



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월28일
(11) 등록번호 10-1160832
(24) 등록일자 2012년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0063659
(22) 출원일자 2005년07월14일
심사청구일자 2010년07월14일
(65) 공개번호 10-2007-0009784
(43) 공개일자 2007년01월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020094109 A*
KR1020040094082 A
JP2004310113 A
KR1020020044673 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이백운
경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, 신LG1차빌리
지 104동 902호 (신봉동)
양영철
경기도 성남시 분당구 내정로 54, 610동 1104호
(정자동, 한솔마을)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 29 항

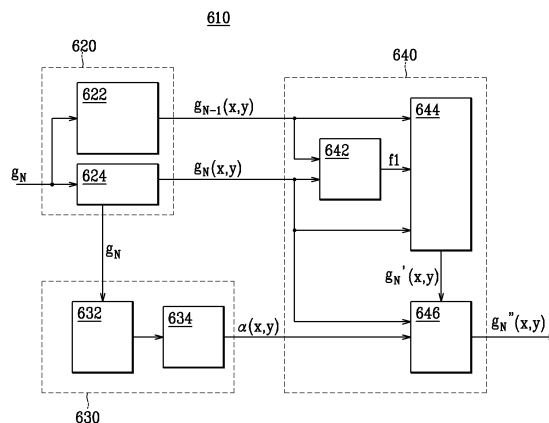
심사관 : 이동운

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 영상 신호 보정 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치 및 영상 신호 보정 방법에 관한 것으로, 이 장치는 제1 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소, 그리고 제1 화소의 이전 영상 신호 및 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부를 포함한다. 본 발명에 의하면, 주변 화소와의 계조 변화가 작은 화소에 대하여는 DCC 보상을 하고, 주변 화소와의 계조 변화가 큰 화소에 대하여는 DCC 보상보다 과도하게 보상을 함으로써 블러링을 줄일 수 있으며, 화질 열화를 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소, 그리고

상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 대한 상기 제1 화소의 입력 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는 보정 변수를 산출하는 보정 변수 연산부를 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 보정 변수 연산부는 하이 패스 필터 또는 에지 검출기를 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 보정 변수는 소정 범위의 값을 가지며, 상기 보정 변수는 상기 계조 변화가 최소이면 상기 소정 범위의 최소값을 가지고 상기 계조 변화가 최대이면 상기 소정 범위의 최대값을 가지는 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 보정 변수는 1 이상 3 이하의 값을 가지는 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,

상기 보정 변수 연산부는 상기 제1 화소에 인접하며 상기 제1 화소와 동일한 색을 표현할 수 있는 제3 화소의 입력 영상 신호에 더 기초하여 상기 보정 변수를 산출하는 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 예비 보정 신호를 생성하는 제1 보정부를 더 포함하고,

상기 예비 보정 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이는 상기 제1 화소의 입력 영상 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이 이상인

표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호 쌍에 대한 상기 예비 보정 신호를 기억하는 룩업 테이블을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 보정부로부터의 상기 예비 보정 신호에서 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 뺀 값에 상기 보정 변수를 곱한 값을 상기 제1 화소의 입력 영상 신호에 더하여 상기 보정 영상 신호를 산출하는 제2 보정부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 기억하는 프레임 메모리를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소 및 제2 화소의 입력 영상 신호를 기억하는 라인 메모리를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 보정 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 제1 화소에 인가하는 데이터 구동부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 제2 화소는 상기 제1 화소에 인접하며 상기 제1 화소와 동일한 색을 표현할 수 있는 표시 장치.

청구항 14

제1 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소, 그리고

상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부를 포함하는 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 대한 상기 제1 화소의 입력 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는 보정 변수를 산출하는 보정 변수 연산부를 포함하는 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 다음 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 예비 보정 신호를 생성하는 제1 보정부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호 쌍에 대한 상기 예비 보정 신호를 기억하는 제1 룩업 테이블을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호 쌍에 대한 상기 예비 보정 신호를 기억하는 제2 룩업 테이블을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제16항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 보정부로부터의 상기 예비 보정 신호에서 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 뺀 값에 상기 보정 변수를 곱한 값을 상기 제1 화소의 입력 영상 신호에 더하여 상기 보정 영상 신호를 산출하는 제2 보정부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 20

제14항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호, 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 기억하는 프레임 메모리를 포함하는 표시 장치.

청구항 21

제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법으로서,

상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 읽는 단계, 그리고

상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 22

제21항에서,

상기 보정 단계는 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 대한 상기 제1 화소의 입력 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는 보정 변수를 산출하는 단계를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 23

제22항에서,

상기 보정 변수 산출 단계는 상기 제1 화소 및 제2 화소의 입력 영상 신호에 대하여 하이 패스 필터링하거나 에지를 검출하는 단계를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 24

제22항에서,

상기 보정 단계는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호에 기초하여 예비 보정 신호를 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 예비 보정 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이는 상기 제1 화소의 입력 영상 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이 이상인

표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 25

제24항에서,

상기 보정 단계는 상기 예비 보정 신호에서 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 뺀 값에 상기 보정 변수를 곱한 값을 상기 제1 화소의 입력 영상 신호에 더하여 보정 영상 신호를 산출하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 26

제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법으로서,

상기 제1 화소의 이전 영상 신호, 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 읽는 단계, 그리고

상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 27

제26항에서,

상기 보정 단계는 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 대한 상기 제1 화소의 입력 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는 보정 변수를 산출하는 단계를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 28

제27항에서,

상기 보정 단계는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호, 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호에 기초하여 예비 보정 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 29

제28항에서,

상기 보정 단계는 상기 예비 보정 신호에서 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 뺀 값에 상기 보정 변수를 곱한 값을 상기 제1 화소의 입력 영상 신호에 더하여 보정 영상 신호를 산출하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0009] 본 발명은 표시 장치 및 영상 신호 보정 방법에 관한 것이다.
- [0010] 일반적인 액정 표시 장치는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 신호를 인가받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.
- [0011] 이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성을 반전시킨다.
- [0012] 이러한 액정 표시 장치는 컴퓨터의 표시 장치뿐만 아니라 텔레비전 등의 표시 화면으로도 널리 사용됨에 따라 동영상 표시할 필요가 높아지고 있다. 그러나 액정 표시 장치는 액정의 응답 속도가 느리므로 동영상을 표시하기 어렵다. 또한 액정 표시 장치는 홀드 타입(hold type)의 표시 장치이므로 동영상을 표시할 때 영상이 흐려지는 블러링(blurring) 현상이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0013] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정의 응답 속도를 빠르게 하면서도 블러링 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 영상 신호 보정 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0014] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 제1 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부를 포함한다.

