



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월12일
 (11) 등록번호 10-1359920
 (24) 등록일자 2014년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
 H04N 5/52 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0032905
 (22) 출원일자 2007년04월03일
 심사청구일자 2012년02월29일
 (65) 공개번호 10-2008-0089995
 (43) 공개일자 2008년10월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20070065008 A1*
 US20050265599 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
포항공과대학교 산학협력단
 경상북도 포항시 남구 효자동 산31 포항공과대학교내
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
박재병
 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 시범단지 319동 303호 (서현동, 한양아파트)
박철우
 경기도 수원시 영통구 동탄원천로1109번길 37, 한국1차아파트 102동 601호 (매탄동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 최창락

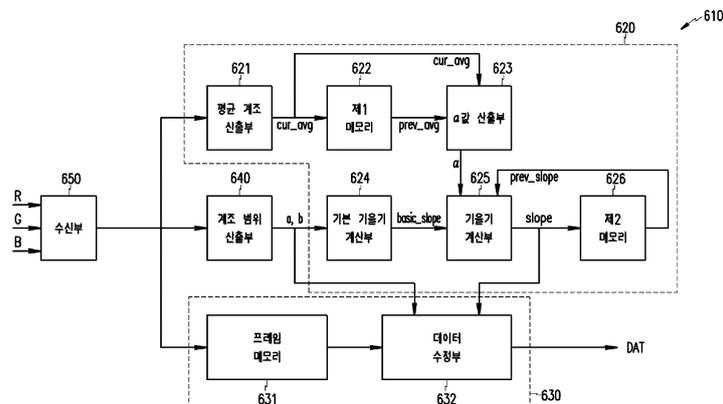
(54) 발명의 명칭 **표시 장치의 구동 장치, 이를 포함하는 표시 장치 및 표시장치의 구동 방법**

(57) 요약

본 발명의 구동 장치는 한 프레임의 프레임 데이터를 이용하여, 최소 계조, 최대 계조, 현 프레임에서의 프레임 데이터의 계조 평균 및 이전 프레임에서의 프레임 데이터의 계조 평균을 이용하여 기울기를 산출하고 그 기울기에 따라서 입력된 프레임 데이터를 수정하여 출력한다.

그 결과 입력된 영상 신호의 계조 범위를 확장시킬 수 있어 시인성이 향상된다. 또한, 동영상의 경우 인접하는 프레임의 화상간 계조 범위의 차이가 큰 경우에도 계조 범위의 확장으로 인하여 원 영상이 왜곡되지 않는다. 그리고 노이즈가 입력 영상 신호에 포함된 경우에도 노이즈를 제거한 후 계조 범위를 확장시킬 수 있다.

대표도



(72) 발명자

이일평

경기 수원시 권선구 곡반정동 20B 2L 401호

김학규

대구광역시 남구 현충로25길 42-9 (대명동)

이민구

경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91, 신정마을 주공
1단지 112동 1601호 (풍덕천동)

이승구

경상북도 포항시 남구 청암로 77, 교수아파트 7동
1603호 (지곡동)

장용진

대전광역시 서구 체비네3길 23, 대진하이츠 401호
(도마동)

특허청구의 범위

청구항 1

현재 프레임의 영상 신호(앞으로 "현재 영상 신호"라 함) 또는 상기 현재 영상 신호를 저대역 여과한 신호에 대한 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 계조 범위 산출부,

상기 최소 계조, 상기 최대 계조, 현재 영상 신호의 계조 평균 및 이전 프레임의 영상 신호(앞으로 "이전 영상 신호"라 함)의 계조 평균에 기초하여 변환 변수를 산출하는 변환 변수 산출부, 그리고

상기 변환 변수에 따라 상기 현재 영상 신호를 변환하여 출력 영상 신호를 생성하는 출력 신호 생성부를 포함하며,

상기 변환은 상기 변환 변수를 기울기로 하는 선형 변환이며,

상기 기울기는 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기에 따라 달라지고,

상기 기울기(S_c)는,

$$S_c = \left(1 - \frac{|AG_c - AG_p|}{G_{max}} \right) \times S_p + \frac{|AG_c - AG_p|}{G_{max}} \times \frac{G_{max}}{Max - Min}$$

(여기서 AG_c 는 현재 프레임의 계조 평균, AG_p 는 이전 프레임의 계조 평균, G_{max} 는 표시 가능한 최대 계조, S_p 는 이전 프레임의 기울기, Max 는 현재 프레임의 계조 최대값, Min 는 현재 프레임의 계조 최소값)

으로 주어지며,

상기 변환은,

$$D' = (D - min)S_c + c,$$

(여기에서 D 는 현재 영상 신호, D' 은 출력 영상 신호, c 는 상수)

로 정의되는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에서,

상기 기울기는 1 이상 2.5 이하의 값을 가지는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에서,

상기 c는 min와 동일한 표시 장치의 구동 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에서,

상기 변환 변수 산출부는

상기 영상 신호의 계조 평균을 산출하는 평균 계조 산출부,

상기 계조 평균을 저장하는 제1 메모리,

상기 현재 영상 신호의 계조 평균과 상기 이전 프레임의 계조 평균의 차이를 표시 가능한 최대 계조값으로 나눈 α 값을 산출하는 α 값 산출부,

상기 최대 계조와 상기 최소 계조의 차이를 상기 최대 계조값으로 나눈 기본 기울기를 계산하는 기본 기울기 계산부,

상기 기본 기울기, 이전 영상 신호에 대한 기울기 및 α 값에 기초하여 현재 영상 신호에 대한 기울기를 계산하는 기울기 계산부, 그리고

상기 기울기 계산부에서 계산된 기울기를 저장하며 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기를 상기 기울기 계산부에 제공하는 제2 메모리

