회로(2404)는 필요에 따라 프레임 메모리(2405)에 액세스하고, 데이터 드라이버 커넥터(2406) 및 스캔 드라이버 커넥터(2407)를 통해 제어 신호(2503, 2504)를 송신하여, 비디오 신호, 데이터 드라이버 및 스캔 드라이버를 제어함으로써, 액정 패널을 구동하는 드라이버들을 제어한다.

도 26은 본 실시예에서 구현되는 타이밍 제어 회로(2404)의 데이터 보정 기능의 블럭도이다. 데이터 보정 모듈(2601)은 도 2a의 모듈(106)에 대응하고, 메모리 제어 모듈(2602), 보정 테이블 룩업 회로(2603) 및 보정 연산 모듈(2604)을 포함한다. 프레임 메모리(2606)는 타이밍 제어 회로(2404)의 외부에 설치되지만, 필요에 따라 타이밍 제어 회로(2404)의 내부에 설치될 수도 있다.

다음으로, 데이터 보정 모듈의 동작이 설명될 것이다. 데이터 보정 모듈(2601)은 R, G, B 계조 신호, 및 CLK, HSYNC, VSYNC(도면에 도시되지 않음)와 같은 동기 신호를 입력으로서 수신한다. 프레임 메모리(2606)는 메모리 제어 모듈(2602)을 통해 액세스되어, 비디오 신호에 1 프레임 지연을 제공할 수 있다. 메모리 제어 모듈(2602)은 프레임 메모리(2606)의 메모리 액세스 기능을 이용하여, 데이터 및 어드레스 버스(2609)와 판독/기입 및 액세스 제어 버스(도면에 도시되지 않음)를 통해, 판독/기입 동작을 효율적으로 수행할 수 있다. 현재 프레임 데이터(2611) 및 1 프레임 지연 데이터(2612)는 보정 데이터 테이블 룩업 회로(2603) 및 보정 연산 모듈(2604)에 동시에 송신된다.

보정 데이터 테이블 룩업 회로(2603)는 보정 데이터 테이블을 보유하고, 현재 프레임 데이터(2611) 및 선행 프레임 데이터(2612)에 기초하여, 후속 보정 연산 모듈(2604)에서 요구되는 보정 테이블 데이터 세트(2613)를 검색한다. 보정 연산 모듈(2604)은 현재 프레임 데이터(2611) 및 선행 프레임 데이터(2612)로부터 내삽을 수행하여 보정을 제공한다. 보정된 데이터(2614)의 타이밍은 드라이버 제어에 대해 변환되고, 상이한 드라이버들로 송신된다.

도 27은 보정 데이터 테이블 룩업 회로(2603)에 입력되는 보정 데이터의 일례를 나타낸다. 본 예시에서, 데이터는 8비트 데이터이고, 테이블 로우에 표시된 9개의 변화전 계조 데이터 샘플과 테이블 칼럼에 표시된 9개의 변화후 계조

데이터 샘플에 의해 결정되는 9 ×9 테이블을 형성하는 것으로 가정한다.
도 28은 보정 데이터 테이블 룩업 회로(2603)로부터 검색된 샘플 보정 테이블 데이터 세트, 및 상기 보정 테이블 데이터 세트를 이용하여 보정 연산 모듈(2604)에 의해 수행된 보정 계산 방법의 일례를 도시하고 있다. 도 28a는 아래의 수학식 13에 의해 표시된 조건이 만족되는 경우에, 즉 변화전 계조 데이터 LS 및 변화후 계조 데이터 LE가 빗금친 영역 A에 위치하는 경우에 이용되는 내삽 방법 을 나타내고 있다. 여기에서, 계조 샘플 데이터 TLS $_{i}$ 는 LS 미만의 값들 중 LS에 가장 가까운 값이고, 계조 샘플 데이터 TLS $_{i+1}$ 는 LS보다 큰 값들 중 LS에 가장 가까운 값이며, 계조 샘플 TLE $_{j+1}$ 은 LE보다 큰 값들 중 LE에 가장 가까운 값이다. 마찬가지로, 도 28b는 데이터가 수학식 13을 만족하지 않는 경우, 즉 빗금친 영역 B에 있는 경우에 이용되는 내삽 방법을 도시하고 있다.

수학식 13

$$(TLE_{j+1}-TLE_{j})(LS-TLS_{i})+(TLS_{i+1}-TLS_{i})(LE-TLE_{j+1})\leq 0$$

도 28a에서, 내삽된 보정 데이터 DL은, 계조 샘플 데이터 TLS $_{i}$, TLE $_{j}$ 를 위한 보정 테이블 데이터 TDL $_{i,j}$, 계조 샘플 데이터 TLS $_{i+1}$, TLE $_{j}$ 를 위한 보정 테이블 데이터 TDL $_{i+1,j}$, 계조 샘플 데이터 TLS $_{i}$, TLE $_{j+1}$ 을 위한 보정 테이블 데이터 TDL $_{i,j+1}$ 을 이용하여, 아래의 수학식 14에 나타난 것과 같이 표현된다.

수학식 14

$$DL=TDL_{i,j}+\frac{TDL_{i+1,j}-TDL_{i,j}}{TLS_{i+1}-TLS_{i}}(LS-TLS_{i})+\frac{TDL_{i,j+1}-TDL_{i,j}}{TLE_{j+1}-TLE_{j}}(LE-TLE_{j})$$

도 28b에서, 내삽된 보정 데이터 DL은 상술한 TDL $_{i+1,j}$, TDL $_{i,j+1}$ 과 계조 샘플 데이터 TLS $_{i+1}$, TLE $_{j+1}$ 에 대한 보정 테이블 데이터 TDL $_{i+1,j+1}$ 을 이용하여, 수학식 15에 서와 같이 표현된다.

수학식 15

$$DL=TDL_{i+1,j+1}-\frac{TDL_{i+1,j+1}-TDL_{i,j+1}}{TLS_{i+1}-TLS_{i}}(TLS_{i+1}-LS)-\frac{TDL_{i+1,j+1}-TDL_{i+1,j}}{TLE_{j+1}-TLE_{j}}(TLE_{j+1}-LE)$$

수학식 14 및 수학식 15의 내삽 함수는 직선 함수를 이용하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
도 29는, 도 26의 보정 데이터 테이블 룩업 회로(2603) 및 보정 연산 모듈(2604)에 의해 수행되는 데이터 보정 동작을 위한 타이밍차트를 도시하고 있다. 도 29에서, CLK는 도트에 의한 동기화에 이용되는 클럭이다. 보정된 데이터는 클럭 사이클의 개시시에 발생된다. 실제로, 연산에 이용되는 비트 길이, 클럭 주파수 등으로 인해, 단일 클럭 사이클 내에서 처리를 완료하기는 어렵다. 그러나, 본 실시예의 설명을 간단히 하기 위해, 처리가 1 클럭 사이클 내에서 완료되는 것으로 가정한다.
예를 들어, 도 29에 도시된 것과 같이 프레임 데이터가 메모리 제어 모듈(2602)로부터 전달되면, 8A(HEX)에서 8A(HEX)로, C5(HEX)에서 8A(HEX)로, C5(HEX)에서 C5(HEX)로, 8A(HEX)에서 C5(HEX)로와 같이, 4가지 유형의 데이터 변화가 있을 것이다. 이러한 변화들 중에서, 8A(HEX)에서 C5(HEX)로 증가하는 경우를 생각하기로 한다. 도 27에 도시된 테이블이 보정 데이터 테이블 룩업 회로(2603) 내에 입력되면, 변화전 계조 샘플 TLSi, TLSi+1은 각각 7F(HEX), 9F(HEX)가 될 것이다. 변화후 계조 샘플 TLEj, TLEj+1은 각각 BF(HEX), DF(HEX)가 될 것이다. 변화전 및 변화후 계조 데이터 8A(HEX), C5(HEX)는 전술한 것과 같은 계조 데이터 샘플 세트 7F(HEX), 9F(HEX), BF(HEX), DF(HEX)에 기초하여 수학식 13을 실행하므로, 도 28의 영역 A에 위치하게 된다. 따라서, 이 경우에서는 수학식 14가 이용된다. 도 26의 데이터 테이블에 기초하여, E2(HEX), D4(HEX) 및 FF(HEX)가 보정 테이블 데이터 DL $_{i,j}$, DL $_{i+1,j}$ 및 DL $_{i,j+1}$ 에 대해 각각 이용되고, 내삽된 보정된 데이터 E2(HEX)가 출력된다. 이 보정 회로로부터 출력된 E2(HEX) 데이터는 C5(HEX)의 예상된 출력보다 크므로, 화상 변화로부터의 휘도 부족이 보정될 수 있게 한다. 마찬가지로, C5(HEX)로부터 8A(HEX)로의 감소는 59(HEX)의 출력 데이터를 발생시키며, 이것은 8A(HEX)의 예상된 출력보다 작으므로, 휘도 과잉이 상쇄될 수 있게 한다.
이러한 방식으로, 본 실시예는 내삽 연산을 이용하는 모든 데이터를 보정하는 데에 이산 보정 테이블 데이터를 이용한다. 이로 인해, 보정 데이터 테이블 룩업 회로의 사이즈가 비교적 작아질 수 있으며, 타이밍 제어 회로(2404) 내에 구현될 수 있다.
<제8 실시예>
제7 실시예에서는, 비디오 신호에 변화가 없는 경우에도, 보정 테이블 데이터로부터의 내삽에 의해 보정 데이터가 획득된다. 그러나, 제8 실시예는 변화가 있는 경우에만 보정이 수행되는 방법을 이용한다.
도 29에 도시된 바와 같이, 변화가 없는 경우라도, 내삽을 통해 생성된 데이 터와 보정이 행해지지 않은 데이터가 반

드시 일치하지는 않는다. 예를 들어, C5(HEX)로부터 C5(HEX)로 가는 경우에 화상 자체에는 변화가 발생하지 않지만, 결과 데이터는 BE(HEX)로 변환될 것이다. 그 이유는, 수학식 14 및 수학식 15에서 수행되는 동작에서의 양자화 에러이다. 이를 극복하기 위해, 연산 동작에서 이용되는 비트 길이를 증가시키면, 에러는 감소될 수 있지만 연산 회로의 사이즈와 처리 속도가 감소하는 단점이 있다. 따라서, 본 실시예에서, 화상 변화가 없는 경우에는 비디오 신호가 직접 출력되고, 화상 변화가 있는 경우에만 보정이 행해진다.

도 30은 본 실시예의 개선된 데이터 보정 회로의 기능 블럭도이다. 도 30에서, 선택기(3002)가 도 26에 추가된다. 선택기(3002)는 보정 연산 모듈의 후방에 배치되며, 화상 변화가 없는 경우에는 입력 데이터가 직접 출력되고 화상 변화가 있는 경우에는 보정 동작이 행해지게 하는 스위칭 기능을 제공한다.

본 실시예에서의 신호 처리 흐름이 도 31에 도시된 타이밍차트를 참조하여 설명될 것이다. 보정 테이블 데이터 및 보정 연산을 이용하는 데이터의 보정은 도 29에서와 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략하기로 한다. 도 31에서, 데이터가 변화되지 않는 경우, 예를 들면 8A(HEX)에서 8A(HEX)로 가는 경우나 C5(HEX)에서 C5(HEX)로 가는 경우, 선택기(3002)는 보정된 데이터를 출력하지 않고, 현재의 프레임 데이터를 직접 출력한다. 이와 같이 함으로써, 화상이 변화되지 않는 경우에 계조 오프셋이 방지될 수 있으며, 화상이 변화되지 않은 경우에는 종래와 같이 휘도가 보정될 수 있다.

<제9 실시예>

보정 데이터 룩업 회로를 직접적으로 구현하면, 대규모의 회로가 된다. 본 실시예에서는, 상이한 계조 데이터 변화에 대한 보정 데이터에 대해 직선 근사가 수행되며, 기울기 데이터 테이블을 생성하는 데에 기울기가 이용되어, 테이블의 사이즈가 감소된다.

도 32는 테스트를 통해 얻어진 상이한 계조 변화에 대한 보정 데이터를 나타내고 있다. 도면은 ①-⑨로 표시된 변화전 계조 데이터로부터 수평축에 표시된 변화후 계조 데이터로의 전이에 대한 보정을 제공하는 데에 필요한 보정 데이터를 수직축에 나타낸 것이다. 본 실시예에서, 여기에 언급되는 보정 데이터는 변화후 계조 데이터에 가산되는 데이터이다. 예를 들어, 00(HEX)로부터 1F(HEX)로의 계조 변화에 대하여, 도 32는 3F(HEX)의 보정이 필요하지만, 최종 출력은 변화후 계조 데이터 1F(HEX)에 보정 데이터 3F(HEX)를 가산함으로써 계산된 5E(HEX)임을 나타내고 있다. 계조 데이터는 8bit 데이터인 것으로 가정되므로, 보정 데이터는 00(HEX) 내지 FF(HEX)의 범위 내에서만 발생될 수 있다. 고계조로의 변화와 저계조로의 변화에 대한 적절한 보정값이 허용 가능하지 않기 때문에, 도 32에 도시된 보정 데이터는 발생될 수 있는 보정 데이터의 허용 가능한 범위 내에 있다.

도 33은 도 32로부터의 직선 근사에 의해 결정되는 계조 변화에 대한 보정 데이터를 도시하고 있다. 일반적으로, 계조 데이터와 휘도 데이터 간의 관계는 대략적으로 파라미터 γ에 의해 표현되는 곡선을 따르며, γ는 약 1.8 - 2.2이다. 즉, 고휘도 계조로의 계조 변화에 대한 휘도 변화가 크다. 그 결과, 계조 변화가 증가 변화인 경우, 특히 고휘도 방향으로 변화하는 경우에는, 보정 데이터는 적어 질 수 있다. 따라서, 변화전의 계조 데이터와 최대 계조 데이터 간의 중간점을 변곡점으로 하는 절선(bent line)으로 근사된다. 또한, 감소 변화하는 경우에는, 증가 변화의 경우보다 보정 데이터의 직선성이 강해지므로, 보다 직선으로 근사된다. 이러한 특징들은 수학식 16에 표시된다.