[0015] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 대한 상기 제1 화소의 입력 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는 보정 변수를 산출하는 보정 변수 연산부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 보정 변수 연산부는 하이 패스 필터 또는 에지 검출기를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 보정 변수는 소정 범위의 값을 가지며, 상기 보정 변수는 상기 계조 변화가 최소이면 상기 소정 범위의 최소값을 가지고 상기 계조 변화가 최대이면 상기 소정 범위의 최대값을 가질 수 있다.

[0018] 상기 보정 변수는 1 이상 3 이하의 값을 가질 수 있다.

[0019] 상기 보정 변수 연산부는 상기 제1 화소에 인접하며 상기 제1 화소와 동일한 색을 표현할 수 있는 제3 화소의 입력 영상 신호에 더 기초하여 상기 보정 변수를 산출할 수 있다.

[0020] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 예비 보정 신호를 생성하는 제1 보정부를 더 포함하고, 상기 예비 보정 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이는 상기 제1 화소의 입력 영상 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이 이상일 수 있다.

[0021] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호 쌍에 대한 상기 예비 보정 신호를 기억하는 룩업 테이블을 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 보정부로부터의 상기 예비 보정 신호에서 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 뺀 값에 상기 보정 변수를 곱한 값을 상기 제1 화소의 입력 영상 신호에 더하여 상기 보정 영상 신호를 산출하는 제2 보정부를 더 포함할 수 있다.

[0023] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 기억하는 프레임 메모리를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 및 제2 화소의 입력 영상 신호를 기억하는 라인 메모리를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 보정 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 제1 화소에 인가하는 데이터 구동부를 더 포함할 수 있다.

[0026] 상기 제2 화소는 상기 제1 화소에 인접하며 상기 제1 화소와 동일한 색을 표현할 수 있다.

[0027] 본 발명의 다른 특징에 따른 표시 장치는, 제1 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부를 포함한다.

[0028] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 다음 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하여 예비 보정 신호를 생성하는 제1 보정부를 더 포함할 수 있다.

[0029] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호 쌍에 대한 상기 예비 보정 신호를 기억하는 제1 룩업 테이블을 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호 쌍에 대한 상기 예비 보정 신호를 기억하는 제2 룩업 테이블을 더 포함할 수 있다.

[0031] 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호, 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 기억하는 프레임 메모리를 포함할 수 있다.

- [0032] 본 발명의 다른 특징에 따른 영상 신호 보정 방법은, 제1 및 제2 화소를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법으로서, 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 읽는 단계, 그리고 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하는 단계를 포함한다.
- [0033] 상기 보정 단계는 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 대한 상기 제1 화소의 입력 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는 보정 변수를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 보정 변수 산출 단계는 상기 제1 및 제2 화소의 입력 영상 신호에 대하여 하이 패스 필터링하거나 에지를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 보정 단계는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 입력 영상 신호에 기초하여 예비 보정 신호를 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 예비 보정 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이는 상기 제1 화소의 입력 영상 신호와 상기 제1 화소의 이전 영상 신호의 차이 이상일 수 있다.
- [0036] 상기 보정 단계는 상기 예비 보정 신호에서 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 뺀 값에 상기 보정 변수를 곱한 값을 상기 제1 화소의 입력 영상 신호에 더하여 보정 영상 신호를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 다른 특징에 따른 영상 신호 보정 방법은, 제1 및 제2 화소를 포함하는 표시 장치의 영상 신호 보정 방법으로서, 상기 제1 화소의 이전 영상 신호, 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호를 읽는 단계, 그리고 상기 제1 화소의 이전 영상 신호 및 다음 영상 신호와 상기 제2 화소의 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 화소의 입력 영상 신호를 보정하는 단계를 포함한다.
- [0038] 상기 보정 단계는 상기 제1 화소의 이전 영상 신호, 입력 영상 신호 및 다음 영상 신호에 기초하여 예비 보정 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0040] 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.
- [0041] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0043] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0044] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)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.
- [0045] 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0046] 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0047] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC})

및 유지 축전기(C_{ST})와 연결되어 있다.

- [0048] 액정 축전기(C_{LC})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(V_{com})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.
- [0049] 액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})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(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0050] 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 원색을 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 형성할 수도 있다.
- [0051] 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- [0052] 다시 도 1을 참고하면, 제조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 별의 제조 전압 집합(또는 기준 제조 전압 집합)을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- [0053] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.
- [0054] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 제조 전압 생성부(800)로부터의 제조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다. 그러나 제조 전압 생성부(800)가 모든 제조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 제조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 제조 전압을 분압하여 전체 제조에 대한 제조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.
- [0055] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0056] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 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.
- [0057] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0058] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 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 제조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0059] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표

시판 조립체(300) 및 데이터 구동부(500)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 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 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 출력한다. 출력 영상 신호(DAT)는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가진다.