를 포함하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 출력 신호 생성부는

상기 현재 영상 신호를 저장하는 프레임 메모리, 그리고

상기 프레임 메모리로부터 받은 현재 영상 신호를 상기 기울기 계산부로부터 받은 기울기에 따라 선형 변환하여 상기 출력 영상 신호를 생성하는 데이터 수정부

를 포함하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 계조 범위 산출부는,

상기 현재 영상 신호를 저대역 여과하여 잡음을 제거하는 저대역 여과기, 그리고

상기 저대역 여과기를 통과한 현재 영상 신호의 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 최소 계조 및 최대 계조 산출부

를 포함하는

표시 장치의 구동 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 저대역 여과기는 각각의 화소에 대한 현재 영상 신호를 인접한 화소에 대한 현재 영상 신호에 소정의 가중치를 부여하고 이를 합산하여 보정하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 13

현재 프레임의 영상 신호(앞으로 "현재 영상 신호"라 함)에 대하여 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 단계,

현재 영상 신호의 계조 평균을 산출하는 단계,

상기 최소 계조, 상기 최대 계조, 현재 영상 신호의 계조 평균 및 이전 프레임의 영상 신호(앞으로 "이전 영상 신호"라 함)의 계조 평균에 기초하여 기울기를 산출하는 단계, 그리고

상기 기울기에 기초하여 상기 현재 영상 신호를 선형 변환하는 단계

를 포함하며,

상기 기울기를 산출하는 단계는,

상기 현재 영상 신호의 계조 평균과 상기 이전 영상 신호의 계조 평균의 차이를 표시 가능한 최대 계조값으로 나눈 α 값을 산출하는 단계,

상기 최대 계조와 상기 최소 계조의 차이를 상기 최대 계조값으로 나눈 기본 기울기를 계산하는 단계, 그리고

상기 α 값, 상기 기본 기울기 및 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기를 토대로 상기 기울기를 산출하는 단계

를 포함하고,

상기 기울기(S_c)는,

$$S_c = (1 - \alpha) \times S_p + \alpha \times S_b$$

(여기서 S_p 는 이전 프레임의 기울기, α 는 기본 기울기, S_b 는 기본 기울기)

으로 주어지며,

상기 선형 변환 단계는,

$$D' = (D - \min) S_c + c$$

(여기에서 D 는 현재 영상 신호, D' 은 출력 영상 신호, \min 은 최소 계조, c 는 상수)

를 충족하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제13항에서,

상기 c 는 상기 최소 계조(\min)와 동일한 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제13항에서,

상기 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 단계의 이전에

상기 현재 영상 신호 내에 존재하는 잡음을 제거하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 잡음 제거 단계는 각각의 현재 영상 신호를 인접한 현재 영상 신호와 가중치를 두어 더하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

현재 프레임의 영상 신호(앞으로 "현재 영상 신호"라 함)의 계조 평균, 최대 계조 및 최소 계조와 이전 프레임의 영상 신호(앞으로 "이전 영상 신호"라 함)의 계조 평균에 기초하여 상기 현재 영상 신호를 보정하여 출력 영상 신호를 생성하는 신호 제어부,

상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하는 데이터 구동부, 그리고

상기 데이터 전압을 인가받아 영상을 표시하는 표시판

을 포함하며,

상기 신호 제어부는 상기 최소 계조, 상기 최대 계조, 현재 영상 신호의 계조 평균 및 이전 영상 신호의 계조 평균에 기초하여 산출한 기울기에 기초하여 상기 현재 영상 신호를 상기 출력 영상 신호로 선형 변환하며,

상기 기울기는 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기에 따라 달라지고,

상기 기울기(S_c)는,

$$S_c = \left(1 - \frac{|AG_c - AG_p|}{G_{max}} \right) \times S_p + \frac{|AG_c - AG_p|}{G_{max}} \times \frac{G_{max}}{Max - Min}$$

(여기서 AG_c 는 현재 프레임의 계조 평균, AG_p 는 이전 프레임의 계조 평균, G_{max} 는 표시 가능한 최대 계조, S_p 는 이전 프레임의 기울기, Max 는 현재 프레임의 계조 최대값, Min 는 현재 프레임의 계조 최소값)

으로 주어지며,

상기 변환은,

$$D' = (D - min)S_c + min,$$

(여기에서 D 는 현재 영상 신호, D' 은 출력 영상 신호)