수학식 16

$$DL=\begin{cases}\text{if } LE<LS: M1_i(LE-LS)\\ \text{else if } LS\le LE<\dfrac{LMAX+LS}{2}: M2_i(LE-LS)\\ \text{else if } LE\ge\dfrac{LMAX+LS}{2}: M2_i\dfrac{LMAX-LS}{2}-M3_i(LE-\dfrac{LMAX+LS}{2})\end{cases}$$

수학식 16에서, DL은 보정 데이터, i는 직선 기울기 테이블 인덱스, M1은 직선 기울기 테이블 데이터(감소 변화), M2, M3는 절선 기울기 테이블 데이터(증가 변화), LMAX는 최대 계조 데이터, LS는 변화전 계조 데이터, LE는 변화후 계조 데이터를 나타낸다. 또한, 도 34는 직선 기울기 데이터 테이블의 일례이다. 도 34의 기울기 데이터 테이블은 9개의 변화전 계조 데이터 엔트리를 가지므로, 모든 계조 변화에 대해 테이블 내의 9 엔트리 중 하나는 참조되어야만 한다. 본 명세서에서, 테이블 참조는 변화전 계조 데이터의 상위 3 비트에만 기초하는 것으로서 설명한다. 또한, 본 실시예에서는, 계조 증가는 절점수가 하나인 절선을 포함하고, 계조 감소는 직선 근사를 포함한다. 그러나, 본 발명은 이들로 제한되는 것은 아니다.

도 35는 본 실시예의 근사 보정을 구현하는 데이터 보정 회로의 블록도이다. 도면은 도 34에 도시된 것에 대응하는 직선 근사 기울기 데이터 테이블 룩업 회로(3501)와, 근사 연산 모듈(3502)을 도시하고 있다. 회로(3501)는 메모리 제어 모듈(2602)로부터 얻어진 선행 프레임 데이터 및 현재 프레임 데이터에 대응하는 기울기 데이터(3503)를 근사 연산 모듈(3502)로 송신하는 기울기 데이터 테이블을 포함한다. 근사 연산 모듈(3502)은 수학식 16에 나타난 연산을 수행하여 보정 데이터(3504)를 계산한다. 본 실시예에서는, 현재 프레임 데이터에 가산될 것이라는 전제 하에 보정 데이터가 생성되므로, 가산기(3505)는 보정 데이터와 현재 프레임 데이터(2611)의 합을 출력해야 한다.

이 보정 회로에 의해 수행되는 데이터 보정 처리는 도 36에 도시된 타이밍차트에 도시되어 있다. 여기에서, 상기에서 설명된 것에 대응하는 신호들은 설명되지 않는다. 도 36에서, 기울기 테이블 엔트리는 선행 프레임 데이터로부터 검색된다. 전술한 바와 같이, 본 실시예는 선행 프레임 데이터의 상위 3비트를 이용하므로, 테이블 엔트리의 선택을 용이하게 한다. 예를 들어, 도 36에 도시된 바와 같이 C5(HEX)로부터 8A(HEX)로의 감소 변화의 경우에 있어서, 테이

블 엔트리는 최상위 3비트로부터 6(HEX)로 결정된다. 이것은, 도 34의 제7 엔트리 (7) BF(HEX)에 대응한다.
다음으로, 선행 프레임 데이터 및 현재 프레임 데이터를 이용하여 결정된 테이블 엔트리로부터, 기울기 데이터가 검색된다. 이 경우, 변화는 감소하고 있으므로, 도 34에 나타난 바와 같이, 기울기는 88/C0(HEX)가 될 것이다. 이 기울기 데이터는 수학식 16에 나타난 근사 연산을 수행하는 데에 이용되어, -29(HEX)의 보정 데이터를 제공할 것이다. 마지막으로, 이 보정 데이터가 현재 프레임 데이터에 가산되어, 61(HEX)가 출력된다. 마찬가지로, 증가 변화의 경우, 예를 들어, 8A(HEX)로부터 C5(HEX)로 증가하는 경우, 제5 테이블 엔트리가 선택될 것이다. 이 경우, 기울기 데이터 30/50(HEX)가 수학식 16에서 이용되어, 보정 데이터 +24(HEX)가 생성되고, 이것이 현재 프레임 데이터에 가산되어, E9(HEX)가 출력된다. 도 36에 도시된 바와 같이, 이러한 근사를 이용하는 보정 방법은 도 29 및 도 31보다 적은 테이블 액세스와 계산을 필요로 한다.

<제10 실시예>

도 32에 도시되어 있는 바와 같이, 계조와 휘도를 연관시키는 파라미터 γ가 1.8 - 2.2의 범위에 있는 경우, 고계조의 변화에 대해 보다 적은 보정 데이터가 요구된다. 따라서, 보정 데이터는 일정한 계조에서 피크값을 가지며, 계조가 증가하면 보정은 감소한다. 본 실시예에서, 계조 변화와 보정 데이터 간의 관계를 근사하기 위해, 이 특성들에 대해 2차 식이 생성된다. 제8 실시예에서와 마찬가지로, 본 실시예의 보정 데이터는 변화후 계조 데이터와 결합된다.
도 37은 2차 근사 함수 세트를 나타내고 있다. 본 실시예의 근사에서, 변화전 계조 데이터와 최대 계조 데이터 FF(HEX) 사이의 중점에 중심선을 갖는 2차 함수가 증가 변화에 이용된다. 감소 변화에 대하여, 최대 계조 데이터 00(HEX)에 중심선을 갖는 2차 함수가 이용된다. 수학식 17은 이를 보다 상세하게 나타내고 있다.

수학식 17

$$DL=\begin{cases}\text{if } LE<LS: A1_i(LE^2-LS^2)\\ \text{else if } LS\le LE: -A2_i\{(LE-\frac{LS+LMAX}{2})^2-(\frac{LS-LMAX}{2})^2\}\end{cases}$$

수학식 17에서, DL은 보정 데이터, i는 2차 계수 데이블 인덱스, A1은 2차 계수 테이블 데이터(감소 변화), A2는 2차 계수 테이블 데이터(증가 변화), LMAX는 최대 계조 데이터, LS는 변화전 계조 데이터, LE는 변화후 계조 데이터를 나타내고 있다. 계조 데이터에 변화가 없는 경우, 수학식 17은 보정 데이터가 0인 아래의 조건을 고려한다. 따라서, 화상이 변화하지 않는 경우에서의 계조 오프셋이 방지된다.

수학식 18

$$DL=0 \text{ if } LS=LE$$

또한, 근사 함수는 수학식 17에 나타난 2차 함수 이외에, 수학식 18의 조건을 만족시키는 비선형 함수일 수도 있다.
도 38은 2차 계수 데이터 테이블의 일례를 나타내고 있다. 도 38에 나타난 테이블은 9개의 2차 계수 엔트리를 포함하며, 모든 변화전 계조 데이터는 이들 9개 엔트리 중 하나에 대응해야만 한다. 본 실시예에서, 엔트리는 변화전 계조 데이터의 상위 3비트에 기초하여 선택되며, 대응 2차 계수 테이블 데이터는 근사를 수행하는 데에 이용된다.
도 39는 이러한 근사 연산을 구현하는 데이터 보정 회로의 기능 블록도이다. 2차 계수 데이터 테이블 룩업 회로(3901)는 도 38에 도시된 것에 대응한다. 연산 모듈(3902)은 수학식 17에 나타난 2차 연산을 수행한다. 도 39의 세부 사항은 도 35에 나타난 직선 근사 연산과 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략하기로 한다. 2차 계수 데이터 테이블을 포함하는 2차 계수 데이터 테이블 룩업 회로(3901)는, 선행 프레임 데이터(2612)와 현재 프레임 데이터(2611) 간에 증가 또는 감소 변화가 있는지를 판정하고, 근사에 이용될 2차 계수 데이터(3903)를 2차 연산 모듈(3902)에 전달한다. 2차 연산 모듈(3902)은 수신된 계수 데이터(3903)를 이용하여, 증가 변화인지 감소 변화인지에 따라 도 17에 나타난 근사 함수를 이용하고, 그 결과를 보정 데이터(3904)로서 출력한다. 본 실시예에서, 보정 회로(261)로부터의 최종 출력 데이터(2614)는 보정 데이터를 현재 프레임 데이터에 가산함으로써 생성된다. 따라서, 가산기(3505)는 현재 프레임 데이터(3611)를 보정 데이터(3904)에 가산하고, 그 합을 출력한다.
도 40은 본 근사 방법에서 수행되는 동작을 나타내는 타이밍차트이다. 예를 들어, 계조 데이터가 C5에서 8A로 감소 변화하는 경우가 고려된다. 변화전 계조 데이터에서 3개의 상위 비트를 이용하여 2차 계수 테이블 엔트리가 선택되므로, 도 38로부터 제7 테이블 엔트리가 선택된다. 변화가 감소 변화이므로, 계수 1/200(HEX)가 선택되고, 2차 함수 연산 모듈에 의해 수학식 17에 나타난 연산이 수행되어, -26(HEX)의 보정 데이터가 결정된다. 마지막으로, 보정 데이터는 보정 회로의 최종 단에서 현재 프레임 데이터에 가산되고, 64(HEX)가 출력된다. 증가 변화에 대해서도 마찬가지의 연산이 수행된다. 예를 들어, 8A(HEX)로부터 C5(HEX)로 의 증가에서, 제5 테이블 엔트리가 선택되고, 4/200(HEX)의 계수가 이용된다. 보정 데이터는 +1A(HEX)로서 계산되고, 최종 출력이 DF(HEX)로서 생성된다.
본 실시예는 상이한 계조 변화에 대한 보정 데이터의 용이한 근사를 허용하는 비선형 함수이다. 이것은 데이터 테이블을 단순화하고, 회로 규모를 감소시킨다.

<제11 실시예>

테이블 데이터를 이용하는 보정 회로는 R, G, B 서브픽셀을 병렬로 처리하도록 형성되어야 한다. 이로 인해 회로의 규모가 증가할 수 있다. 또한, 액정의 광학 응답 특성, 계조 및 휘도 간의 관계를 나타내는 파라미터 γ를 변화시키기

위해서는, 보정 테이블을 재구성해야 한다. 본 실시예에서, 보정은 1차 이상의 전달 함수를 갖는 디지탈 필터를 이용하여 수행된다.

수학식 19

$$H(z) = 1 + K(1 - z)$$

$$K = \frac{\alpha\tau}{T_f}$$

H(z)는 전달 함수, K는 필터 계수, Tf는 프레임 기간, τ는 응답 시정수를 나타낸다.
수학식 19에 따르면, 프레임 기간 Tf는 상수이므로, 보정 연산은 응답 시정수 τ와 보정 계수 α를 결정함으로써 행해질 수 있다. 이로 인해, 회로 규모와 파라미터의 수가 최소로 유지될 수 있다.
도 41은 이 필터를 구현하는 데이터 보정 회로의 기능 블록도이다. 도 41의 블록 및 신호 중 전술된 것들에는 동일한 참조 번호가 부여된다. 필터 회로(4101)는 본 실시예의 수학식 19에 나타난 전달 함수를 이용한다. 필터 회로(4101)는 현재 프레임 데이터(2611)와 선행 프레임 데이터(2612)를 입력으로서 수신하고, 필터링된 데이터(4102)를 출력으로서 송신한다. 동작 순서는 도 42의 타이밍차트에 나타나 있다. 도 42는 증가 변화와 감소 변화에 각각 상이한 필터 계수가 이용되는 예를 도시하고 있다. 필터 계수 K1은 증가 변화에 이용되고, 필터 계수 K2는 감소 변화에 이용된다. 예를 들어, C5(HEX)로부터 8A(HEX)로의 감소에 대해서는 필터 계수 K1이 이용되어, 64(HEX)가 출력된다. 8A(HEX)로부터 C5(HEX)로의 증가에 대해서는 필터 계수가 K2가 이용되어, DF(HEX)rk 출력된다. 전술한 실시예에서와 마찬가지로, 변화한 부분에 대해서만 보정이 수행되고 변화하지 않은 데이터는 바로 출력된다. 필터 회로를 이용하면 테이블에 액세스하기 위한 동작이 필요하지 않으므로, 동작이 간단해진다. 이로 인해 회로가 단순화될 수 있다. 또한, 필터 계수를 변화시킴으로써, 상이한 특성을 갖는 액정 패널에 대한 필터가 구현될 수 있다.
도 43a 및 43b는 상이한 특성을 갖는 액정 모듈(107)의 계조 변화에 대한 광학 응답 시간을 나타내고 있다. 도 43a는 수평 전계를 이용하는 노멀리 블랙 모드(normally black mode) 액정 패널에서의 광학 응답 시간 측정 결과를 나타내고 있다. 도 43b는 수직 전계를 이용하는 노멀리 화이트 모드(normally white mode) 액정 패널에 대한 것이다. 2가지 그래프에서, 수평축은 대표적인 변화전 및 변화후 계조 데이터를 나타내고 있고, 수직축은 휘도 응답 시간(0-90%)을 밀리초 단위로 나타내고 있다.
2개의 패널이 상당히 다른 응답 시간을 갖기 때문에, 데이터 테이블을 이용하여 보정 연산을 수행하는 경우에, 2개의 패널에 대하여 동일한 데이터 테이블을 이용할 수가 없다. 대신, 각각의 패널에 대해 별개의 데이터 테이블이 준비되어야만 한다. 물론, 회로가 양 패널에 대하여 호환 가능한 것으로 되는 경우, 테이블 데이터 방법이 이용되더라도, 회로가 양 테이블을 모두 포함할 필요는 없다. 이로 인해, 회로의 규모가 상당히 증가한다. 그러나, 본 실시예의 1차 디지탈 필터를 이용하면, 이러한 문제를 극복할 수 있다.
도 44는 2개의 패널에 대하여 이용될 수 있는 필터 계수의 일례를 나타내고 있다. 도 44의 응답 시정수 τ는 도 43a 및 43b에 나타난 모든 계조 데이터 변화에 대한 응답 시간의 평균값으로부터 계산된다. 보정 계수 알파에 대한 상이한 값들이 계조 데이터의 증가 및 감소에 이용된다. 그 결과, 도 44에 도시된 바와 같이, 수평 전계 패널 및 수직 전계 패널에서의 증가 및 감소에 대해 상이한 필터 계수가 구해질 수 있다.
본 실시예에서와 같이, 소형 회로와 적은 수의 파라미터를 이용하여 구현될 수 있는 액정 특성으로 호환 가능한 보정 회로를 제공하면, 단순히 특성에 기초한 파라미터를 선택함으로써 비디오 호환 가능 액정 모듈이 용이하게 생성될 수 있다. 일례가 도 45에 도시되어 있다. 도 45에 도시된 액정 패널 A, B는 각각 도 43에 나타난 응답 특성을 갖는 수평 전계 및 수직 전계 액정 패널이다. 이 경우에서처럼 특성에 큰 차이가 있는 경우, 동일한 계수를 갖는 필터를 구비하는 타이밍 제어 기판이 양 타입의 패널 모두에 대해 이용될 수 없다. 대신, 액정 패널 제조사에 의해 제공된 사양으로부터 γ 파라미터와 광학 응답 특성을 이용하여, 도 44에 도시된 것과 같은 필터 계수가 미리 계산될 수 있다. 이러한 계수들은 보정 회로로 설계될 수 있으며, 도 45에 도시된 선택 스위치가 액정 모듈을 신속하고 간단하게 스위칭하는 데에 이용된다. 도 46은 선택 기능을 갖는 데이터 보정 회로의 블록도를 나타낸다. 모드 신호(4602)가 도 41에 도시된 보정 회로로 송신되어, 필터 계수가 스위칭될 수 있게 한다. 필터 회로(4601)는 도 45에 나타난 선택 스위치(4603)에 응답하여 모드 신호(4602)를 스위칭한다. 도 45a의 경우에서는 계수 KA가 선택되고, 도 45b의 경우에서는 계수 KB가 선택된다.
전술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 1차 또는 고차 디지탈 필터는, 액정 패널(105)의 특성에 따라 보정 특성이 용이하게 변화될 수 있게 하는 것과 함께, 회로를 작게 유지한다. 이로 인해 액정 모듈의 비디오에 대한 응답성을 향상시킨다.
<제12 실시예>
본 실시예는 적어도 보정을 하지 않는 옵션을 포함하는 보정 레벨을 선택하기 위한 수단을 포함한다. 이로 인해, 사용자의 의도에 따라 보정이 제어될 수 있다.
본 실시예의 개요가 도 47을 참조하여 설명될 것이다. 도 47은, 타이밍 제어 기판 상에 회전 스위치(4604)가 배치되어, 다수의 보정 레벨로부터 선택이 이루어질 수 있는 일례를 도시하고 있다. 이 경우, 회전 스위치(4604) 상의 설정 0은 보정이 가해지지 않은 본래의 설정이고, 설정 7은 완전한 보정이 가해진 설정이다. 따라서, 설정 1 내지 설정 6까지의 6 레벨이 존재한다.
도 48은 이 기능을 구현하는 보정 회로의 기능 블록도를 나타내고 있다. 도 47에서 회전 스위치(4604)로부터의 신호는 도 48의 보정 레벨 조정 신호(4802)에 전달되고, 필터 계수 K에 X를 승산하는 필터 회로(4801)로부터 출력 데이