- [0060] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클록 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.
- [0061] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 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 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- [0063] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G₁-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 신호가 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- [0064] 화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LC})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 액정 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- [0065] 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-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0066] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 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 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행반전, 점반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열반전, 점반전).
- [0067] 한편, 액정 축전기(C_{LC})의 양단에 전압을 인가하면 액정층(3)의 액정 분자들은 그 전압에 대응하는 안정한 상태로 재배열하고자 하는데, 액정 분자의 응답 속도가 늦기 때문에 안정한 상태에 이르기까지는 어느 정도의 시간이 소요된다. 액정 축전기(C_{LC})에 인가되는 전압을 계속해서 유지하고 있으면 액정 분자는 안정한 상태에 이르기까지 계속해서 움직이고 그 동안 광투과율 또한 변화한다. 액정 분자가 안정한 상태에 이르러 더 이상 움직이지 않으면 광투과율 또한 일정해진다.
- [0068] 이와 같이 안정한 상태에서의 화소 전압을 목표 화소 전압이라 하고 이때의 광투과율을 목표 광투과율이라 하면, 목표 화소 전압과 목표 광투과율은 일대일 대응 관계가 있다.
- [0069] 그러나 각 화소(PX)의 스위칭 소자(Q)를 턴 온시켜 데이터 전압을 인가하는 시간이 제한되어 있기 때문에, 데이터 전압을 인가하는 동안 액정 분자들이 안정한 상태에 이르는 것은 어렵다. 그런데 스위칭 소자(Q)가 턴 오프되더라도 액정 축전기(C_{LC}) 양단의 전압차는 여전히 존재하며 이에 따라 액정 분자들이 안정한 상태를 향하여 계속해서 움직인다. 이와 같이 액정 분자들의 배열 상태가 변하면 액정층(3)의 유전율이 바뀌고 이에 따라 액정 축전기(C_{LC})의 정전 용량이 변화한다. 스위칭 소자(Q)가 턴 오프된 상태에서는 액정 축전기(C_{LC})의 한 쪽 단자가 부유(floating) 상태에 있으므로, 누설 전류를 고려하지 않는다면 액정 축전기(C_{LC})에 저장된 충전하는 변하지 않고 일정하다. 그러므로 액정 축전기(C_{LC})의 정전 용량 변화는 액정 축전기(C_{LC}) 양단의

전압, 즉 화소 전압의 변화를 초래한다.

[0070] 따라서 안정한 상태를 기준으로 한 목표 화소 전압에 대응하는 데이터 전압(앞으로 "목표 데이터 전압"이라 함)을 그대로 화소(PX)에 인가하면, 실제 화소 전압은 목표 화소 전압과 다를 것이고 이에 따라 목표 투과율을 얻을 수 없다. 특히, 목표 투과율이 그 화소(PX)가 애초에 가지고 있던 투과율과 차이가 나면 날수록 실제 화소 전압과 목표 화소 전압의 차이는 더욱 심해진다.

[0071] 따라서 화소(PX)에 인가하는 데이터 전압을 목표 데이터 전압보다 크거나 작게 할 필요가 있으며 그 방법 중 하나가 바로 DCC(dynamic capacitance compensation)이다.

[0072] 본 실시예에서 DCC는 신호 제어부(600) 또는 별도의 영상 신호 보정부에서 수행되며 임의의 화소(PX)에 대한 한 프레임의 영상 신호[앞으로 "현재 영상 신호(current image signal)(g_N)"라 함]를 그 화소(PX)에 대한 직전 프레임의 영상 신호[앞으로 "이전 영상 신호(previous image signal)(g_{N-1})"라 함]를 기초로 하여 보정하여 보정된 현재 영상 신호[앞으로 "제1 보정 영상 신호(first modified image signal)(g_N')"라 함]를 만들어낸다. 제1 보정 영상 신호(g_N')는 기본적으로 실험 결과에 의하여 결정되며, 제1 보정 영상 신호(g_N')와 이전 영상 신호(g_{N-1})의 차는 보정 전의 현재 영상 신호(g_N)와 이전 영상 신호(g_{N-1})의 차보다 대체로 크다. 그러나 현재 영상 신호(g_N)와 이전 영상 신호(g_{N-1})가 동일하거나 둘 사이의 차가 작을 때에는 제1 보정 영상 신호(g_N')가 현재 영상 신호(g_N)와 동일할 수 있다(즉, 보정하지 않을 수 있다).

[0073] 그러면 제1 보정 영상 신호(g_N')를 다음과 같은 함수(F1)로 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0074] $g_N' = F1(g_N, g_{N-1})$

[0075] 이와 같이 하면, 데이터 구동부(500)에서 각 화소(PX)에 인가하는 데이터 전압은 목표 데이터 전압보다 높거나 낮은 전압이 된다.

[0076] 다음의 표 1은 계조의 수효가 256개인 경우에 몇 개의 이전 영상 신호(g_{N-1}) 및 현재 영상 신호(g_N)의 쌍에 대한 제1 보정 영상 신호(g_N')의 예를 나타낸다.

[0077] 이와 같은 영상 신호 보정을 수행하기 위해서는 이전 프레임의 영상 신호(g_{N-1})를 기억해둘 기억 공간이 필요하며 프레임 메모리가 이러한 역할을 한다. 또한 위의 [표 1]과 같은 관계를 기억해 둘 룩업 테이블 따위가 필요하다.

표 1

		g_{N-1}								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
g_N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	32	115	32	22	20	15	15	15	15	15
	64	169	103	64	50	34	27	22	20	16
	96	192	146	118	96	87	70	54	36	29
	128	213	167	156	143	128	121	105	91	70
	160	230	197	184	179	174	160	157	147	129
	192	238	221	214	211	205	199	192	187	182
	224	250	245	241	240	238	238	224	224	222
	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

[0078]

[0079] 그런데 현재 및 이전 영상 신호의 모든 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대하여 제1 보정 영상 신호(g_N')를 기억해 두려면 룩업

테이블의 크기가 매우 커야 하므로, 예를 들면 [표 1]과 같은 정도의 현재 및 이전 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대해서만 제1 보정 영상 신호(g_N')를 기준 보정 영상 신호로서 기억해두고 나머지 현재 및 이전 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대해서는 보간법으로 연산하여 제1 보정 영상 신호(g_N')를 구하는 것이 바람직하다. 임의의 현재 및 이전 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대한 보간은 [표 1]에서 해당 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)과 가까운 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대한 기준 보정 영상 신호들을 찾아 그 값들을 기초로 해당 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대한 제1 보정 영상 신호(g_N')를 구하는 것이다.

[0080] 예를 들면, 디지털 신호인 영상 신호를 상위 비트와 하위 비트로 나누고, 룩업 테이블에는 하위 비트가 0인 이전 영상 신호와 현재 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대한 기준 보정 영상 신호(g_N')를 기억해둔다. 임의의 이전 및 현재 영상 신호 쌍(g_{N-1} , g_N)에 대하여 그 상위 비트를 기초로 관련 기준 보정 영상 신호(g_N')들을 룩업 테이블에서 찾은 뒤, 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1} , g_N)의 하위 비트와 룩업 테이블에서 찾은 기준 보정 영상 신호(g_N')를 이용하여 보정 영상 신호를 산출한다.