로 정의되는

표시 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0025] 본 발명은 표시 장치의 구동 장치, 이를 포함하는 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.
- [0026] 최근, 무겁고 큰 음극선관(cathode ray tube)을 대신하여 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel), 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 같은 평판 표시 장치가 활발히 개발 중이다.
- [0027] PDP는 기체 방전에 의하여 발생하는 플라즈마를 이용하여 문자나 영상을 표시하는 장치이며, 유기 발광 표시 장치는 특정 유기물 또는 고분자들의 전계 발광을 이용하여 문자 또는 영상을 표시한다. 액정 표시 장치는 두 표시판의 사이에 들어 있는 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.
- [0028] 이러한 평판 표시 장치는 화상을 표시하기 위하여 신호를 처리하는 신호 제어부를 가진다. 신호 제어부는 입력 영상 신호를 처리하여 표시 장치에서 화상을 표시하기에 적절한 형태로 변환시킨다.
- [0029] 이 때, 신호 제어부로 입력되는 매 프레임의 영상 신호는 표시 가능한 모든 계조를 사용하지 않으며, 계조 범위도 일정 범위에 한정되는 것이 일반적이다. 또한, 표시되는 계조 범위가 한층에 너무 편중되는 경우에는 너무 어둡거나 너무 밝게 화상이 표시되어 시인성이 낮아지는 문제가 발생한다.
- [0030] 특히 동영상의 경우에는 너무 어두운 화상과 너무 밝은 화상이 짧은 시간내에 교차로 표시될 수도 있어 화상이 인식되기 어려운 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0031] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 입력된 영상 신호의 계조 범위를 확장시켜 시인성을 향상시킨다. 또한, 동영상의 경우 인접하는 프레임의 화상간 계조 범위의 차이가 큰 경우에도 계조 범위의 확장으로 인하여 화상의 왜곡이 발생하지 않도록 한다. 그리고 노이즈가 입력 영상 신호에 포함된 경우에도 노이즈를 제거한 후 계조 범위를 확장시킨다.

발명의 구성 및 작용

- [0032] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 이전 프레임에서의 계조 평균값, 현 프레임에서의 계조 평균값, 이전 프레임에서의 기울기, 현 프레임에서의 최소 계조값 및 최대 계조값을 이용하여 계조 범위를 확장시킨다.
- [0033] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 구동 장치는 현재 프레임의 영상 신호(앞으로 "현재 영상 신호"라 함) 또는 상기 현재 영상 신호를 저대역 여과한 신호에 대한 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 계조 범위 산출부, 상기 최소 계조, 상기 최대 계조, 현재 영상 신호의 계조 평균 및 이전 프레임의 영상 신호(앞으로 "이전 영상 신호"라 함)의 계조 평균에 기초하여 변환 변수를 산출하는 변환 변수 산출부, 그리고 상기 변환 변수에 따라 상기 현재 영상 신호를 변환하여 출력 영상 신호를 생성하는 출력 신호 생성부를 포함한다.
- [0034] 상기 변환은 상기 변환 변수를 기울기로 하는 선형 변환일 수 있다.
- [0035] 상기 기울기는 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기에 따라 달라질 수 있다.
- [0036] 상기 기울기(Sc)는,

$$S_c = \left(1 - \frac{AG_c - AG_p}{G_{max}} \right) \times S_p + \frac{AG_c - AG_p}{G_{max}} \times \frac{G_{max}}{Max - Min}$$

- [0037]
- [0038] (여기서 AGc는 현재 프레임의 계조 평균, AGp는 이전 프레임의 계조 평균, Gmax는 표시 가능한 최대 계조, Sp는 이전 프레임의 기울기, Max는 현재 프레임의 계조 최대값, Min는 현재 프레임의 계조 최소값)

- [0039] 으로 주어질 수 있다.
- [0040] 상기 기울기는 1 이상 2.5 이하의 값을 가질 수 있다.
- [0041] 상기 변환은,
- [0042] $D' = (D - \text{min})Sc + c$,
- [0043] (여기에서 D는 현재 영상 신호, D'은 출력 영상 신호, c=는 상수)
- [0044] 로 정의될 수 있다.
- [0045] 상기 c는 Min와 동일할 수 있다.
- [0046] 상기 저대역 여과는 각각의 화소에 대한 현재 영상 신호를 인접한 화소에 대한 현재 영상 신호를 고려하여 보정할 수 있다.
- [0047] 상기 변환 변수 산출부는 상기 영상 신호의 계조 평균을 산출하는 평균 계조 산출부, 상기 계조 평균을 저장하는 제1 메모리, 상기 현재 영상 신호의 계조 평균과 상기 이전 프레임의 계조 평균의 차이를 표시 가능한 최대 계조값으로 나눈 α 값을 산출하는 α 값 산출부, 상기 최대 계조와 상기 최소 계조의 차이를 상기 최대 계조값으로 나눈 기본 기울기를 계산하는 기본 기울기 계산부, 상기 기본 기울기, 이전 영상 신호에 대한 기울기 및 α 값에 기초하여 현재 영상 신호에 대한 기울기를 계산하는 기울기 계산부, 그리고 상기 기울기 계산부에서 계산된 기울기를 저장하며 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기를 상기 기울기 계산부에 제공하는 제2 메모리를 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 출력 신호 생성부는 상기 현재 영상 신호를 저장하는 프레임 메모리, 그리고 상기 프레임 메모리로부터 받은 현재 영상 신호를 상기 기울기 계산부로부터 받은 기울기에 따라 선형 변환하여 상기 출력 영상 신호를 생성하는 데이터 수정부를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 계조 범위 산출부는, 상기 현재 영상 신호를 저대역 여과하여 잡음을 제거하는 저대역 여과기, 그리고 상기 저대역 여과기를 통과한 현재 영상 신호의 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 최소 계조 및 최대 계조 산출부를 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 저대역 여과기는 각각의 화소에 대한 현재 영상 신호를 인접한 화소에 대한 현재 영상 신호에 소정의 가중치를 부여하고 이를 합산하여 보정할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은 현재 프레임의 영상 신호(앞으로 "현재 영상 신호"라 함)에 대하여 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 단계, 현재 영상 신호의 계조 평균을 산출하는 단계, 상기 최소 계조, 상기 최대 계조, 현재 영상 신호의 계조 평균 및 이전 프레임의 영상 신호(앞으로 "이전 영상 신호"라 함)의 계조 평균에 기초하여 기울기를 산출하는 단계, 그리고 상기 기울기에 기초하여 상기 현재 영상 신호를 선형 변환하는 단계를 포함한다.
- [0052] 상기 기울기를 산출하는 단계는 상기 현재 영상 신호의 계조 평균과 상기 이전 영상 신호의 계조 평균의 차이를 표시 가능한 최대 계조값으로 나눈 α 값을 산출하는 단계, 상기 최대 계조와 상기 최소 계조의 차이를 상기 최대 계조값으로 나눈 기본 기울기를 계산하는 단계, 그리고 상기 α 값, 상기 기본 기울기 및 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기를 토대로 상기 기울기를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 기울기(Sc)는,
- [0054] $Sc = (1 - \alpha) \times Sp + \alpha \times Sb$
- [0055] (여기서 Sp 는 이전 프레임의 기울기, α 는 기본 기울기, Sb 는 기본 기울기)
- [0056] 으로 주어질 수 있다.
- [0057] 상기 선형 변환 단계는,
- [0058] $D' = (D - \text{min})Sc + c$
- [0059] (여기에서 D는 현재 영상 신호, D'은 출력 영상 신호, min은 최소 계조, c=는 상수)
- [0060] 를 충족할 수 있다.