터(4804)를 생성한다. 따라서, 예를 들어 도 47로부터의 설정 0에 대해 X=0인 경우, 보정은 가해지지 않으며, 현재 프레임 데이터가 직접 출력된다. 설정 7에 대해 X=1인 경우, 표시에 대해 완전한 보정이 가해진다. 회전 스위치(4604) 상에서 설정 1 내지 설정 6이 이용되는 경우, 사용자의 기호 또는 사용에 따라 보정이 유연하게 제어될 수 있다. 예를 들어, 원거리에서 비디오를 시청하는 경우에는 큰 계수가 이용될 수 있고, 근거리에서 비디오를 시청하는 경우에는 작은 계수가 이용될 수 있다. 도 48은 보정 회로로서 필터 회로를 이용하고 있지만, 테이블 데이터를 이용한 내삽 또는 근사와 같이 전술한 방법을 이용하는 것도 가능하다. 물론, 이러한 방법들은 회로 규모, 처리 속도 등에 있어서는 손해를 보게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 적당한 휘도 과부족 보정을 적용함으로써, 향상된 화상 품질(특히 비디오에 대한)이 향상된 표시 장치 및 표시 드라이버가 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제
청구항 2.
삭제
청구항 3.
삭제
청구항 4.
삭제
청구항 5.
비디오 데이터를 표시하기 위한 표시 모듈에 있어서,
복수의 화소부가 형성되어 있는 표시 패널; 및
상기 비디오 데이터의 1 프레임 이전의 입력 계조 신호가 입력되고, 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호를 저장하고, 상기 비디오 데이터의 현재 프레임의 입력 계조 신호가 입력된 경우에 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호와 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호보다 높은 휘도가 되는 보정 신호를 생성하고, 상기 현재 프레임 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호보다 낮은 휘도가 되는 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 현재 프레임 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는,
상기 현재 프레임의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 상기 계조 레벨보다 큰 경우에는, 상기 표시 패널의 응답 지연에 의한 휘도 부족분을 상쇄할 수 있는 휘도를 부가시키는 상기 보정 신호를 생성하고,
상기 현재 프레임의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 상기 계조 레벨보다 작은 경우에는, 상기 표시 패널의 응답 지연에 의한 휘도 과잉분을 상쇄할 수 있는 휘도를 감소시키는 상기 보정 신호를 생성하는 표시 모듈.
청구항 6.
비디오 데이터를 표시하기 위한 표시 모듈에 있어서,
복수의 화소부가 형성되어 있는 표시 패널; 및
상기 비디오 데이터의 1 프레임 이전의 입력 계조 신호가 입력되고, 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호를 저장하고, 상기 비디오 데이터의 현재 프레임의 입력 계조 신호가 입력된 경우에 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호와 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호보다 높은 휘도가 되는 보정 신호를 생성하고, 상기 현재 프레임 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호보다 낮은 휘도가 되는 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 현재 프레임 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는,
적어도 1 프레임분의 입력 계조 신호를 저장하는 것에 의해서 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호를 생성하는 프레임 저장부;
상기 현재 프레임의 입력 계조 신호와 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호에 기초하여, 상기 보정 신호를 생성하는 보정 신호 생성부; 및
상기 보정 신호와 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호를 가산 및 감산하는 가감산부
를 포함하는 표시 모듈.
청구항 7.

비디오 데이터를 표시하기 위한 표시 모듈에 있어서,
복수의 화소부가 형성되어 있는 표시 패널; 및
상기 비디오 데이터의 1 프레임 이전의 입력 계조 신호가 입력되고, 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호를 저장하고, 상기 비디오 데이터의 현재 프레임의 입력 계조 신호가 입력된 경우에 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호와 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호보다 높은 휘도가 되는 보정 신호를 생성하고, 상기 현재 프레임 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호보다 낮은 휘도가 되는 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 현재 프레임 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는, 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호와 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호로부터 구해지는 계조 변화분과 상기 보정 신호와의 관계를 선형화하고, 상기 상기 선형화된 관계를 상기 계조 변화분의 극성에 따라서 가중치를 부여함으로써 상기 보정 신호를 생성하는 표시 모듈.

청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 보정 회로는, 상기 보정 신호에 의한 휘도 부족분의 보상, 또는 휘도 과잉분의 보상의 비율이, 3 프레임 기간의 중간 계조에 대해 -30% 내지 10%의 범위 내에 있도록 상기 보정 신호를 생성하는 표시 모듈.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 보정 회로는,
상기 보정 신호 생성부로부터의 보정 신호를 입력하고, 상기 표시 패널 상에 표시되는 화상의 윤곽을 강조하는 윤곽 보정부; 및
상기 윤곽 보정부에 의해 생성된 윤곽 보정 신호와 상기 입력부를 통해 입력된 현재 프레임 입력 계조 신호를 가감산하는 가감산부
를 포함하는 표시 모듈.

청구항 10.

제5항에 있어서, 상기 보정 신호 생성부는, 상기 표시 패널의 프레임 주파수, 상기 표시 패널의 표시의 응답 시정수, 및 상기 1 프레임 이전의 입력 계조 신호와 상기 현재 프레임의 입력 계조 신호의 변화량에 기초하여, 상기 보정 신호를 생성하는 표시 모듈.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,
화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;
화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;
상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;
데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및
상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨과 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨에 따라서 상기 보정 신호의 보정 레벨을 미리 규정하는 보정 데이터 테이블에 기초하여, 상기 보정 신호를 생성하는 것과 함께, 상기 보정 데이터 테이블 내에 미리 규정된 상기 보정 신호의 보정 레벨에 기초하여, 상기 보정 데이터 테이블에 규정되어 있지 않은 상기 보정 신호의 보정 레벨을 생성하는 액정 모듈.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 보정 회로는,

$$DL=\begin{cases}\text{if } (TLE_{j+1}-TLE_{j})(LS-TLS_{i})+(TLS_{i+1}-TLS_{i})(LE-TLE_{j+1})\le 0: \\ TDL_{i,j}+\dfrac{TDL_{i+1,j}-TDL_{i,j}}{TLS_{i+1}-TLS_{i}}(LS-TLS_{i})+\dfrac{TDL_{i,j+1}-TDL_{i,j}}{TLE_{j+1}-TLE_{j}}(LE-TLE_{j}) \\ \text{else} \\ TDL_{i+1,j+1}-\dfrac{TDL_{i+1,j+1}-TDL_{i,j+1}}{TLS_{i+1}-TLS_{i}}(TLS_{i+1}-LS)-\dfrac{TDL_{i+1,j+1}-TDL_{i+1,j}}{TLE_{j+1}-TLE_{j}}(TLE_{j+1}-LE)\end{cases}$$

(여기서, DL은 보정 데이터, i는 변화전 계조 테이블 인덱스, j는 변화후 계조 테이블 인덱스, TLS는 변화전 계조 테이블 데이터, TLE는 변화후 계조 테이블 데이터, TDL은 보정 테이블 데이터, LS는 변화전 계조 데이터(TLSi ≤LS < TLSi+1), LE는 변화후 계조 데이터(TLEi≤LE < TLEi+1)를 나타냄)를 이용하여 구해진 보정 데이터 DL의 ±20% 범위에 포함되는 보정 레벨을, 상기 미리 규정되지 않은 보정 신호의 보정 레벨로 하는 액정 모듈.

청구항 16.

비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,

화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;

화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;

상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;

데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및

상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,

상기 보정 회로는, 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨로부터 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨로의 변화의 기울기와 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨에 따라서 상기 보정 신호의 보정 레벨을 미리 규정하는 기울기 데이터 테이블에 기초하여, 상기 보정 신호를 생성하는 액정 모듈.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 보정 회로는,

상기 계조 레벨과 휘도의 관계를 나타내는 파라미터 γ가 1.8 2.2의 범위 내에 있고,

상기 계조 레벨이 증가 변화하는 경우에는, 상기 변화의 기울기와 상기 보정 신호의 보정 레벨의 관계를, 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨과 최대 계조 레벨의 중간점에서 꺾어지는 절선형(bent-line graph)의 직선으로 근사시키고,

상기 계조 레벨이 감소 변화하는 경우에는, 상기 기울기 데이터 테이블에 기초하여,

$$DL=\begin{cases}\text{if } LE<LS: M1_{i}(LE-LS) \\ \text{else if } LS\le LE<\dfrac{LMAX+LS}{2}: M2_{i}(LE-LS) \\ \text{else if } LE\ge\dfrac{LMAX+LS}{2}: M2_{i}\dfrac{LMAX-LS}{2}-M3_{i}(LE-\dfrac{LMAX+LS}{2})\end{cases}$$

(여기서, DL은 보정 데이터, i는 직선 기울기 테이블 인덱스, M1은 직선 기울기 테이블 데이터(감소 변화), M2, M3는 절선 기울기 테이블 데이터(증가 변화), LMAX는 최대 계조 데이터, LS는 변화전 계조 데이터, LE는 변화후 계조 데이터를 나타냄)을 이용하여 얻은 보정 데이터 DL의 ±20% 범위에 포함되는 보정 레벨을 상기 보정 신호의 보정 레벨로 하는 액정 모듈.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 보정 회로는,

상기 계조 레벨과 휘도의 관계를 나타내는 파라미터 γ가 1.8 2.2의 범위 내에 있고,

상기 계조 레벨이 증가 변화하는 경우에는, 상기 변화의 기울기와 상기 보정 신호의 상기 보정 레벨의 관계를, 상기 변화전의 계조 레벨과 최대 계조 레벨의 중간점에 중심선을 갖는 2차 함수로 근사시키고,

상기 계조 레벨이 감소 변화하는 경우에는, 상기 변화의 기울기와 상기 보정 신호의 상기 보정 레벨의 관계를, 최소 계조 레벨에 중심선을 갖는 2차 함수로 근사시킴으로써 구해진, 상기 변화전의 계조 레벨로 결정된 2차 계수 테이블에 기초하여,

$$DL=\begin{cases}\text{if } LE<LS: A1_i(LE^2-LS^2)\\ \text{else if } LS\le LE: A2_i\{(LE-\frac{LS+LMAX}{2})^2-(\frac{LS-LMAX}{2})^2\}\end{cases}$$

(여기서, DL은 보정 데이터, i는 2차 계수 테이블 인덱스, A1은 2차 계수 테이블 데이터(감소 변화), A2는 2차 계수 테이블 데이터(증가 변화), LMAX는 최대 계조 데이터, LS는 변화전 계조 데이터, LE는 변화후 계조 데이터를 나타냄)을 이용하여 얻은 보정 데이터 DL의 ±20% 범위에 포함되는 보정 레벨을 상기 보정 신호의 보정 레벨로 하는 액정 모듈.

청구항 19.

비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,

화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;

화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;

상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;

데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및

상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,

상기 보정 회로는, 유한 임펄스 필터의 전달 함수 및 필터 계수에 기초하여,

$$H(z)=1+K(1-z)$$

$$K=\frac{\alpha\tau}{T_f}$$

(여기서, H(z)는 전달 함수, K는 필터 계수, Tf는 프레임 기간, τ는 응답 시정수, α는 보정 계수를 나타냄)를 이용하여 얻은 보정 데이터 DL의 ±20% 범위 내에 포함되는 보정 레벨을 상기 보정 신호의 보정 레벨로 하는 액정 모듈.

청구항 20.

비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,

화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;

화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;

상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;

데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및

상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,

상기 보정 회로는, 액정의 광학 응답 특성 또는 계조 신호 광학 특성에 따라서 전환을 행하는 전환 스위치를 포함하는 액정 모듈.

청구항 21.

비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,

화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;

화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;

상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;

데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및

상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신

호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는 보정의 정도를 선택하는 선택 회로를 포함하는 액정 모듈.

청구항 22.

비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,
화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;
화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;
상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;
데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및
상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는, 상기 보정 신호에 의한 휘도 부족분 또는 휘도 과잉분의 비율이, 3 프레임 기간의 중간 계조에 대해 -30% 내지 10%의 범위가 되도록 보상하는 보정 신호를 생성하는 액정 모듈.

청구항 23.