[0081] 그러나 이러한 방법에 의해서도 목표 투과율을 얻기 어려울 수 있으며 이 경우에는 이전 프레임에서 중간 크기의 전압 등을 미리 주어 액정 분자들을 미리 기울어지게 한 다음[이를 선경사(pretilt)라 함] 다시 현재 프레임에서 다시 전압을 인가하는 방법을 사용한다.

[0082] 이를 위하여, 신호 제어부(600) 또는 영상 신호 보정부는 현재 프레임의 영상 신호(g_N)를 보정할 때 이전 프레임의 영상 신호(g_{N-1})뿐 아니라 다음 프레임의 영상 신호[앞으로 "다음 영상 신호(next image signal)(g_{N+1})"라 함]까지도 고려한다. 예를 들어, 현재 영상 신호(g_N)가 이전 영상 신호(g_{N-1})와 동일하지만, 다음 영상 신호(g_{N+1})가 현재 영상 신호(g_N)와 차이가 많이 나면 현재 영상 신호(g_N)를 보정하여 다음 프레임을 대비하도록 한다.

[0083] 이 경우 제1 보정 영상 신호(g_N')는 다음과 같은 함수(F2)로 나타낼 수 있으며, 이전 영상 신호(g_{N-1})와 현재 영상 신호(g_N)를 기억할 프레임 메모리가 필요하고, 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1} , g_N)의 쌍에 대한 보정 영상 신호를 기억하는 룩업 테이블이 필요하며 경우에 따라 현재 및 다음 영상 신호(g_N , g_{N+1})의 쌍에 대한 보정 영상 신호를 기억하는 룩업 테이블이 필요할 수 있다.

수학식 2

[0084] $g_N' = F2(g_{N+1}, g_N, g_{N-1})$

[0085] 이러한 영상 신호 및 데이터 전압의 보정은 영상 신호가 나타낼 수 있는 계조 중 최고 계조 또는 최저 계조에 대해서는 행하지 않을 수도 있으며, 행할 수도 있다. 최고 계조 또는 최저 계조에 대해서 보정을 하기 위해서 계조 전압 생성부(800)가 생성하는 계조 전압의 범위를 영상 신호의 계조가 나타내는 목표 휘도 범위(또는 목표 투과율 범위)를 얻기 위하여 필요한 목표 데이터 전압의 범위보다 넓히는 방법을 사용할 수 있다.

[0086] 본 발명에 따르면 다음 [수학식 3]과 같이 제1 보정 영상 신호(g_N')와 현재 영상 신호(g_N)의 차이에 α 를 곱한 값을 현재 영상 신호(g_N)에 더하여 제2 보정 영상 신호(g_N'')를 산출한다.

수학식 3

[0087] $g_N'' = g_N + \alpha \times (g_N' - g_N)$

[0088] 여기서 α 는 화면상의 각 화소(PX)에 따라 그 값이 변하는 보정 변수로서, 한 프레임 안에서의 복수의 영상 신호를 분석하여 얻어진다. 구체적으로, 보정 변수 α 는 특정 화소와 그 주변 화소의 영상 신호의 계조 변화 정도를 나타내는데, 계조 변화 정도가 크면 큰 값을 가지고 계조 변화 정도가 작으면 작은 값을 가진다. 보정 변수 α 는 1 이상 3 이하의 범위를 가지는 것이 바람직하다. 실제로 보정 변수 α 는 물체의 경계선 또는 윤곽(edge)을 나타내는 척도이며, 다양한 방식으로 계산될 수 있다. 즉 보정 변수 α 가 큰 화소는 경계선 등을 나타내며, 보정 변수 α 가 작은 화소는 물체의 면 등을 나타낸다.

[0089] [수학식 3]에 의하면, 주변 화소와의 계조 변화가 큰 화소에 대한 제2 보정 영상 신호(g_N'')는 제1 보정 영상

신호(g_N')보다 더 크고, 주변 화소와의 계조 변화가 작은 화소에 대한 제2 보정 영상 신호(g_N'')는 제1 보정 영상 신호(g_N')와 거의 같은 값을 가진다. 이와 같이 주변 화소와의 계조 변화가 큰 화소에서 목표 투과율보다 높은 투과율을 얻도록 영상 신호를 보상하면 물체의 경계선 등이 선명해지므로 블러링을 줄일 수 있다.

[0090] 한편 주변 화소와의 계조 변화가 작은 화소에서 목표 투과율보다 높은 투과율을 얻도록 영상 신호를 보상하면 물체가 이동한 자리에 역상이 생기는 등의 화질 열화가 생길 수 있다. 그런데 본 발명에서와 같이 경계선 등에서만 선택적으로 영상 신호를 과도하게 보상하고 그 이외의 부분에 대하여는 정상적인 DCC 보상만을 함으로써 이러한 화질 열화를 방지할 수 있다.

[0091] 정리하면, 본 발명에 의하면 주변 화소와의 계조 변화가 작은 화소에 대하여는 정상적인 DCC 보상을 하고 주변 화소와의 계조 변화가 큰 화소에 대하여는 정상적인 DCC 보상보다 과도하게 보상을 하여 움직이는 화상에서 블러링을 방지할 수 있으며 화질 열화를 방지할 수 있다.

[0092] 그러면 이와 같은 영상 신호 보정을 구현하기 위한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정부에 대하여 도 3 내지 도 5를 참고하여 상세하게 설명한다.

[0093] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정부의 블록도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 보정 방식을 설명하기 위한 개략도이며, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 입력 영상 신호와 보정 영상 신호를 도시한 파형도이다.

[0094] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 보정부(610)는 현재 영상 신호(g_N)에 연결되어 있는 메모리부(620), 메모리부(620)에 연결되어 있는 보정 변수 연산부(630), 그리고 이들에 연결되어 있는 연산 처리부(640)를 포함한다. 영상 신호 보정부(610) 또는 연산 처리부(640)는 도 1에 도시한 신호 제어부(600)에 포함될 수도 있고, 별개 장치로 구현될 수도 있다.

[0095] 메모리부(620)는 프레임 메모리(622) 및 라인 메모리(624)를 포함하며, 이전 영상 신호(g_{N-1}) 및 현재 영상 신호(g_N)를 기억한다.