- [0061] 상기 c 는 상기 최소 계조(min)와 동일할 수 있다.
- [0062] 상기 최소 계조 및 최대 계조를 산출하는 단계의 이전에 상기 현재 영상 신호 내에 존재하는 잡음을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 잡음 제거 단계는 각각의 현재 영상 신호를 인접한 현재 영상 신호와 가중치를 두어 더하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 현재 프레임의 영상 신호(앞으로 "현재 영상 신호"라 함)의 계조 평균, 최대 계조 및 최소 계조와 이전 프레임의 영상 신호(앞으로 "이전 영상 신호"라 함)의 계조 평균에 기초하여 상기 현재 영상 신호를 보정하여 출력 영상 신호를 생성하는 신호 제어부, 상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하는 데이터 구동부, 그리고 상기 데이터 전압을 인가받아 영상을 표시하는 표시판을 포함한다.
- [0065] 상기 신호 제어부는 상기 최소 계조, 상기 최대 계조, 현재 영상 신호의 계조 평균 및 이전 영상 신호의 계조 평균에 기초하여 산출한 기울기에 기초하여 상기 현재 영상 신호를 상기 출력 영상 신호로 선형 변환할 수 있다.
- [0066] 상기 기울기는 상기 이전 영상 신호에 대한 기울기에 따라 달라질 수 있다.
- [0067] 상기 기울기(Sc)는,

$$S_c = \left(1 - \frac{|AG_c - AG_p|}{G_{max}} \right) \times S_p + \frac{|AG_c - AG_p|}{G_{max}} \times \frac{G_{max}}{Max - Min}$$

- [0068]
- [0069] (여기서 AGc는 현재 프레임의 계조 평균, AGp는 이전 프레임의 계조 평균, Gmax는 표시 가능한 최대 계조, Sp는 이전 프레임의 기울기, Max는 현재 프레임의 계조 최대값, Min는 현재 프레임의 계조 최소값)
- [0070] 으로 주어질 수 있다.
- [0071] 상기 변환은,
- [0072] $D' = (D - min)S_c + min,$
- [0073] (여기에서 D는 현재 영상 신호, D'은 출력 영상 신호)
- [0074] 로 정의될 수 있다.
- [0075] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0076] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0077] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0078] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0079] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다. 신호 제어부(600)는 화질을 개선하는 화질 개선부(610)를 포함한다.
- [0080] 도 1을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(G1-Gn, D1-Dm)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0081] 신호선(G1-Gn, D1-Dm)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G1-Gn)과 데이터 전압

을 전달하는 복수의 데이터선(D1-Dm)을 포함한다. 게이트선(G1-Gn)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D1-Dm)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

- [0082] 각 화소(PX), 예를 들면 i번째(i=1, 2, ..., n) 게이트선(Gi)과 j번째(j=1, 2, ..., m) 데이터선(Dj)에 연결된 화소(PX)는 신호선(Gi, Dj)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0083] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(Dj)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- [0084] 액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며, 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- [0085] 액정 축전기(Clc)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선(Gi-1)과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0086] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 둘 수도 있다.
- [0087] 액정 표시판 조립체(300)에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.
- [0088] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. 이러한 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- [0089] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G1-Gn)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G1-Gn)에 인가한다.
- [0090] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D1-Dm)과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선(D1-Dm)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성한다.
- [0091] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어하며, 대비(contrast)를 높이기 위한 화질 개선부(610)를 포함한다. 화질 개선부(610)의 상세한 구조 및 동작에 대해서는 뒤에서 상술한다.
- [0092] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착될 수 있다. 또한, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착될 수 있다. 그리고 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(G1-Gn, D1-Dm) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- [0093] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0094] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어