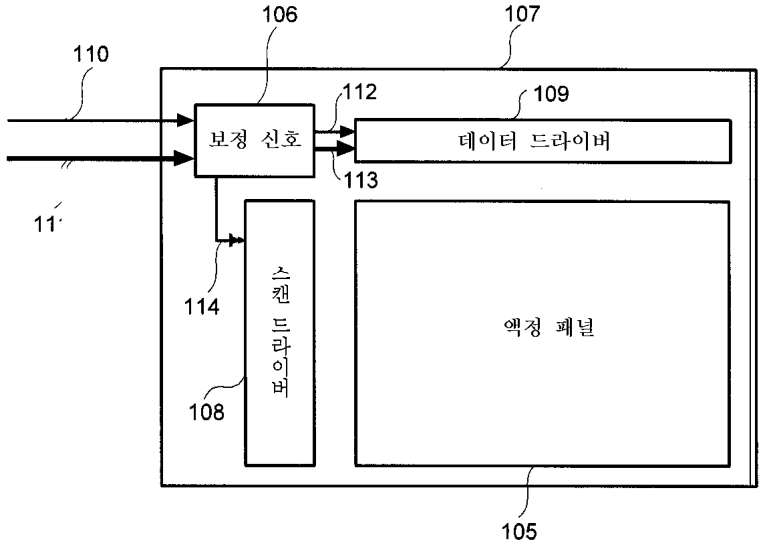
비디오 데이터를 표시하기 위한 액정 모듈에 있어서,
화소 전극에 공급되는 기입 전압에 따라서, 상기 화소 전극과 대향 전극의 사이에 개재된 액정부의 투과율을 제어하는 액정 패널;
화상 신호, 동기 신호 또는 제어 신호의 입력을 수신하고, 상기 액정 패널에 따른 신호로 변환하는 제어 회로와 전력을 공급하는 전원 회로를 탑재한 타이밍 제어 기판;
상기 타이밍 제어 기판으로부터 출력되는 신호로부터 주사 신호선을 통해 상기 화소 전극에 선택 전압을 공급하는 주사 드라이버 회로를 탑재한 주사 기판;
데이터 신호선을 통해 상기 화소 전극에 상기 기입 전압을 공급하는 데이터 드라이버 회로를 탑재한 데이터 기판; 및
상기 비디오 데이터의 변화전(pre-change)의 입력 계조 신호의 입력을 수신하고, 상기 변화전의 입력 계조 신호를 저장하고, 변화전의 입력 계조 신호의 입력을 수신한 경우에 상기 변화전의 입력 계조 신호와 변화후의 입력 계조 신호를 비교하고, 상기 변화후의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 제어 신호의 계조 레벨 보다 큰 경우에는 휘도를 증가시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 변화후(post-change)의 입력 계조 신호의 계조 레벨이 상기 변화전의 입력 계조 신호의 계조 레벨보다 작은 경우에는 휘도를 감소시키기 위한 보정 신호를 생성하고, 상기 보정 신호를 이용하여 상기 변화후의 입력 계조 신호를 보정하는 보정 회로를 포함하고,
상기 보정 회로는, 제13항 내지 제21항 중 어느 한 항에 기재된 데이터 보정부 이외에,
액정 패널에 표시되는 화상의 윤곽을 강조하는 윤곽 보정부를 포함하며,
상기 윤곽 보정부는 상기 데이터 보정 모듈로부터의 보정 데이터를 입력으로 수신하여 윤곽를 강조하는 액정 모듈.

청구항 24.

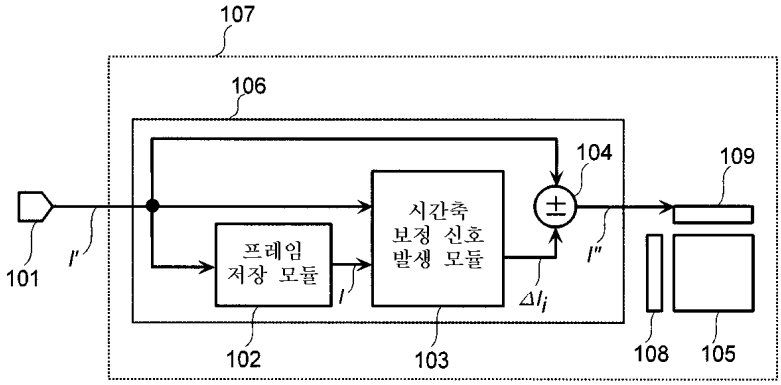
삭제

도면

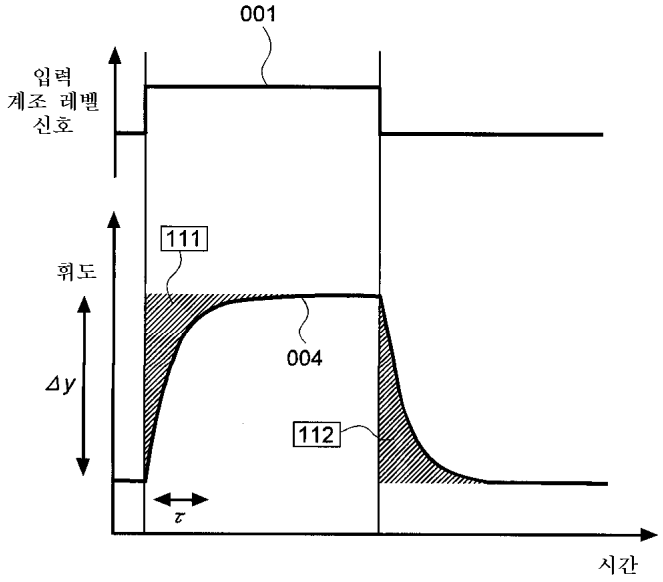
도면1


106
107
110
112
109
보정 신호
데이터 드라이버
113
11'
114
스캔 드라이버
액정 패널
108
105

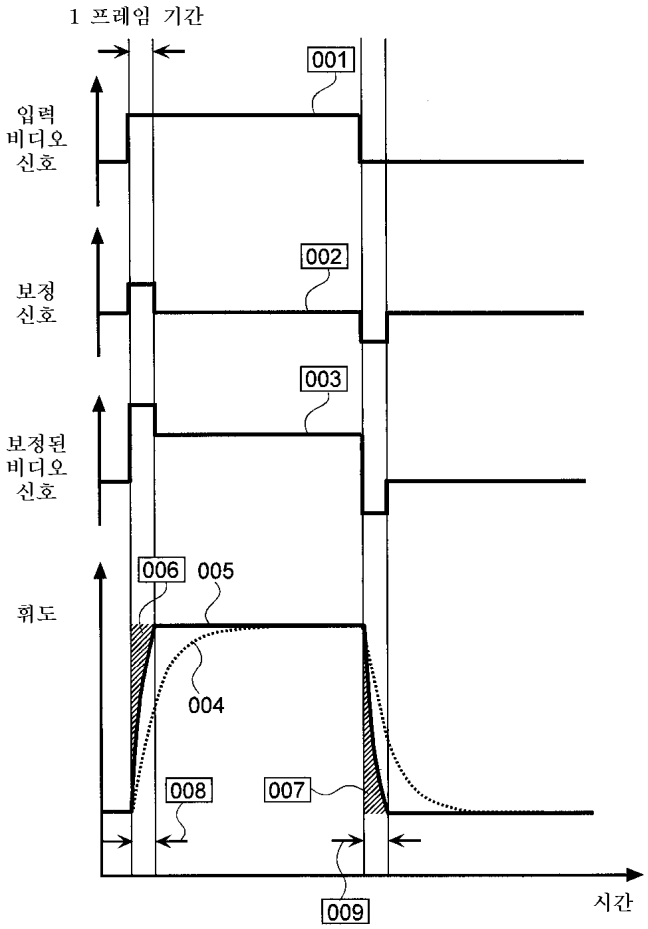
도면2


107
106
104
109
시간축 보정 신호 발생 모듈
프레임 저장 모듈
101
I'
I
I''
ΔIi
102
103
108
105

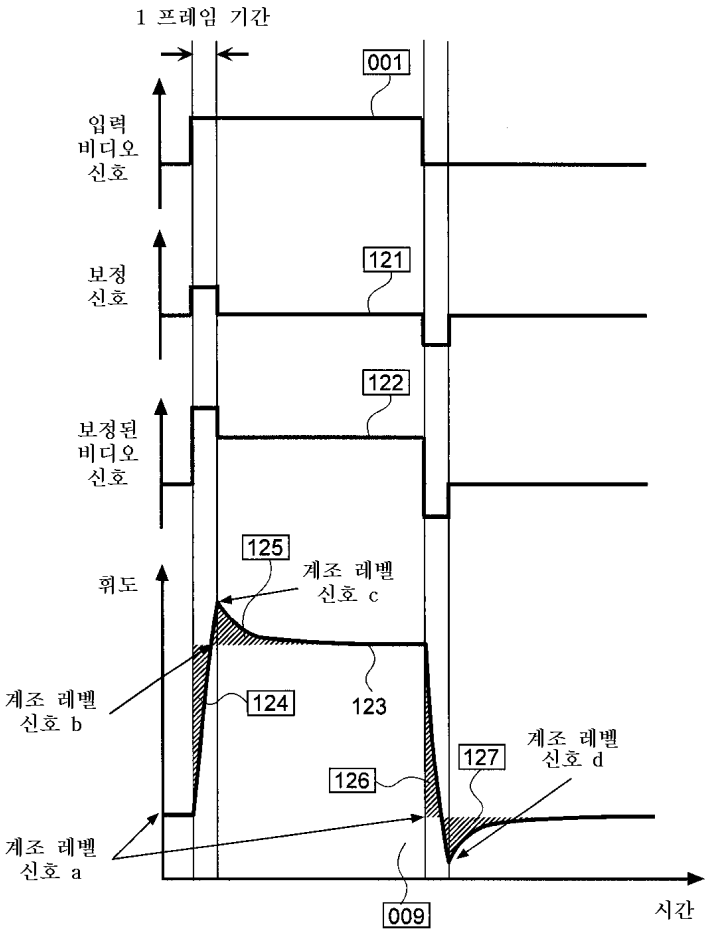
도면3a


001
입력 계조 레벨 신호
111
휘도
004
Δy
112
τ
시간

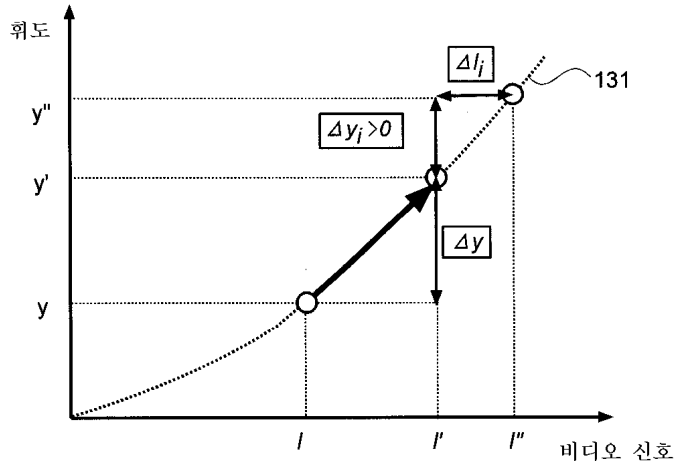
도면3b


1 프레임 기간
001
입력
비디오
신호
002
보정
신호
003
보정된
비디오
신호
006
005
휘도
004
008
007
009
시간

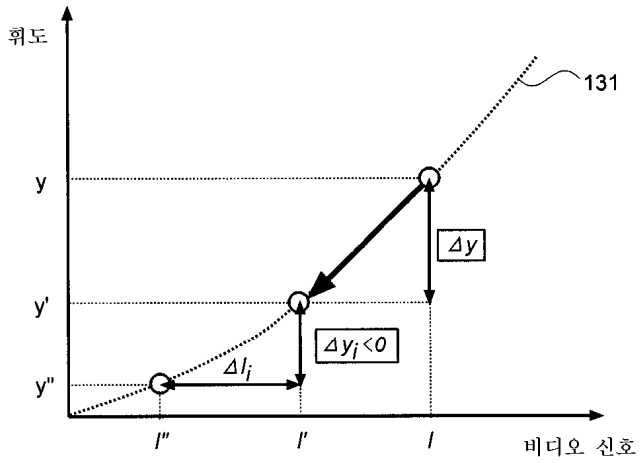
도면4


1 프레임 기간
001
입력 비디오 신호
121
보정 신호
122
보정된 비디오 신호
125
계조 레벨 신호 c
휘도
계조 레벨 신호 b
124
123
127
계조 레벨 신호 d
126
계조 레벨 신호 a
009
시간

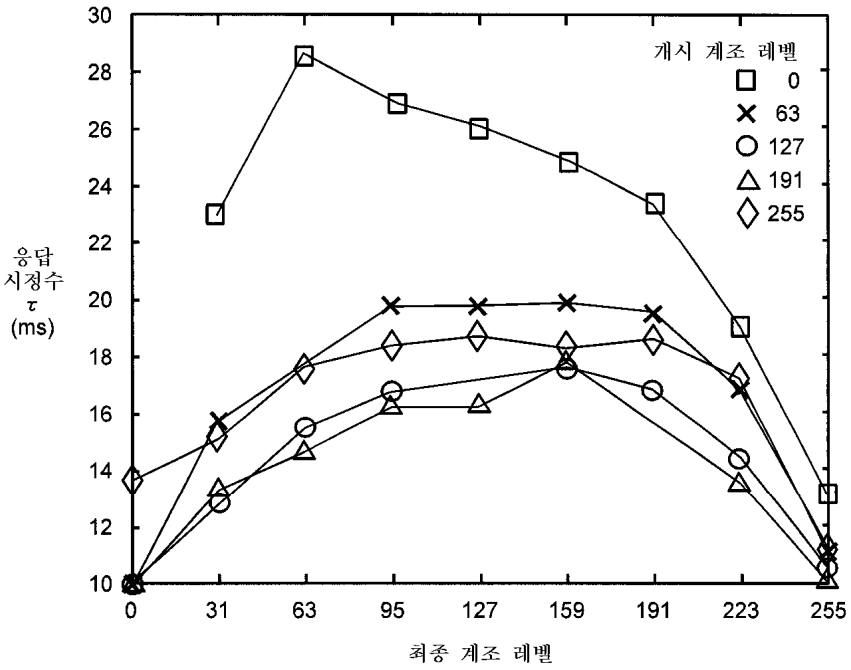
도면5


휘도
ΔI_j
131
y"
$\Delta y_j > 0$
y'
Δy
y
I
I'
I"
비디오 신호

도면6



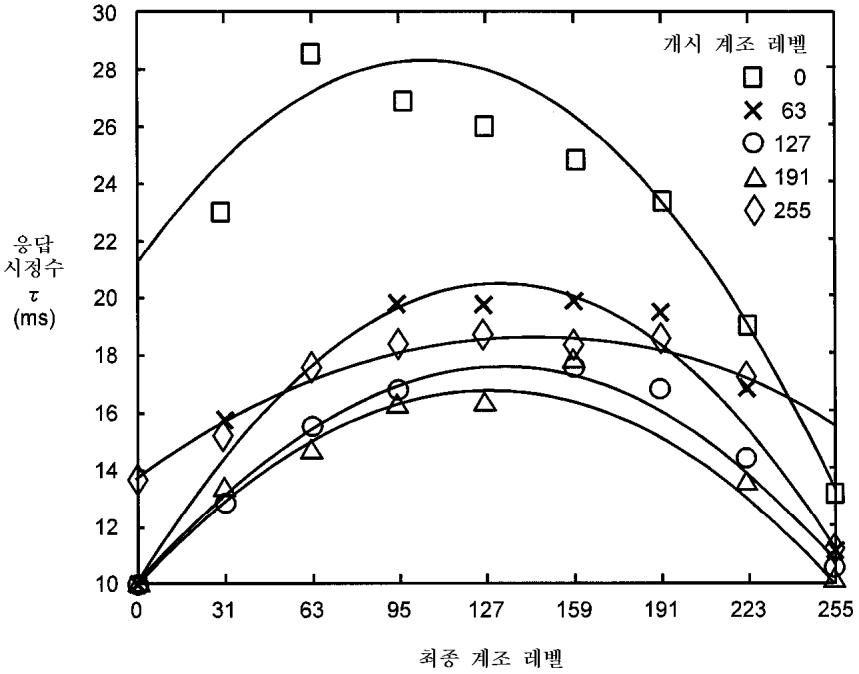
도면7



도면8

		최종 계조 레벨								
		0	**31**	**63**	**95**	**127**	**159**	**191**	**223**	**255**
개시 계조 레벨	**0**	-	23	29	27	26	25	23	19	13
	63	10	16	-	20	20	20	20	17	11
	127	10	13	15	17	-	18	17	14	10
	191	10	13	15	16	16	18	-	14	10
	255	14	15	18	18	19	18	19	17	-