[0096] 프레임 메모리(622)는 기억되어 있는 이전 영상 신호(g_{N-1}) 중 x 번째 화소행의 y 번째 화소[이하 (x, y) 화소라 함]의 이전 영상 신호[$g_{N-1}(x, y)$]를 연산 처리부(640)에 공급하고, 입력되는 현재 영상 신호(g_N)를 기억한다.

[0097] 라인 메모리(624)는 입력되는 현재 영상 신호(g_N) 중 복수 행의 영상 신호를 기억하고, 이를 보정 변수 연산부(630)에 공급하며, (x, y) 화소의 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$]를 연산 처리부(640)에 공급한다.

[0098] 보정 변수 연산부(630)는 검출부(632) 및 스케일 조정부(634)를 포함하며, (x, y) 화소의 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$] 및 그 주변 화소의 현재 영상 신호(g_N)를 기초로 하여 (x, y) 화소에 대한 보정 변수 $a(x, y)$ 를 산출한다.

[0099] 검출부(632)는 라인 메모리(624)로부터 현재 영상 신호(g_N) 중 (x, y) 화소 및 그 주변 화소의 영상 신호를 받아 주변 화소에 대한 (x, y) 화소의 계조 변화 정도를 계산하여 스케일 조정부(634)에 내보낸다. 검출부(632)는 계조 변화 정도를 계산하는 하이 패스 필터(high pass filter) 또는 에지 검출기(edge detection unit) 등을 포함한다. 주변 화소는 (x, y) 화소의 상하 좌우에 배치되어 있는 동일한 색의 화소를 의미하며, 하이 패스 필터나 에지 검출기에 따라 연산에 참조되는 주변 화소의 수효가 달라진다. 에지 검출기는 에지 검출을 위하여 1차 미분 방식으로서 로버츠(Roberts), 프리위트(Rewitt), 소벨(Sobel), 프라이첸(Frei-Chen) 연산자 등을 사용하거나, 2차 미분 방식으로서 라플라시안(Laplacian) 연산자 등을 사용할 수 있다.

[0100] 스케일 조정부(634)는 검출부(632)로부터 계조 변화 정도에 대한 정보를 받아 1 이상 3 이하의 값을 가지는 보정 변수 $a(x, y)$ 로 변환한다. 보정 변수 $a(x, y)$ 는 계조 변화 정도가 심한 곳에서는 큰 값을 가지고 계조 변화 정도가 약한 곳에서는 작은 값을 갖는다. 스케일 조정부(634)는 산출된 보정 변수 $a(x, y)$ 를 연산 처리부(640)에 내보낸다.

[0101] 연산 처리부(640)는 룩업 테이블(642)과 제1 및 제2 보정부(644, 646)를 포함하며, (x, y) 화소에 대한 이전 영상 신호[$g_{N-1}(x, y)$], 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$] 및 보정 변수 $a(x, y)$ 를 기초로 하여 제2 보정 영상 신호

$[g_N''(x, y)]$ 를 생성한다.

- [0102] 룩업 테이블(642)은 이전 영상 신호(g_{N-1}) 및 현재 영상 신호(g_N)에 대한 기준 보정 영상 신호($f1$)를 기억하고 있으며 해당 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$ 및 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 쌍에 대응하는 복수의 기준 보정 영상 신호($f1$)를 제1 보정부(644)에 내보낸다.
- [0103] 제1 보정부(644)는 룩업 테이블(642)로부터의 기준 보정 영상 신호($f1$)와 메모리부(620)로부터의 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$ 및 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 를 가지고 보간법(interpolation) 등을 이용하여 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 생성한다.
- [0104] 일례로, 도 4를 참고하면, 영상 신호가 8비트 256계조이고, 16계조 단위로 17×17 개의 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1} , g_N) 조합에 대한 기준 보정 영상 신호($f1$)가 룩업 테이블(642)에 기억되어 있는 경우, 입력된 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1} , g_N)의 쌍이 (36, 218)이라면, 제1 보정부(644)는 이전 및 현재 영상 신호 각 쌍[(32, 208), (48, 208), (32, 224), (48, 224)]에 대한 기준 보정 영상 신호(P1, P2, P3, P4)를 룩업 테이블(642)로부터 받아 이들을 기준으로 선형 보간을 하여 제1 보정 영상 신호(g_N')를 산출한다. 기준 보정 영상 신호($f1$)는 실험 등에 의하여 미리 결정된다.
- [0105] 제2 보정부(646)는 (x, y) 화소에 대하여 제1 보정부(644)로부터 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 받고, 라인 메모리(624)로부터 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 를 받으며, 스케일 조정부(634)로부터 보정 변수 $\alpha(x, y)$ 를 받아 [수학식 3]의 연산을 수행하여 제2 보정 영상 신호 $[g_N''(x, y)]$ 를 산출한다.
- [0106] 일례로, 도 5를 참고하면, 이전 영상 신호(g_{N-1})의 계조 값이 $d1$ 이고, 현재 영상 신호(g_N)의 계조 값이 $d2(> d1)$ 이라고 하면, 제1 보정 영상 신호(g_N')의 계조 값 $d3$ 은 $d2$ 이상이 된다. 제2 보정 영상 신호(g_N'')의 계조 값 $d4$ 는 $d4 = d2 + \alpha \times (d3 - d2)$ 로 구해지는데, 해당 화소에 대한 보정 변수 α 값이 1 이상이므로 $d4$ 는 $d3$ 이상이다. 여기서 보정 변수 α 가 크면 클수록 $d4$ 의 값이 커져 정상적인 DCC 보정값($d3$)을 훨씬 상회한다. 다음 영상 신호(g_{N+1})의 계조 값은 $d2$ 로 현재 영상 신호(g_N)의 계조 값($d2$)과 같으므로 다음 프레임($N+1$)의 제1 및 제2 보정 영상 신호(g_{N+1}' , g_{N+1}'')의 계조 값은 $d2$ 가 된다.
- [0107] 그러면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정부에 대하여 도 6 내지 도 8을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0108] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정부의 블록도이고, 도 7은 도 6에 도시한 연산 처리부의 한 예를 도시한 블록도이며, 도 8은 도 6에 도시한 연산 처리부의 다른 예를 도시한 블록도이다.
- [0109] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 신호 보정부(650)는 다음 영상 신호(g_{N+1})에 연결되어 있는 메모리부(660), 메모리부(660)에 연결되어 있는 보정 변수 연산부(670), 그리고 이들에 연결되어 있는 연산 처리부(680)를 포함한다.
- [0110] 메모리부(660)는 적어도 하나의 프레임 메모리(도시하지 않음)와 복수의 라인 메모리(도시하지 않음)를 포함하며, 이전 영상 신호(g_{N-1}), 현재 영상 신호(g_N) 및 다음 영상 신호(g_{N+1})를 기억한다.
- [0111] 프레임 메모리는 기억되어 있는 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$ 및 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 를 연산 처리부(680)에 공급하고, 입력되는 다음 영상 신호(g_{N+1})를 기억한다. 복수의 프레임 메모리가 이들 영상 신호(g_{N-1} , g_N , g_{N+1})를 기억할 수도 있으나 하나의 프레임 메모리가 이들을 기억할 수도 있다.
- [0112] 라인 메모리는 프레임 메모리로부터의 현재 영상 신호(g_N) 중 복수 행의 영상 신호를 기억하고, 이를 보정 변수 연산부(670)에 공급하며, (x, y) 화소의 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 를 연산 처리부(680)에 공급한다.
- [0113] 보정 변수 연산부(670)는 검출부(672) 및 스케일 조정부(674)를 포함하며, (x, y) 화소의 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 및 그 주변 화소의 현재 영상 신호(g_N)를 기초로 하여 (x, y) 화소에 대한 보정 변수 $\alpha(x, y)$ 를 산출한 후, 이를 연산 처리부(680)에 내보낸다. 보정 변수 연산부(670)는 앞선 실시예의 보정 변수 연산부