하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 본 발명의 실시예에서는 256개의 계조를 가진 실시예로 한정하여 서술한다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

- [0095] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 디지털 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- [0096] 특히 화질 개선부(610)는 입력 영상 신호(R, G, B)의 최소 계조, 최대 계조 및 적절하게 정의된 변환 변수에 따라 입력 영상 신호(R, G, B)를 보정한다.
- [0097] 한편, 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- [0098] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1-Dm)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- [0099] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D1-Dm)에 인가한다.
- [0100] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G1-Gn)에 인가하여 이 게이트선(G1-Gn)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D1-Dm)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- [0101] 화소(PX)에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 디지털 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- [0102] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G1-Gn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0103] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 주기적으로 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).
- [0104] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 화질 개선부(610)의 구조 및 입력 영상 신호(R, G, B)의 처리에 대하여 살펴본다.
- [0105] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 화질 개선부의 블록도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에서 한 프레임의 영상 신호에 대한 히스토그램(histogram)이다. 도 5는 본 발명의 한 실시예에서 입력 계조와 출력 계조의 관계를 나타낸 그래프이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에서 입력 계조와 출력 계조의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0106] 본 발명의 실시예에 따른 화질 개선부(610)는 기울기 산출부(620), 출력 신호 생성부(630), 계조 범위 산출부(640) 및 수신부(650)을 포함한다. 화질 개선부(610)는 한 프레임에 대한 영상 신호의 변환 변수에 따라 입력 영상 신호(R, G, B)를 변환하며, 변환 변수는 그 프레임에 대한 계조 최소값, 계조 최대값 및 계조 평균과 이전 프레임의 계조 평균 및 변환 변수에 기초하여 결정된다. 특히, 이러한 변환은 선형 변환이며 변환 변수는 선형

변환의 기울기에 해당한다.

- [0107] 기울기 산출부(620)는 평균 계조 산출부(621), 제1 메모리(622), α 값 산출부(623), 기본 기울기 계산부(624), 기울기 계산부(625) 및 제2 메모리(626)를 포함한다. 출력 신호 생성부(630)는 프레임 메모리(631) 및 데이터 수정부(632)를 포함한다.
- [0108] 수신부(650)는 화질 개선부(610)로 입력된 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 .기울기 산출부(620), 출력 신호 생성부(630) 및 계조 범위 산출부(640)로 출력한다.
- [0109] 계조 범위 산출부(640)는 입력 영상 신호가 가지는 계조의 최소값 및 최대값을 산출한다. 구체적으로는 계조 최대값과 계조 최소값을 저장하는 임의의 기억 장소를 두고 최초에 입력된 영상 신호의 계조를 기억한 다음, 순서대로 입력되는 이후의 입력 영상 신호를 기억 장소에 기억된 값과 비교하고 갱신한다. 한 프레임의 입력 영상 신호에 대하여 이러한 과정을 모두 마치면 기억 장소에는 그 프레임에 대한 계조 최대값 및 계조 최소값이 남는다.
- [0110] 한편, 최소 계조값 및 최대 계조값은 도 4와 같이 히스토그램(histogram)으로 표현하여 확인할 수도 있다. 히스토그램은 입력 영상 신호의 각 계조의 빈도수를 나타낸 그래프이다. 도 5와 같은 히스토그램이 나타난 경우 최소값은 b이며, 최대값은 a이다. 이하에서는 계조 범위 산출부(640)에서 산출된 입력 영상 신호 계조의 최소값을 b로, 최대값을 a로 나타낸다.
- [0111] 계조 범위 산출부(640)는 산출한 최소값(b) 및 최대값(a)을 기울기 산출부(620)에 제공하며, 최소값(b)은 또한 출력 신호 생성부(630)로 출력한다.
- [0112] 평균 계조 산출부(621)는 입력 영상 신호의 평균값[이하 계조 평균값(cur_avg)이라 한다.]을 산출한다. 예를 들어 총 화소수가 n×m이라 하고, 화소(PX)의 입력 영상 신호를 D_{ij}라 표현하면 입력 영상 신호의 계조 평균값(cur_avg)은 아래의 수학적 식 1과 같이 표현된다.

수학적 식 1

$$cur_avg = \frac{\sum_{i,j} D_{ij}}{n \times m}$$

- [0113]
- [0114] 제1 메모리(622)는 산출된 계조 평균값(cur_avg)을 수신하고 다음 프레임까지 저장한다. 그러므로 제1 메모리(622)는 새로운 계조 평균값(cur_avg)이 입력되면, 저장하고 있던 계조 평균값을 이전 프레임의 계조 평균값(pre_avg)으로서 출력한다.
- [0115] α 값 산출부(623)는 평균 계조 산출부(621)에서 받은 현 프레임의 계조 평균값(cur_avg)과 제1 메모리(622)에서 받은 이전 프레임의 계조 평균값(prev_avg)을 이용하여 α 값을 산출한다. α 값은 아래와 같은 수학적 식 2에 의하여 정의된다.