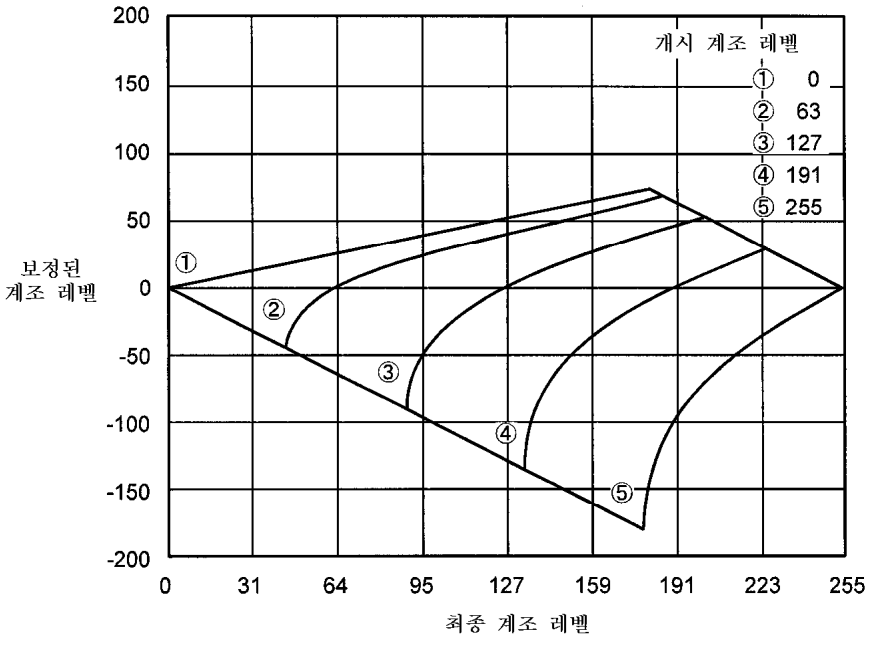
도면9a



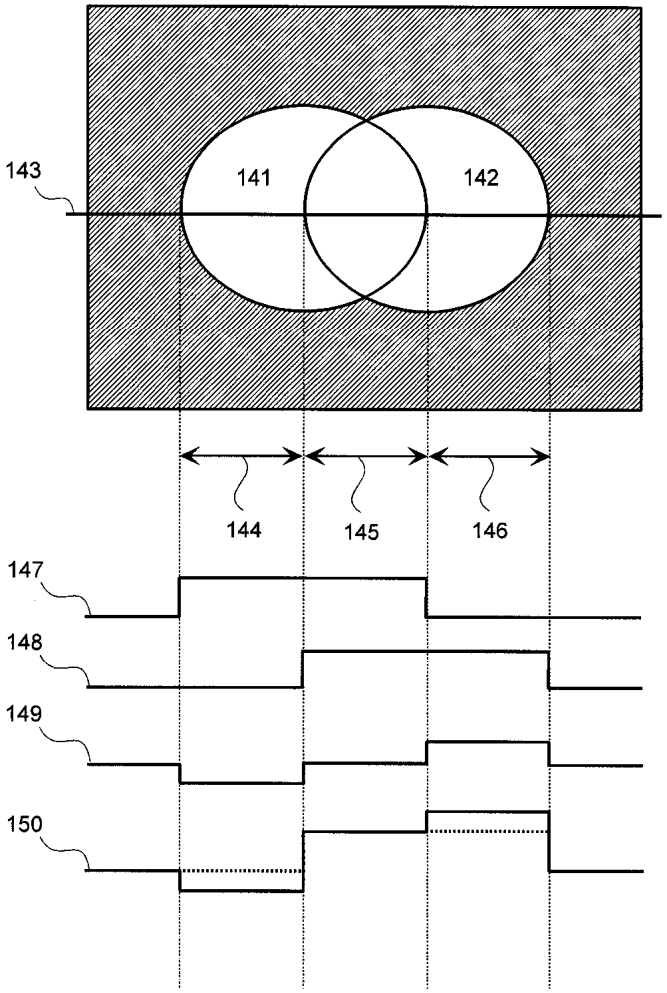
도면9b

계시 계조 레벨	근사 함수
0	$-0.000618\ (l-104)^2 + 27$
63	$-0.000580\ (l-132)^2 + 20$
127	$-0.000458\ (l-132)^2 + 17$
191	$-0.000421\ (l-129)^2 + 17$
255	$-0.000258\ (l-142)^2 + 18$

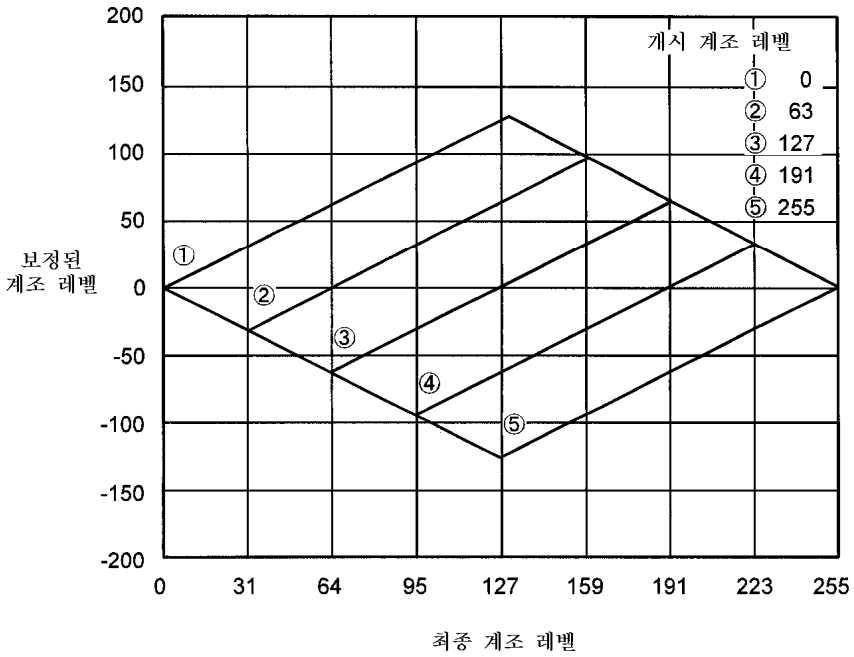
도면10



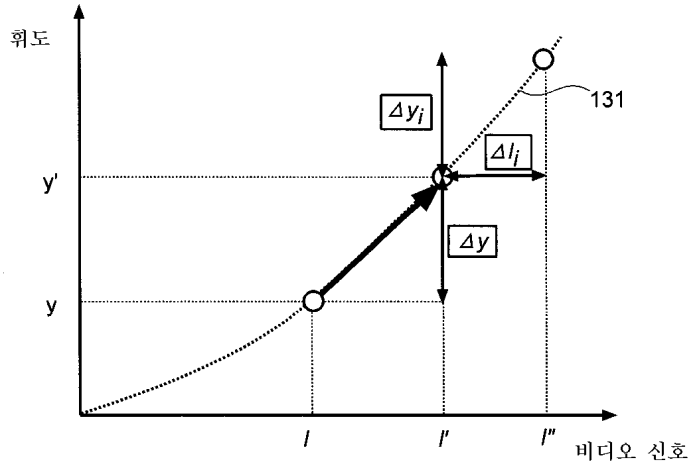
도면11


143
141
142
144
145
146
147
148
149
150

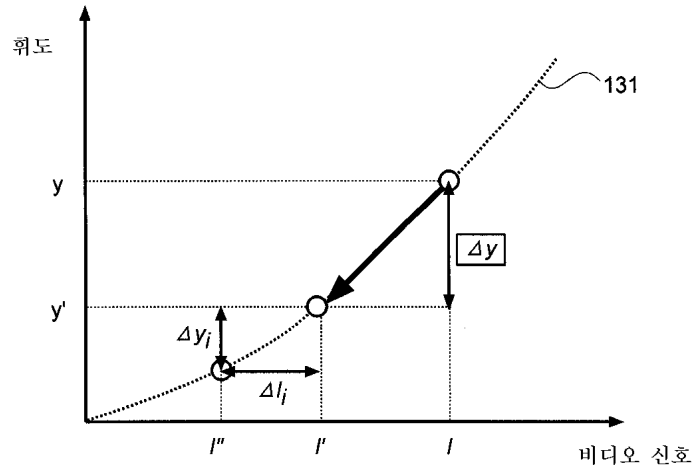
도면12


200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
보정된
계조 레벨
0
31
64
95
127
159
191
223
255
최종 계조 레벨
개시 계조 레벨
① 0
② 63
③ 127
④ 191
⑤ 255