(630)와 실질적으로 동일하므로 상세한 설명을 생략한다.

- [0114] 우선 도 7에 도시한 연산 처리부(680)에 대하여 설명하면, 연산 처리부(680)는 룩업 테이블(681)과 제1 및 제2 보정부(683, 690)를 포함하며, (x, y) 화소에 대한 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$, 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 및 보정 변수 $a(x, y)$ 를 기초로 하여 제2 보정 영상 신호 $[g_N''(x, y)]$ 를 생성한다.
- [0115] 룩업 테이블(681)은 이전 영상 신호 (g_{N-1}) 및 현재 영상 신호 (g_N) 에 대한 기준 보정 영상 신호 $(f2)$ 를 기억하고 있으며 해당 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$ 및 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 쌍에 대응하는 복수의 기준 보정 영상 신호 $(f2)$ 를 제1 보정부(683)에 내보낸다.
- [0116] 제1 보정부(683)는 룩업 테이블(681)로부터의 기준 보정 영상 신호 $(f2)$ 와 메모리부(660)로부터의 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 및 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 를 가지고 소정 연산 처리를 하여 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 생성한다.
- [0117] 일례로서, 소정 연산 처리는 다음과 같이 할 수 있다. 우선 앞선 실시예에서와 같이 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 및 기준 보정 영상 신호 $(f2)$ 를 가지고 보간을 하여 일차적으로 예비 보정 신호를 산출한다. 그리고 예비 보정 신호가 제1 설정값보다 작고 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 가 제2 설정값보다 크면 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 가 예비 보정 신호에 제3 설정값을 더한 값을 가지도록 하고, 그렇지 않으면 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 가 예비 보정 신호와 동일한 값을 가지도록 한다. 그러나, 연산 처리는 이에 한정되지 않으며 다양한 조건에 따라 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 산출할 수 있다.
- [0118] 제2 보정부(690)는 (x, y) 화소에 대하여 제1 보정부(683)로부터 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 받고, 메모리부(660)로부터 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 를 받으며, 스케일 조정부(674)로부터 보정 변수 $a(x, y)$ 를 받아 [수학식 3]의 연산을 수행하여 제2 보정 영상 신호 $[g_N''(x, y)]$ 를 산출한다.
- [0119] 다음으로, 도 8에 도시한 연산 처리부(680)에 대하여 설명하면, 연산 처리부(680)는 제1 및 제2 룩업 테이블(685, 687)과 제1 및 제2 보정부(689, 690)를 포함하며, (x, y) 화소에 대한 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$, 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 및 보정 변수 $a(x, y)$ 를 기초로 하여 제2 보정 영상 신호 $[g_N''(x, y)]$ 를 생성한다.
- [0120] 제1 룩업 테이블(685)은 이전 영상 신호 (g_{N-1}) 및 현재 영상 신호 (g_N) 에 대한 기준 보정 영상 신호 $(f3)$ 를 기억하고 있으며 해당 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$ 및 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 쌍에 대응하는 복수의 기준 보정 영상 신호 $(f3)$ 를 제1 보정부(689)에 내보낸다.
- [0121] 제2 룩업 테이블(687)은 현재 영상 신호 (g_N) 및 다음 영상 신호 (g_{N+1}) 에 대한 기준 보정 영상 신호 $(f4)$ 를 기억하고 있으며 해당 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 및 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 쌍에 대응하는 복수의 기준 보정 영상 신호 $(f4)$ 를 제1 보정부(689)에 내보낸다.
- [0122] 제1 보정부(689)는 제1 및 제2 룩업 테이블(685, 687)로부터의 기준 보정 영상 신호 $(f3, f4)$ 와 메모리부(660)로부터의 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 및 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 를 가지고 소정 연산 처리를 하여 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 생성한다.
- [0123] 일례로서, 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 및 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 에 따라 경우를 다음과 같이 세 가지로 나누어 제1 보정 영상 신호 $[g_N'(x, y)]$ 를 생성한다.
- [0124] 제1 경우는 이전 영상 신호 $[g_{N-1}(x, y)]$ 와 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 의 차이가 제4 설정값 이하이고, 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$ 와 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 의 차이가 제5 설정값을 초과하는 경우로서, 이 경우 현재 영상 신호 $[g_N(x, y)]$, 다음 영상 신호 $[g_{N+1}(x, y)]$ 및 기준 보정 영상 신호 $(f4)$ 를 가지고 보간을 하여 제1 보정

영상 신호[$g_N'(x, y)$]를 산출한다.