수학적 식 2

$$\alpha = \left| \frac{cur_avg - prev_avg}{255} \right|$$

- [0116]
- [0117] 여기서 분모에 들어가는 숫자는 표시 가능한 계조 중 최대값으로, 0번째 계조부터 시작하므로 총 계조수에서 1을 뺀 값과 동일하다. 수학적 식 2에서는 256 계조인 경우를 가정하여 분모를 255로 두었다. 수학적 식 2에 의하여 산출된 α 값은 0 이상 1 이하의 값을 가진다. α 값은 현 프레임의 계조 평균과 이전 프레임에서의 계조 평균의 차이로서 양 프레임간의 평균 휘도 차이를 나타낸다.
- [0118] 기본 기울기 계산부(624)는 최소 계조값(b) 및 최대 계조값(a)을 이용하여 수학적 식 3으로 정의되는 기본 기울기(basic_slope)를 계산한다.

수학식 3

$$basic_slope = \frac{255}{a - b}$$

[0119]

[0120]

여기서 분자의 숫자는 표시 가능한 계조 중 최대값으로서, 256 계조의 경우 255가 된다.

[0121]

기울기 계산부(625)는 a 값, 기본 기울기(basic_slope) 및 이전 기울기(prev_slope)로부터 아래의 수학식 4로 정의되는 기울기(slope)를 계산한다.

수학식 4

$$slope = (1 - a)pre_slope + a\ basic_slope$$

[0122]

[0123]

여기에서, 이전 기울기(prev_slope)는 이전 프레임의 영상 신호에 대한 기울기로서 제2 메모리(626)에 기억되어 있는 값이다.

[0124]

이를 정리하면,

$$slope = (1 - \left| \frac{cur_avg - prev_avg}{255} \right|) \times pre_slope + \left| \frac{cur_avg - prev_avg}{255} \right| \times \frac{255}{a - b}$$

[0125]

[0126]

기울기 계산부(625)는 이렇게 계산한 기울기(slope)를 제2 메모리(626)에 기억시키며, 제2 메모리(626)는 다음 프레임의 영상 신호에 대한 기울기를 계산할 때 이전 프레임의 기울기로서 이를 제공한다.

[0127]

한편, 출력 신호 생성부(630)는 프레임 메모리(631)와 데이터 수정부(632)를 포함한다.

[0128]

프레임 메모리(631)는 수신부(650)로부터 받은 입력 영상 신호를 기억한다.

[0129]

데이터 수정부(632)는 제2 메모리(631)로부터 받은 입력 영상 신호를 아래의 수학식 5로 주어지는 규칙에 따라 선형 변환하여 출력 디지털 영상 신호(DAT)를 생성한다.

수학식 5

$$DAT = (Frame_Data - b)slope + c$$

[0130]

[0131]

여기서 c는 임의의 상수로 0 이상 255 이하의 값을 가진다. 예를 들면 c를 최소 계조값(b)으로 설정할 수 있다.

[0132]

도 6은 수학식 5(단, c=b)로 주어진 관계를 나타낸 그래프이다.

[0133]

입력 영상 신호의 계조(앞으로 "입력 계조"라 함)가 최소값(b)이면 출력 영상 신호(DAT)의 계조(앞으로 "출력 계조"라 함)도 b이며, 입력 계조가 증가할수록 기울기(slope)에 따라서 출력 계조도 증가한다. 입력 계조가 최대값(a)이면 출력 계조도 최대값(MAX)이 된다. 그런데 수학식 5로 계산을 하다 보면 출력 계조의 최대값(MAX)은 표시 가능한 계조의 최대값, 예를 들면 255를 넘을 수 있다. 이와 같은 경우에는 255로 클램핑(clampng)한다. 사람의 눈은 일정 수준 이상의 휘도에 대해서는 차이를 인식하지 못하므로 클램핑(clamping)하더라도 영상을 인식하는 데는 큰 문제가 없다.

[0134]

앞에서 수학식 5의 상수 c를 입력 계조의 최소값(b)과 동일하게 되도록 정했는데, 이는 표시 휘도가 최소값(b)보다는 높게 되도록 하기 위함이다.

[0135]

한편, 수학식 4로 계산한 기울기(slope)가 1보다 작을 수도 있다. 이 경우에는 입력 계조의 범위보다 출력 계조

의 범위가 좁아지므로 대비 확장이 되지 않는다. 따라서 기울기(slope)의 최소값은 1로 고정하는 것이 바람직하다. 바람직한 기울기(slope)는 2.5 이하이며, 특히 그 값이 2인 경우 화질 개선 효과가 뛰어나다.