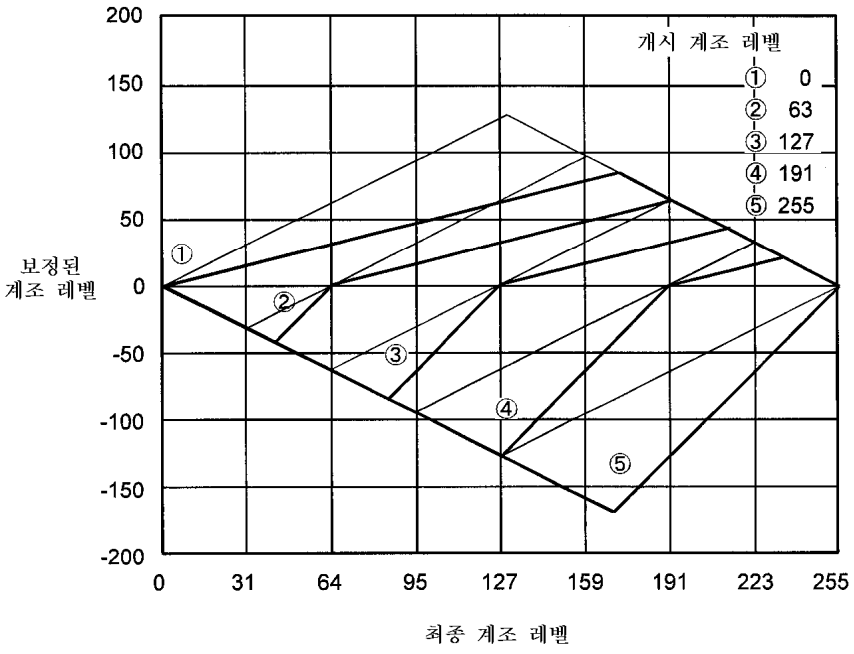
도면13



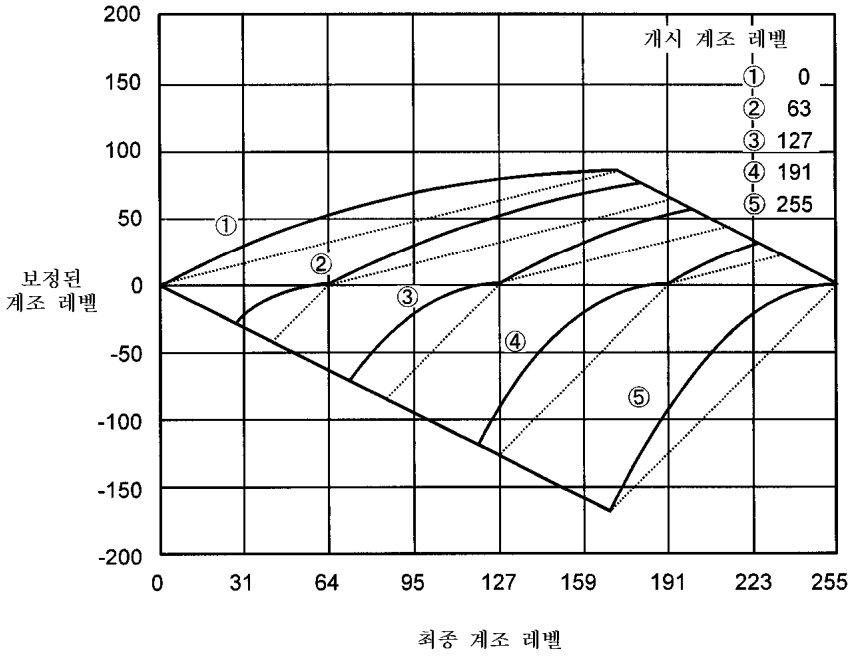
도면14



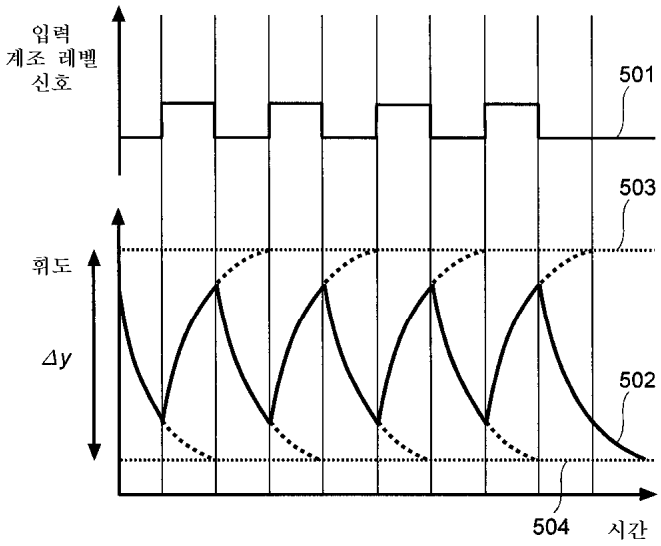
도면15



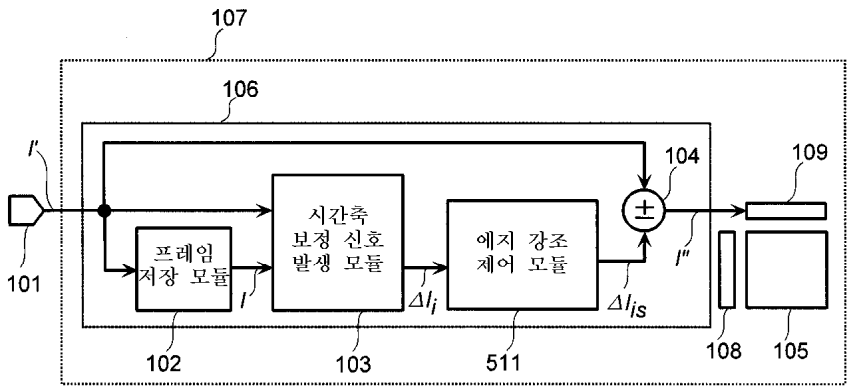
도면16



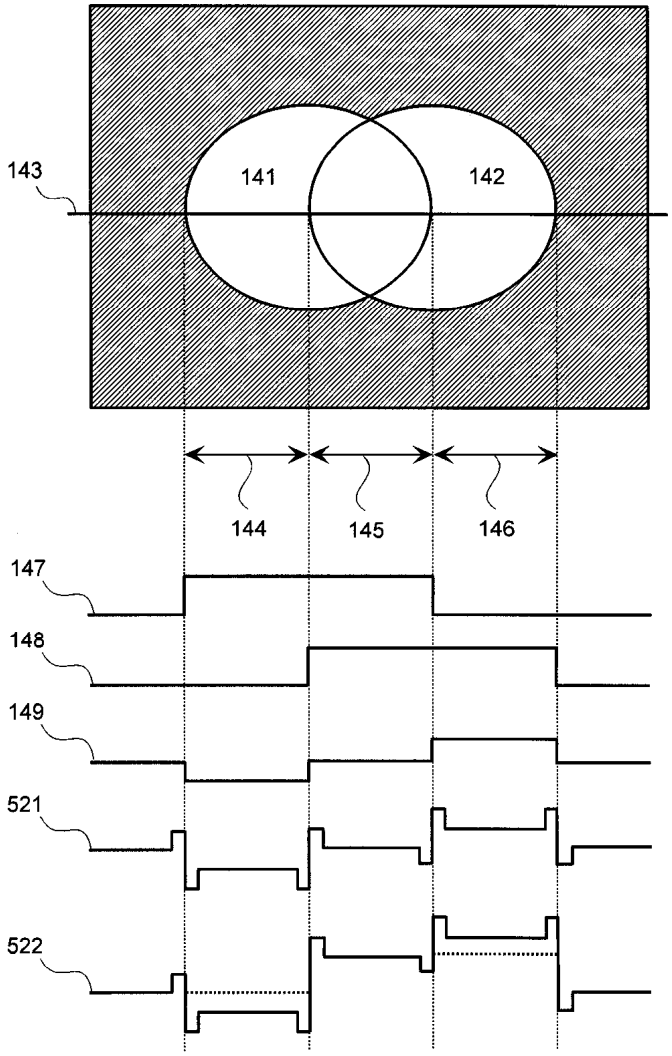
도면17



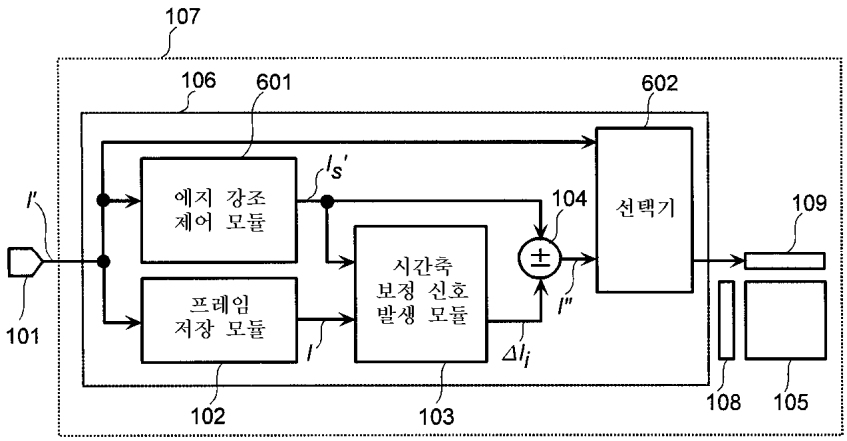
도면18



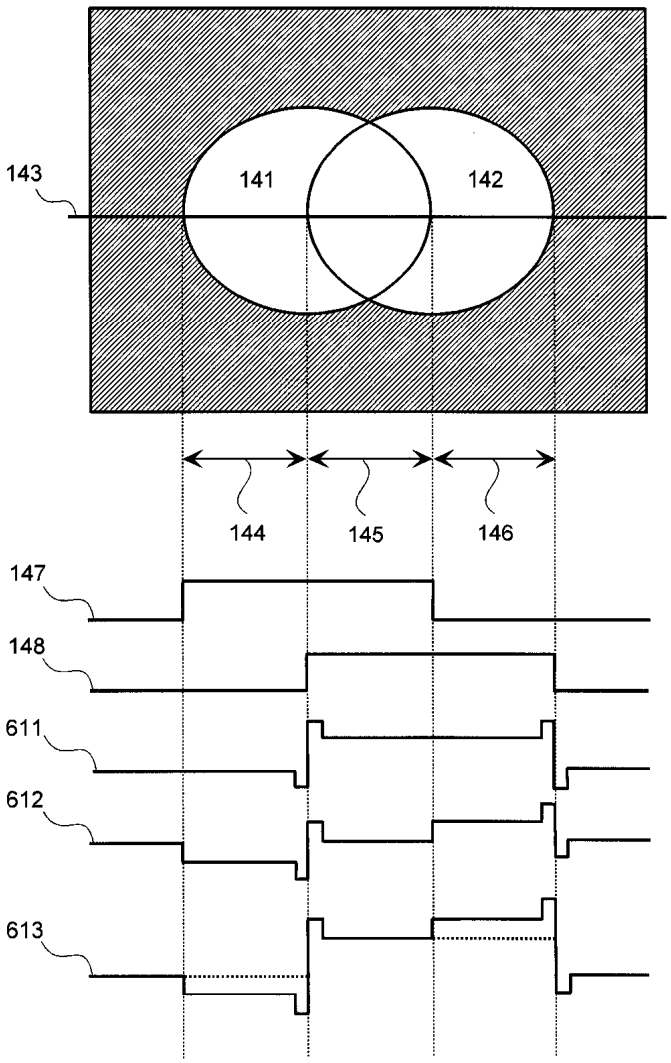
도면19


143
141
142
144
145
146
147
148
149
521
522

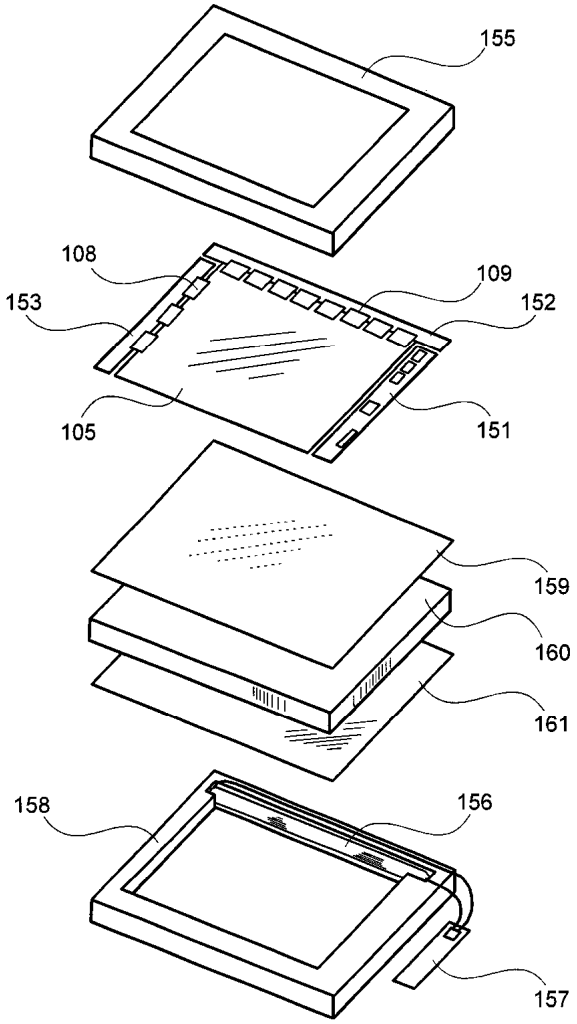
도면20


107
106
601
602
에지 강조 제어 모듈
I_s'
104
선택기
109
I'
시간축 보정 신호 발생 모듈
±
I''
101
프레임 저장 모듈
I'
ΔI_i
102
103
108
105

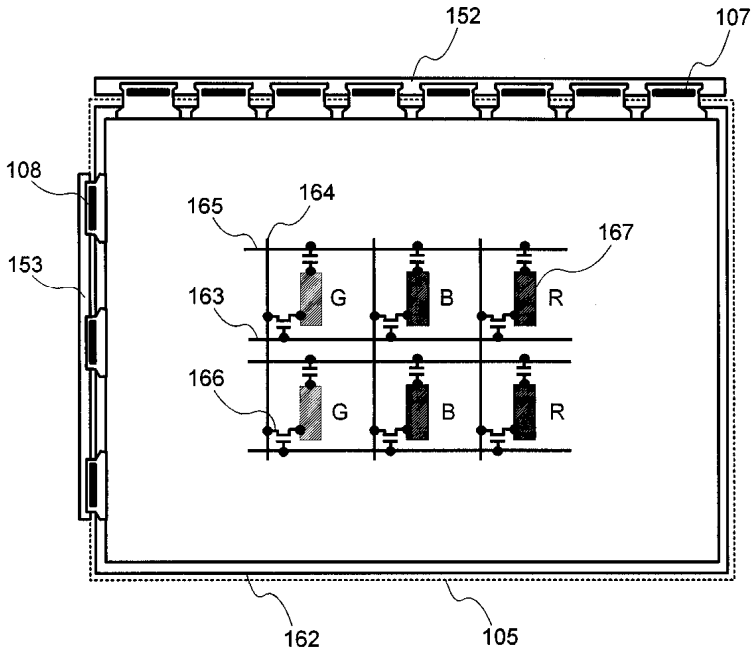
도면21



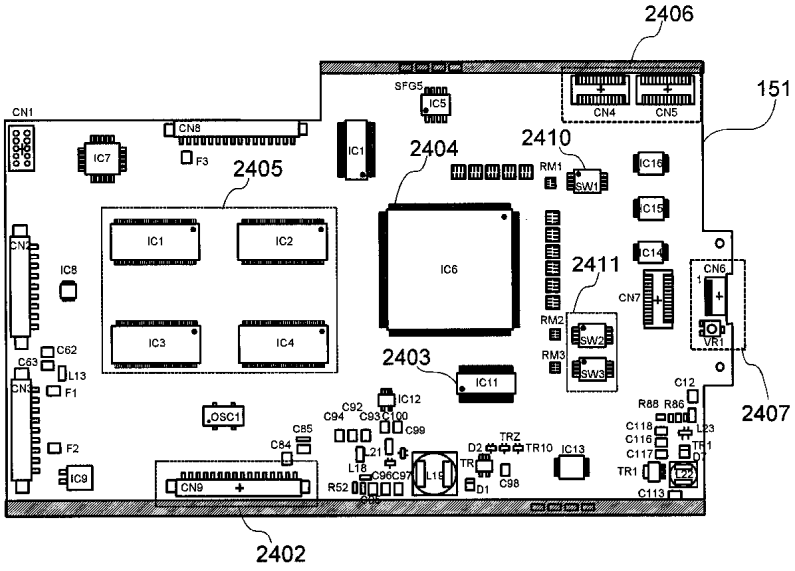
도면22


155
108
109
153
152
105
151
159
160
161
158
156
157

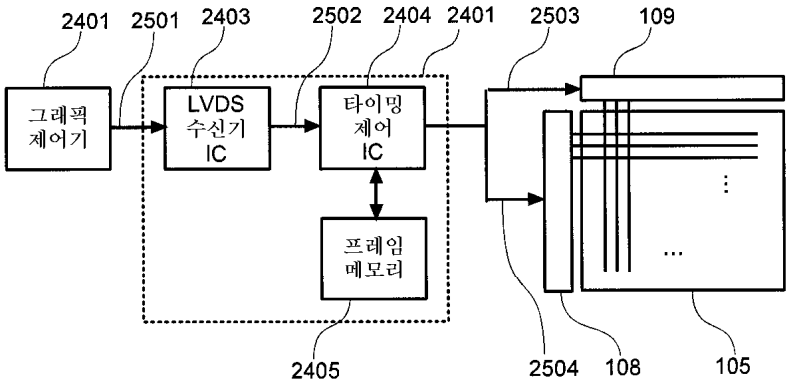
도면23


152
107
108
165
164
167
153
163
G
B
R
166
G
B
R
162
105

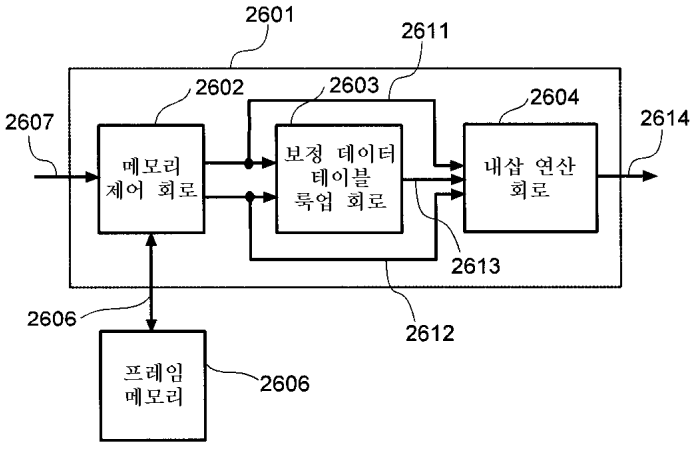
도면24



도면25



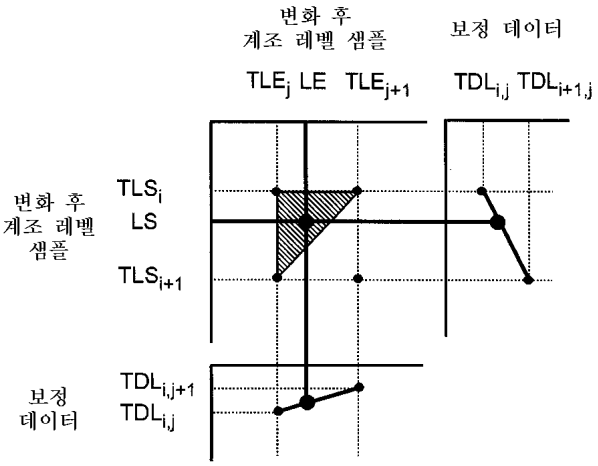
도면26



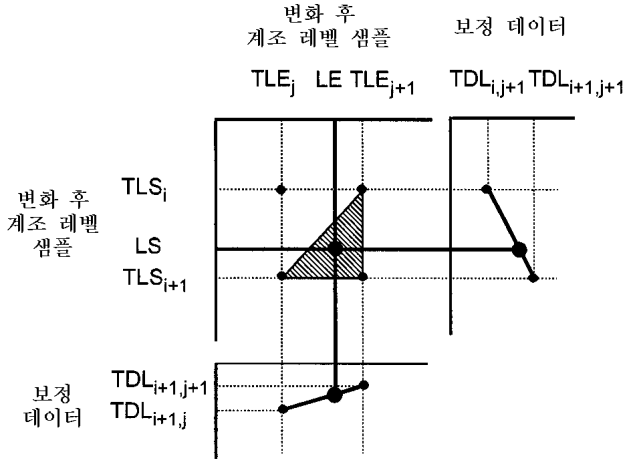
도면27

		변화 후 계조 레벨 샘플(hex)								
		(1) 00	(2) 1F	(3) 3F	(4) 5F	(5) 7F	(6) 9F	(7) BF	(8) DF	(9) FF
변화 전 계조 레벨 샘플 (hex)	(1) 00	00	60	8B	CB	EB	F3	FF	FF	FF
	(2) 1F	00	1F	6B	AB	DB	E7	FF	FF	FF
	(3) 3F	00	00	3F	8F	C8	E0	F0	FF	FF
	(4) 5F	00	00	0F	5F	AC	D3	EB	FF	FF
	(5) 7F	00	00	00	38	7F	C0	E2	FF	FF
	(6) 9F	00	00	00	1E	60	9F	D4	F7	FF
	(7) BF	00	00	00	11	4F	80	BF	E0	FF
	(8) DF	00	00	00	00	2C	5C	97	DF	FF
	(9) FF	00	00	00	00	13	3F	70	C3	FF