- [0125] 제2 경우는 이전 영상 신호[$g_{N-1}(x, y)$]와 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$]의 차이가 제4 설정값을 초과하는 경우로서, 이 경우 이전 영상 신호[$g_{N-1}(x, y)$], 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$] 및 기준 보정 영상 신호($f3$)를 가지고 보간을 하여 제1 보정 영상 신호[$g_N'(x, y)$]를 산출한다.
- [0126] 제3 경우는 이전 영상 신호[$g_{N-1}(x, y)$]와 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$]의 차이가 제4 설정값 이하이고, 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$]와 다음 영상 신호[$g_{N+1}(x, y)$]의 차이가 제5 설정값 이하인 경우로서, 이 경우 제1 보정 영상 신호[$g_N'(x, y)$]는 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$]와 동일한 값을 가진다.
- [0127] 그러나, 연산 처리는 이에 한정되지 않으며 경우의 수 및 연산 방식을 더 세분하여 제1 보정 영상 신호[$g_N'(x, y)$]를 산출할 수도 있다.
- [0128] 제2 보정부(690)는 (x, y) 화소에 대하여 제1 보정부(689)로부터 제1 보정 영상 신호[$g_N'(x, y)$]를 받고, 메모리부(660)로부터 현재 영상 신호[$g_N(x, y)$]를 받으며, 스케일 조정부(674)로부터 보정 변수 $a(x, y)$ 를 받아 [수학적식 3]의 연산을 수행하여 제2 보정 영상 신호[$g_N''(x, y)$]를 산출한다.
- [0129] 액정 표시 장치를 대상으로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였으나 블러링 현상이 발생할 수 있는 다른 표시 장치에서도 본 발명을 적용할 수 있다.

발명의 효과

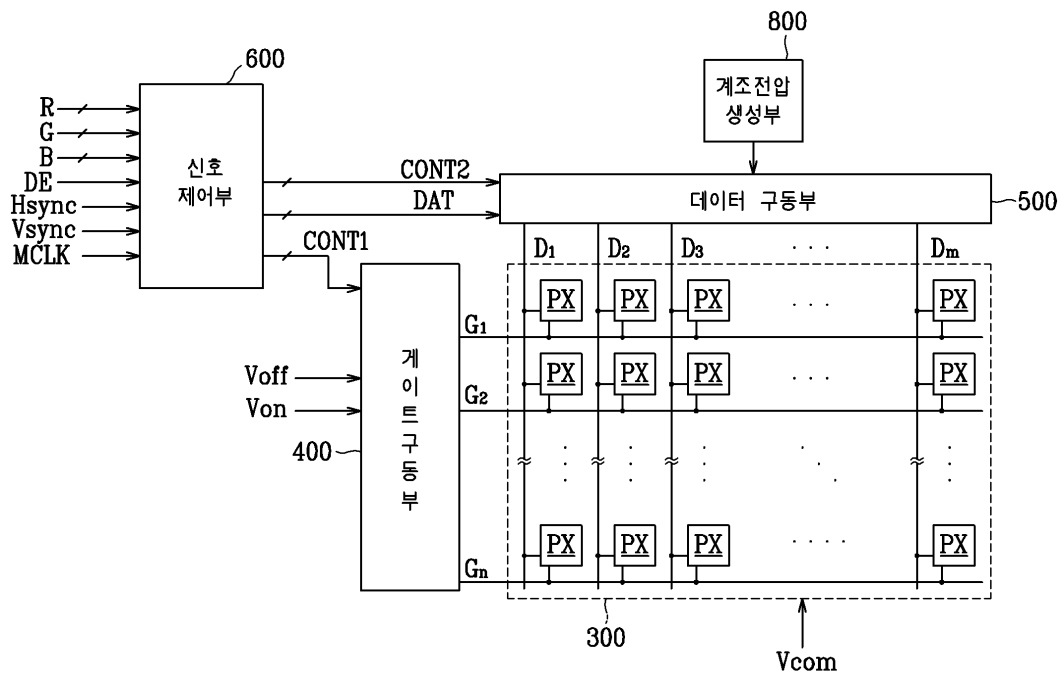
- [0130] 이와 같이, 본 발명에 의하면, 주변 화소와의 계조 변화가 작은 화소에 대하여는 한 프레임 내에서 목표 휘도를 낼 수 있는 DCC 보상을 하고, 주변 화소와의 계조 변화가 큰 화소에 대하여는 DCC 보상보다 과도하게 보상을 하여 목표 휘도보다 더 높은 휘도를 냄으로써 동화상의 경계선 부분에서 블러링을 줄일 수 있으며, 물체가 이동하면서 나타날 수 있는 역상 등의 화질 열화를 방지할 수 있다.
- [0131] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

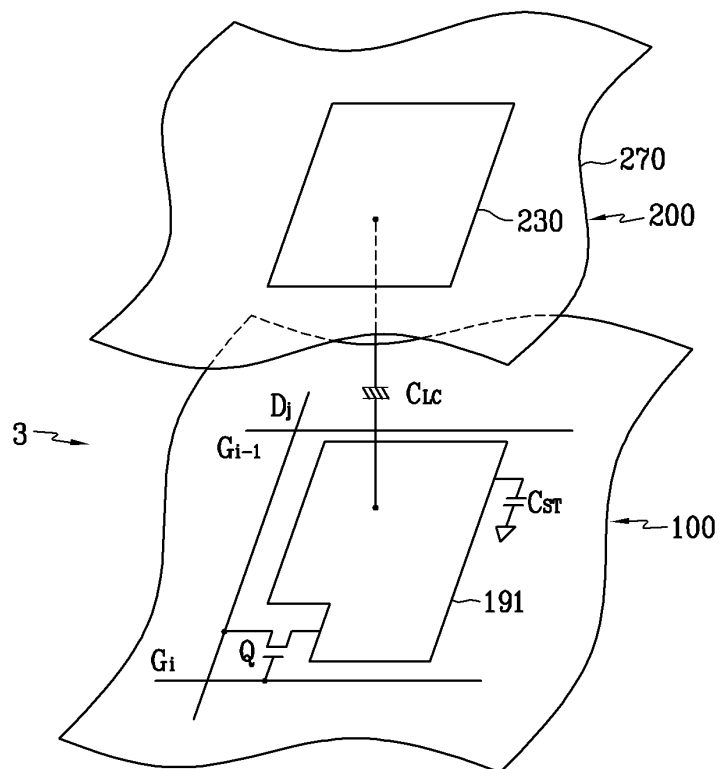
- [0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0003] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정부의 블록도이다.
- [0004] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 보정 방식을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 입력 영상 신호와 보정 영상 신호를 도시한 파형도이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정부의 블록도이다.
- [0007] 도 7은 도 6에 도시한 연산 처리부의 한 예를 도시한 블록도이다.
- [0008] 도 8은 도 6에 도시한 연산 처리부의 다른 예를 도시한 블록도이다.