- [0136] 특히, 기울기(slope)를 계산할 때, 현재 프레임의 휘도뿐 아니라 이전 프레임의 휘도를 함께 고려하므로 인접 프레임 간 휘도차가 클 때에도 표시하고자 하는 영상이 왜곡되지 않는다.
- [0137] 한편, 표시 동작을 시작할 때 맨 처음 입력되는 입력 영상 신호를 처리하기 위하여 제1 메모리(622) 및 제2 메모리(626)에는 각각 임의의 초기값이 저장되어 있을 수 있다. 표시 장치가 온 되어 정상적인 화상이 표시될 때 까지는 다소간의 시간이 소요되는데, 그 동안 몇 프레임에 대하여 데이터 처리를 하여 안정된 출력 영상 신호를 얻을 수 있으므로, 제1 및 제2 메모리(622, 626)에 기억된 초기값이 임의의 값을 가지더라도 관계 없다.
- [0138] 도 5는 입력 계조의 최소값(b)에 대한 출력 계조가 0이고, 입력 계조의 최대값(a)에 대한 출력 계조가 255가 되도록 만든 관계를 나타낸 그래프로써, 비교를 위하여 도시하였다.
- [0139] 한편, 신호 제어부(600)는 화질 개선부(610)의 신호 처리 외에 예를 들면, DCC(dynamic capacitance compensation), ACC(adaptive color correction) 등의 다른 신호 처리를 더 수행할 수 있다.
- [0140] 이하에서는 도 7 내지 도 9를 이용하여 본 발명의 한 실시예에 따른 계조 범위 산출부(640)에 대하여 상세하게 살펴본다.
- [0141] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 계조 범위 산출부의 블록도이고, 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 저대역 여과용 마스크이고, 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따라 저대역 여과용 마스크와 액정 표시판 조립체의 각 화소간의 대응을 보여준다.
- [0142] 본 실시예에 따른 계조 범위 산출부(640)는 도 7과 같이 저대역 여과기(641) 및 최소 계조(b) 및 최대 계조(a) 산출부(642)를 포함한다.
- [0143] 저대역 여과기(641)는 입력 영상 신호 내에 존재하는 잡음을 제거한다. 입력 영상 신호에 노이즈가 포함된 경우에는 노이즈로 인하여 산출되는 최소 계조(b) 및 최대 계조(a) 값이 달라지며, 노이즈가 선명하게 표시될 수 있으므로 저대역 여과기(641)를 통하여 노이즈를 제거한다.
- [0144] 저대역 여과기(641)의 예로는 도 8과 같은 마스크(900)를 들 수 있다. 마스크(900) 상의 구분된 영역(이하 "구분 영역"이라 함)은 액정 표시판 조립체(300)의 화소(PX)에 대응하며, 도 8에는 7×7 개의 구분 영역이 있다. 또한, 마스크(900)는 중심 영역(o)을 가지며, 마스크(900)의 각 구분 영역에는 가중치(weight)(최소 1/256, 최대 40/256)가 할당되어 있다. 중심 영역(o)에서 멀어질수록 가중치가 작으며, 마스크(900) 상의 모든 가중치를 더하면 1이 된다.
- [0145] 도 9는 마스크(900)의 적용 원리를 도시하고 있다. 어떤 화소의 입력 영상 신호에 대하여 마스크를 적용하는 경우, 마스크(900)의 중심 영역(o)을 그 화소와 대응하도록 배치한 후 마스크(900) 상의 각 구분 영역의 가중치와 구분 영역에 대응하는 화소의 영상 신호를 곱한 후 이를 모두 더한다. 이렇게 계산된 값을 이하에서는 여과 영상 신호(D_{ij})라고 하면, 수학적 6으로 나타낼 수 있다.

수학적 6

$$D'_{ij} = \sum_{ij} MK_{ij} \times D_{ij}$$

- [0146]
- [0147] 여기서 D_{ij}값은 화소의 입력 영상 신호이며, MK_{ij}는 D_{ij}에 대응하는 마스크(900) 상의 구분 영역의 가중치이다. 마스크(900)와 구분 영역에 대응하지 않는 화소에 대해서는 MK_{ij}를 0으로 본다.
- [0148] 도 8 및 도 9를 참고로 하나의 예를 들어 보자.
- [0149] 우선, 마스크(900)의 중심(o)과 중첩하는 화소를 제1행의 j 번째 화소(o')라고 하고, 그 주변의 여러 화소에 대한 입력 영상 신호(D_{ij})의 계조 값이 아래 표 1과 같다고 하자.

표 1

	j-3열	j-2열	j-1열	j열	J+1열	J+2열	J+3열
1행	31	34	15	230 (o')	12	30	31
2행	38	21	12	18	23	40	58
3행	29	6	41	13	41	30	61
4행	110	213	130	210	180	130	98

[0150]

[0151] 그러면 여과된 영상 신호(D'_{ij})는 다음과 같다.

[0152] $D'_{ij} = 31 \times 1/256 + 34 \times 4/256 + 15 \times 16/256 + 230 \times 40/256 + 12 \times 16/256 + 30 \times 4/256$

[0153] $+ 31 \times 1/256 + 38 \times 1/256 + 21 \times 4/256 + 12 \times 16/256 + 18 \times 16/256 + 23 \times 16/256 + 40 \times 4/256 + 58 \times 1/256 + 29 \times 1/256 + 6 \times 4/256 + 41 \times 4/256 + 13 \times 4/256 + 41 \times 4/256 + 30 \times 4/256 + 61 \times 1/256 + 110 \times 1/256 + 213 \times 1/256 + 130 \times 1/256 + 210 \times 1/256 + 180 \times 1/256 + 130 \times 1/256 + 98 \times 1/256 = 50.09$ (세째 자리에서 반올림)

[0154] 본 계산예에서 마스크(900)의 첫 번째 행 내지 세 번째 행에 대응하는 액정 표시판 조립체(300)의 화소가 없다. 이와 같은 경우에는 해당 구분 영역에 대응하는 화소의 입력 영상 신호를 0으로 간주하고 계산한다.

[0155] 본 계산예에서 마스크(900)의 중심(o)에 대응하는 화소(o')의 입력 계조는 230이다. 이는 주변의 계조에 비하여 매우 높은 값으로 노이즈일 가능성이 높다. 이와 같은 경우 마스크(900)를 이용한 저대역 여과기(641)를 거치면 그 값이 50.09로 수정되어 노이즈가 사라지고 주변 계조 값과 유사한 범위의 값을 가지게 된다.