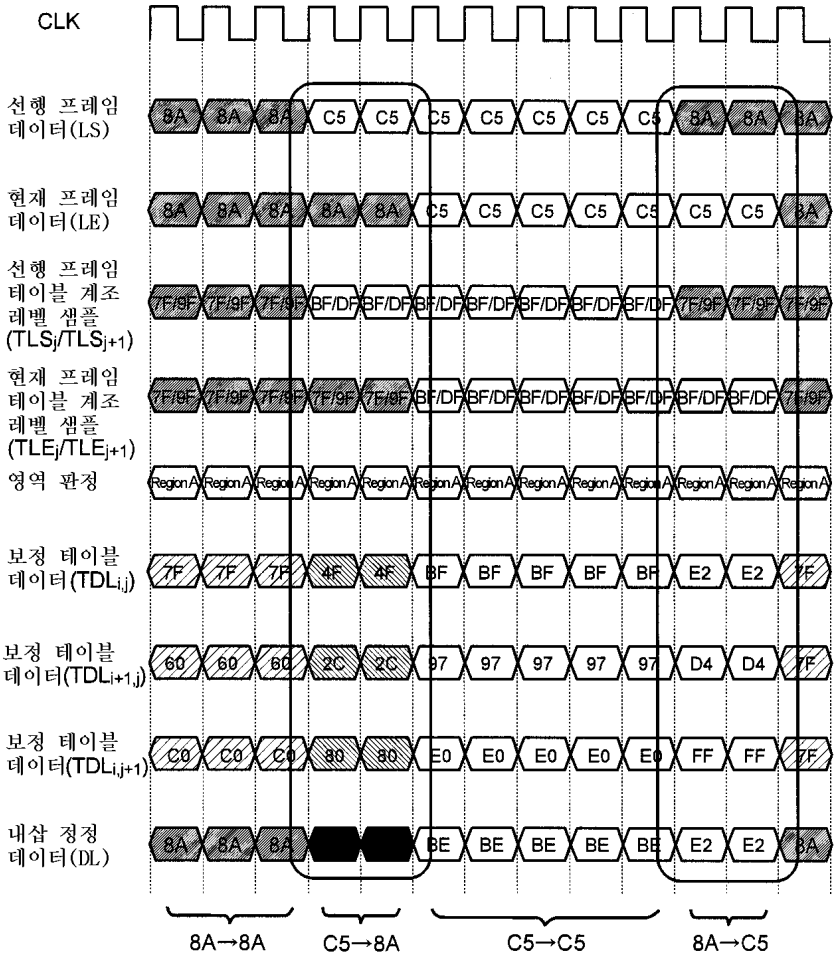
도면28a



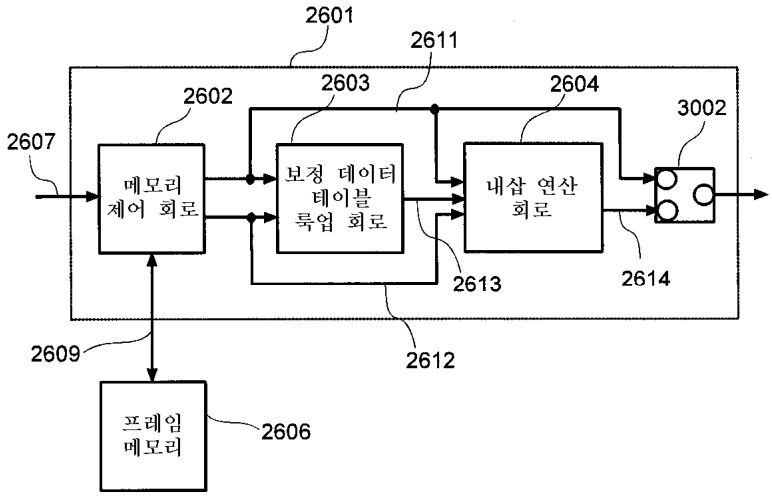
도면28b



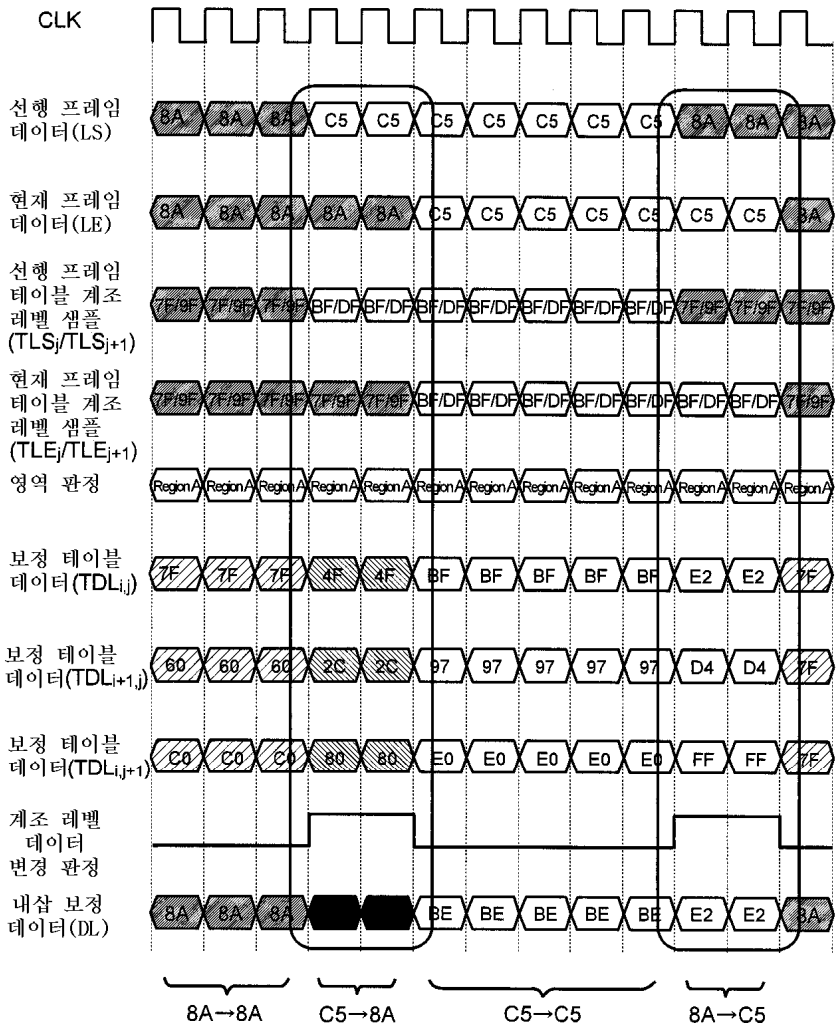
도면29


CLK
선행 프레임 데이터(LS)
현재 프레임 데이터(LE)
선행 프레임 테이블 계조 레벨 샘플 (TLSj/TLSj+1)
현재 프레임 테이블 계조 레벨 샘플 (TLEj/TLEj+1)
영역 판정
보정 테이블 데이터(TDLi,j)
보정 테이블 데이터(TDLi+1,j)
보정 테이블 데이터(TDLi,j+1)
내삽 정정 데이터(DL)
8A→8A
C5→8A
C5→C5
8A→C5

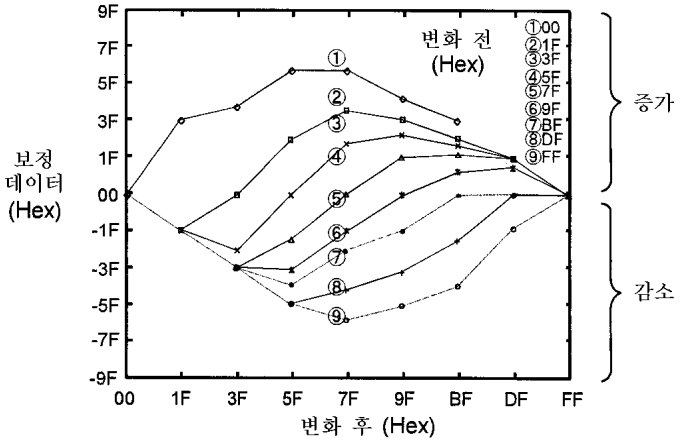
도면30


2601
2611
2602
2603
2604
3002
2607
메모리 제어 회로
보정 데이터 테이블 룩업 회로
내삽 연산 회로
2613
2614
2609
2612
프레임 메모리
2606

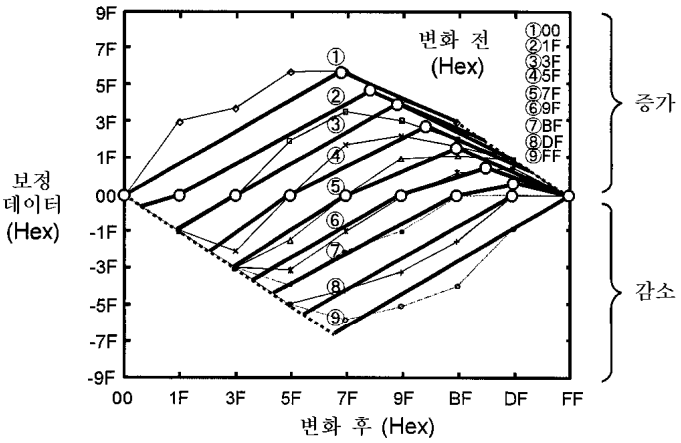
도면31


CLK
선행 프레임 데이터(LS)
현재 프레임 데이터(LE)
선행 프레임 테이블 계조 레벨 샘플 (TLSj/TLSj+1)
현재 프레임 테이블 계조 레벨 샘플 (TLEj/TLEj+1)
영역 판정
보정 테이블 데이터(TDLi,j)
보정 테이블 데이터(TDLi+1,j)
보정 테이블 데이터(TDLi,j+1)
계조 레벨 데이터 변경 판정
내삽 보정 데이터(DL)
8A→8A
C5→8A
C5→C5
8A→C5

도면32


보정 데이터 (Hex)
변화 전 (Hex)
①00
②1F
③3F
④5F
⑤7F
⑥9F
⑦BF
⑧DF
⑨FF
증가
감소
9F
7F
5F
3F
1F
00
-1F
-3F
-5F
-7F
-9F
00 1F 3F 5F 7F 9F BF DF FF
변화 후 (Hex)

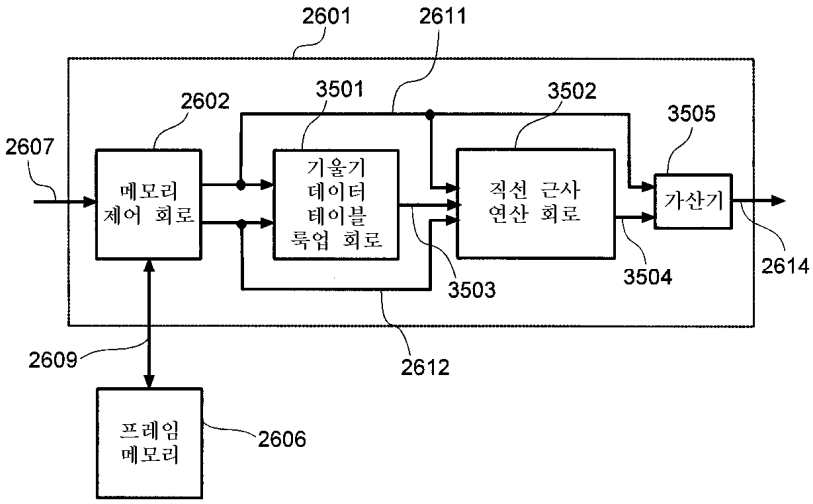
도면33



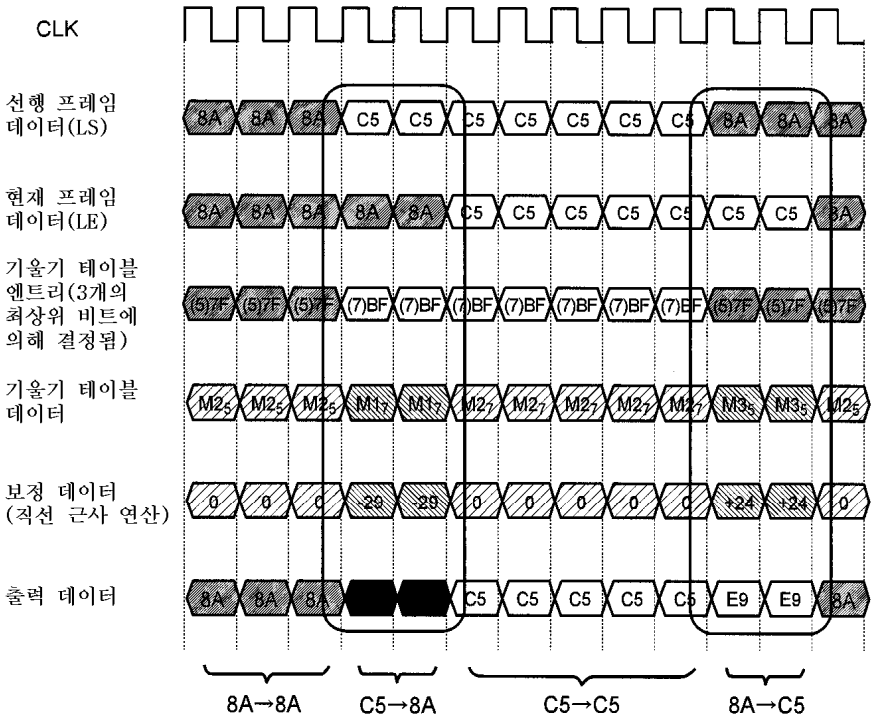
도면34

		기울기 (Hex)		
		감소	증가	
			절점 미만	절점 이상
변화 전 계조 레벨 샘플 (Hex)	(1)00	-	65/80	50/80
	(2)1F	0F/20	55/70	40/70
	(3)3F	3F/40	4F/60	30/60
	(4)5F	5F/60	35/50	30/50
	(5)7F	7F/80	28/40	4/40
	(6)9F	85/A0	1A/30	1A/30
	(7)BF	88/C0	0F/20	0F/20
	(8)DF	AF/E0	02/10	02/10
	(9)FF	F0/FF	-	-