[0156] 이상과 같은 방법으로 모든 화소에 대하여 여과 영상 신호(D'_{ij})를 생성한다.

[0157] 최소 계조(b) 및 최대 계조(a) 산출부(642)는 여과된 영상 신호(D'_{ij})의 최소값(b)과 최대값(a)을 산출하여 출력한다.

[0158] 이상의 실시예에서는 액정 표시 장치를 중심으로 설명하였다. 그러나 본 발명은 액정 표시 장치에 한정되지 않으며, 유기 발광 표시 장치나 플라즈마 표시 장치 따위의 다른 형태의 표시 장치에도 적용될 수 있다.

[0159] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

[0160] 이상에서 살펴본 바와 같이, 한 프레임의 영상 신호에 대한 최소 계조, 최대 계조, 해당 프레임의 계조 평균 및 이전 프레임의 계조 평균을 이용하여 입력 영상 신호를 수정하여 출력한다.

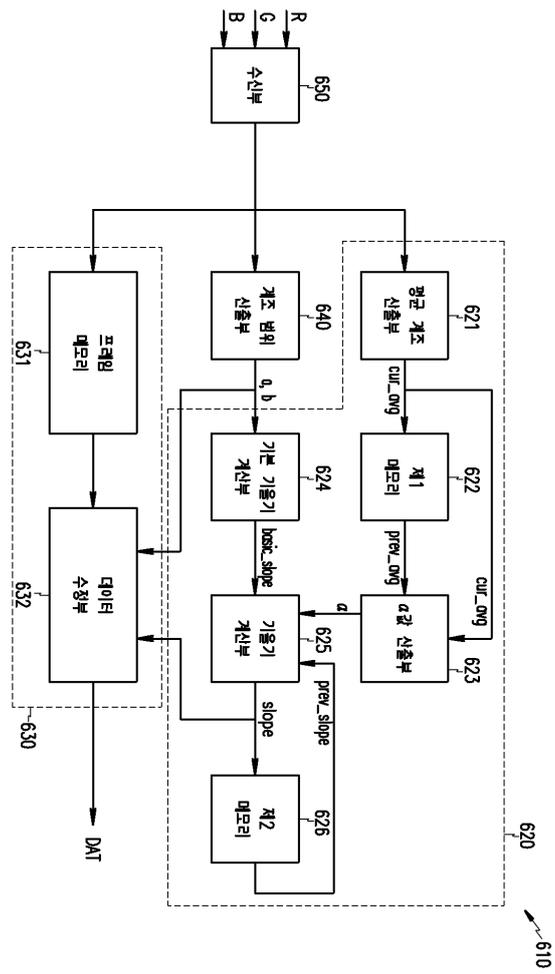
[0161] 그 결과 영상 신호의 계조 범위를 확장시킬 수 있어 시인성이 향상된다. 또한, 동영상의 경우 인접하는 프레임의 계조 범위의 차이가 큰 경우에도 계조 범위의 확장으로 인하여 원 영상이 왜곡되지 않는다. 그리고 노이즈가 입력 영상 신호에 포함된 경우에도 노이즈를 제거한 후 계조 범위를 확장시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

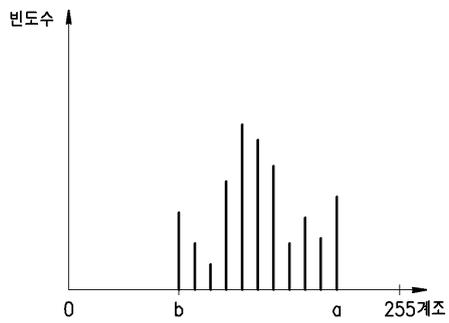
[0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

[0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.

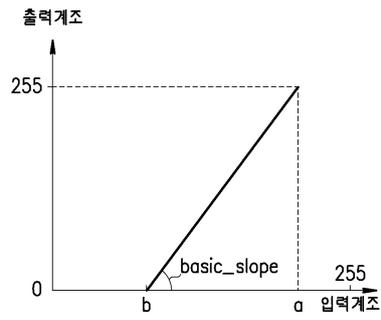
도면3



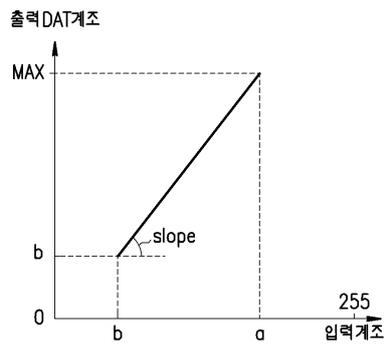
도면4



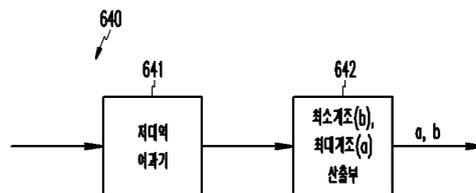
도면5



도면6



도면7



도면8

900

1/256	1/256	1/256	1/256	1/256	1/256	1/256
1/256	4/256	4/256	4/256	4/256	4/256	1/256
1/256	4/256	16/256	16/256	16/256	4/256	1/256
1/256	4/256	16/256	40/256 (0)	16/256	4/256	1/256
1/256	4/256	16/256	16/256	16/256	4/256	1/256
1/256	4/256	4/256	4/256	4/256	4/256	1/256
1/256	1/256	1/256	1/256	1/256	1/256	1/256

도면9