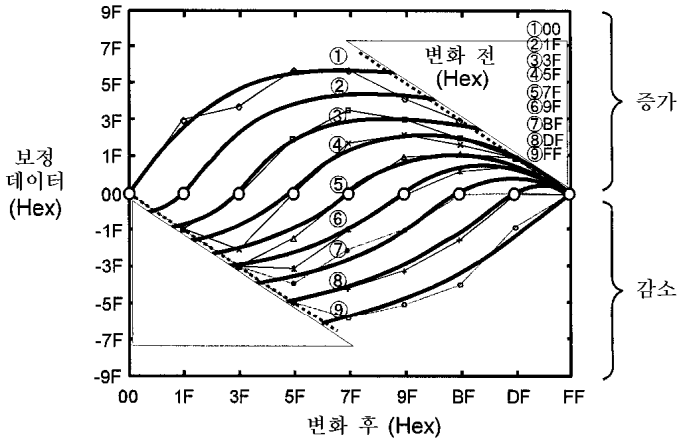
도면35



도면36



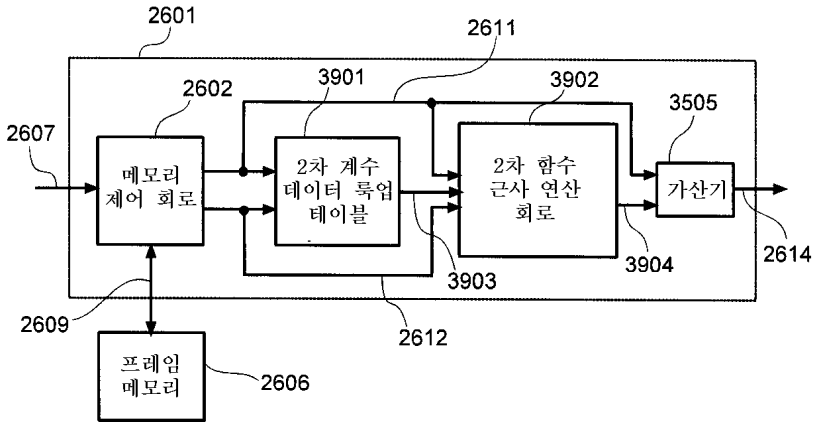
도면37



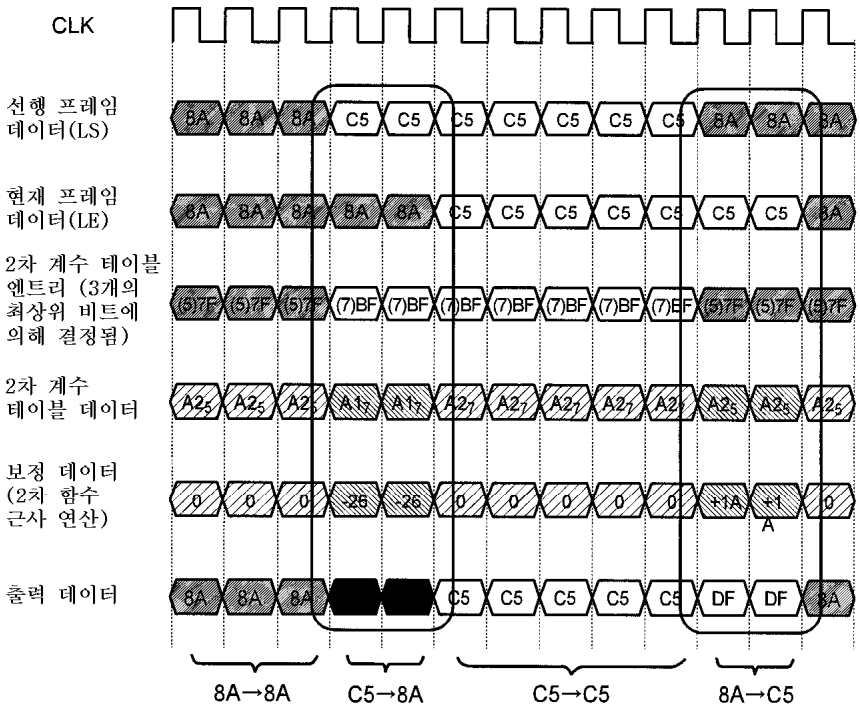
도면38

		2차 계수 (Hex)	
		감소	증가
변화 전 계조 레벨 샘플 (Hex)	(1)00	-	3/200
	(2)1F	8/200	3/200
	(3)3F	6/200	3/200
	(4)5F	4/200	4/200
	(5)7F	3/200	4/200
	(6)9F	2/200	4/200
	(7)BF	1/200	5/200
	(8)DF	1/200	A/200
	(9)FF	1/200	-

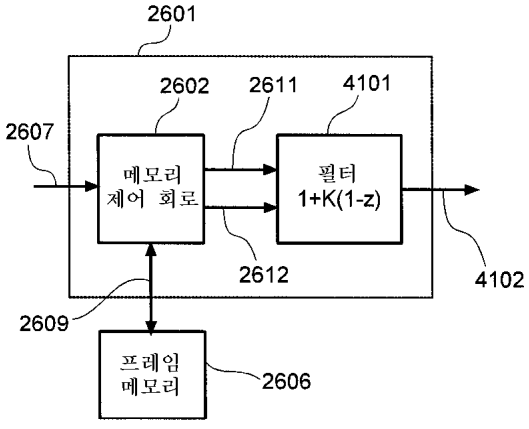
도면39



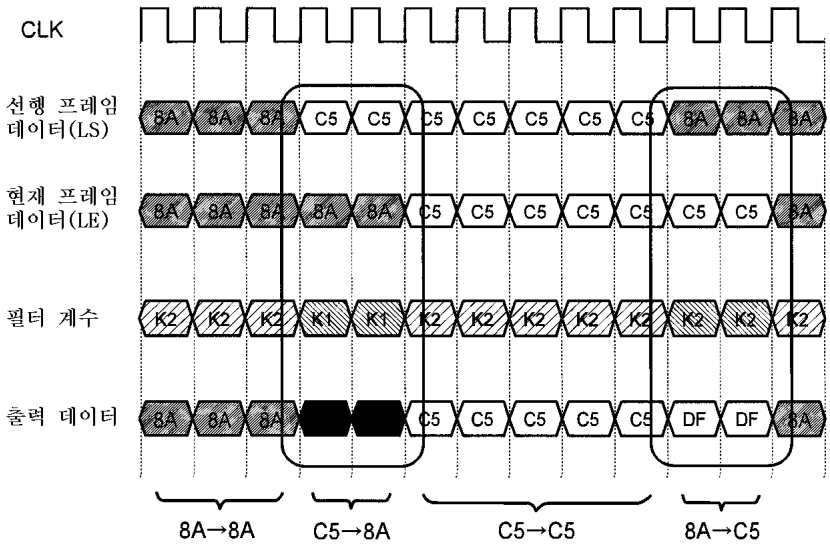
도면40



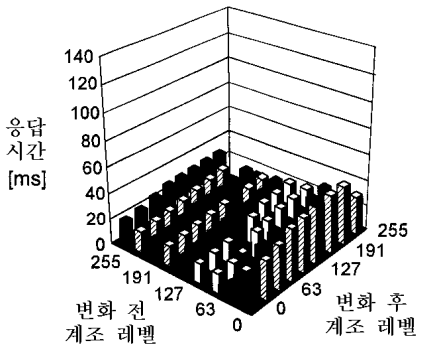
도면41



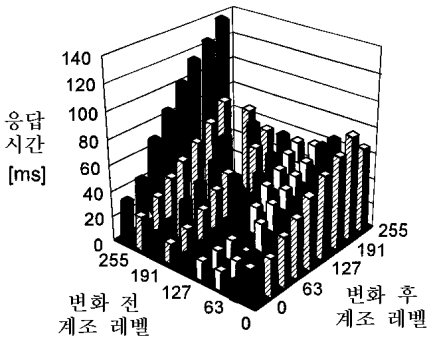
도면42



도면43a



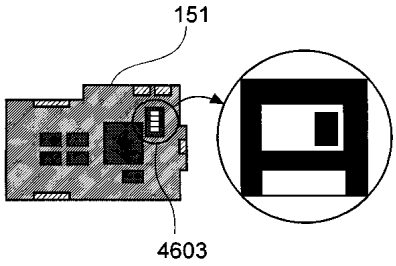
도면43b



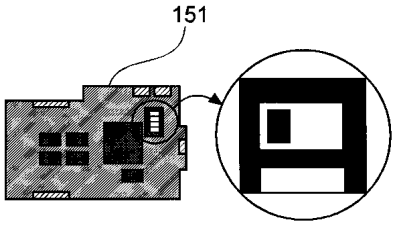
도면44

		시정수 τ (ms)	보정 계수 α		필터 계수 K	
			감소	증가	감소	증가
특성	수평 전계	33.4	0.75	1.25	1.50	2.50
	수직 전계	16.3	1.00	0.75	1.00	0.75

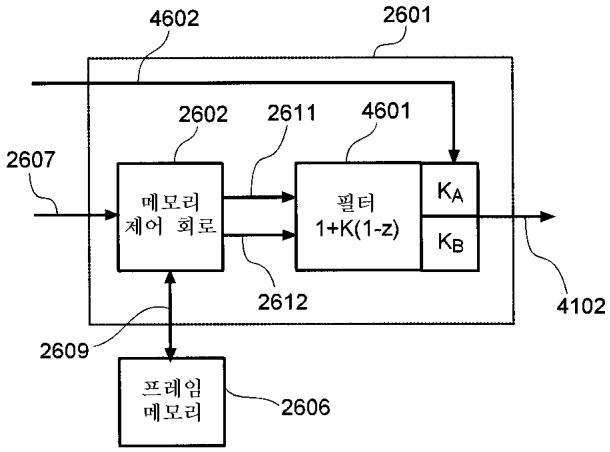
도면45a



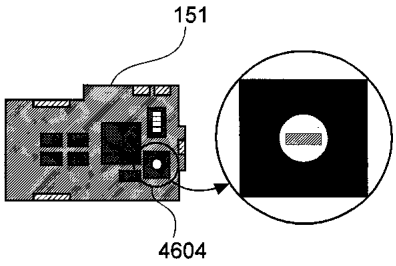
도면45b



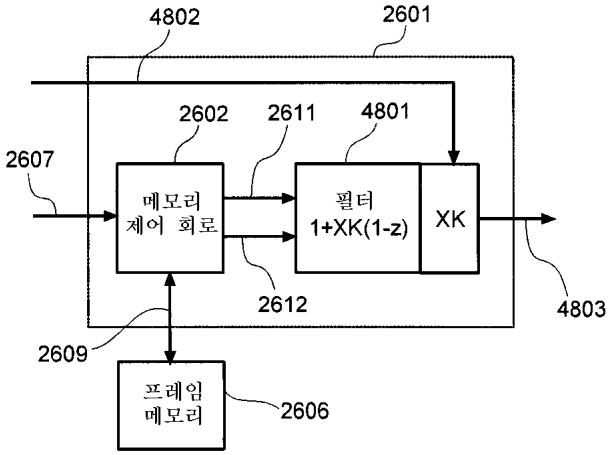
도면46



도면47



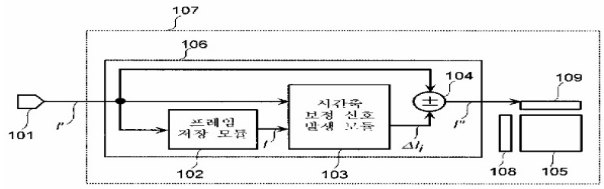
도면48


4802
2601
2602
2611
4801
2607
메모리
제어 회로
필터
1+XK(1-z)
XK
2612
4803
2609
프레임
메모리
2606

专利名称(译)	一种用于显示视频数据的显示设备		
公开(公告)号	KR100430541B1	公开(公告)日	2004-05-10
申请号	KR1020010016942	申请日	2001-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA HITACHI视频与信息SYST		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 可否怎么这地.汤赵号系统.		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 可否怎么这地.汤赵号系统.		
[标]发明人	KAWABE KAZUYOSHI 가와베가즈요시 FURUHASHI TSUTOMU 후루하시쯔또무 INUZUKA TATSUHIRO 이누즈까다쯔히로 KURIHARA HIROSHI 구리하라히로시 ONO KIKUO 오노기꾸오		
发明人	가와베가즈요시 후루하시쯔또무 이누즈까다쯔히로 구리하라히로시 오노기꾸오		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/103 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G3/3611 G09G2320/0223 G09G2320/0261		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2000210686 2000-07-06 JP 2000379778 2000-12-08 JP		
其他公开文献	KR1020020005397A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括：液晶面板（105），其中多个像素形成为矩阵;通过使用由来自第（N-1）帧的输入灰度的灰度级和来自输入灰度的灰度级定义的关系来获得用于校正亮度的校正信号。校正电路107，用于通过使用校正信号校正第N帧的灰度信号;数据驱动器109，用于根据第N帧的校正输入灰度信号产生写入电位;以及用于选择应用写入电位的像素的扫描驱动器。 2 指数方面 视频数据，灰度信号，校正信号，写入电位，轮廓校正部分，


107
106
104
109
101
I'
프레임
저장 모듈
I
시각축
보정 신호
발생 모듈
±
I''
ΔI_i
102
103
108
105