도면

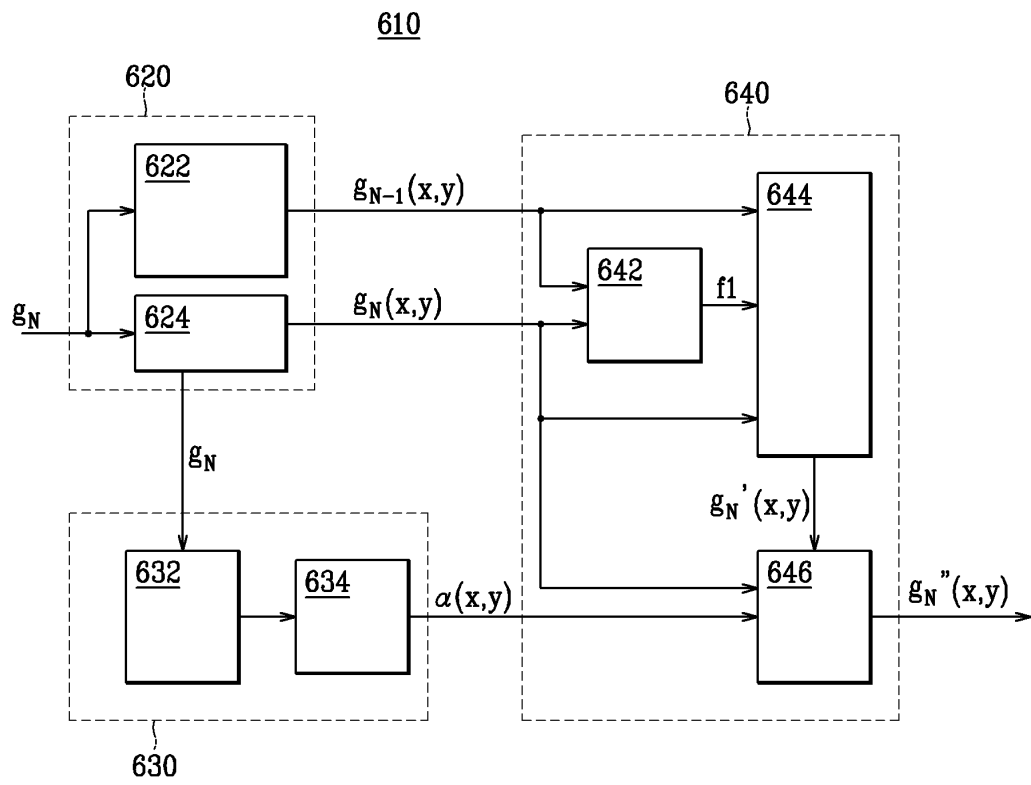
도면1



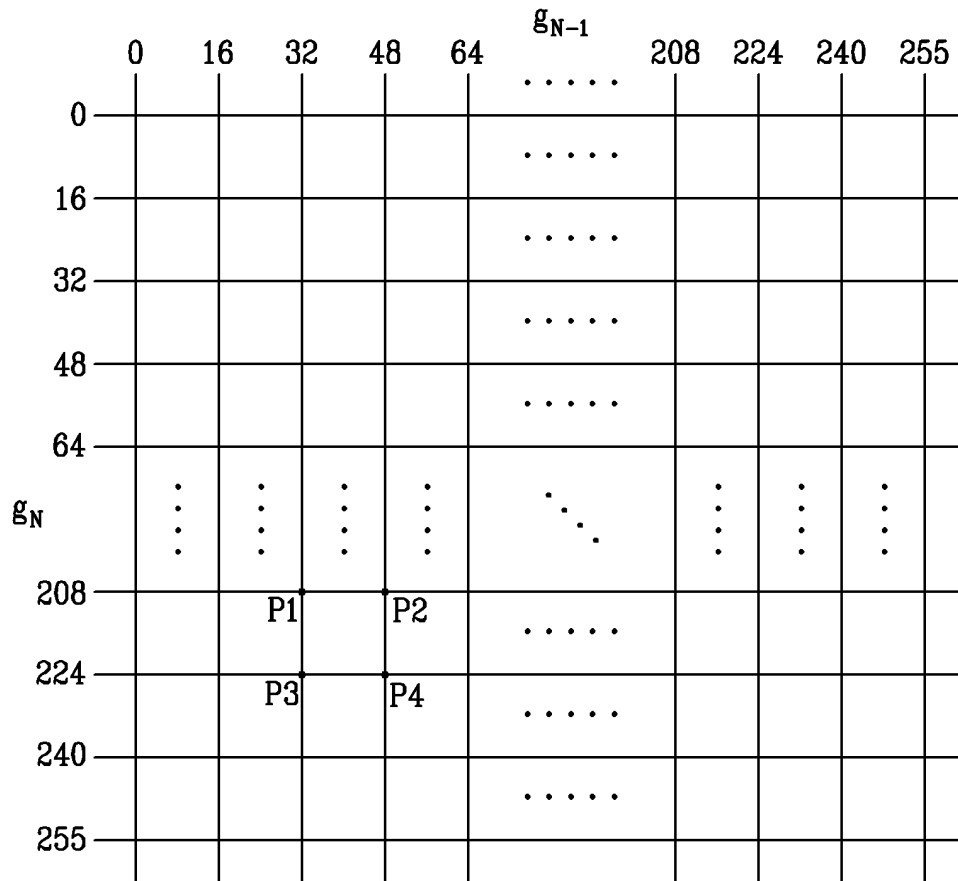
도면2



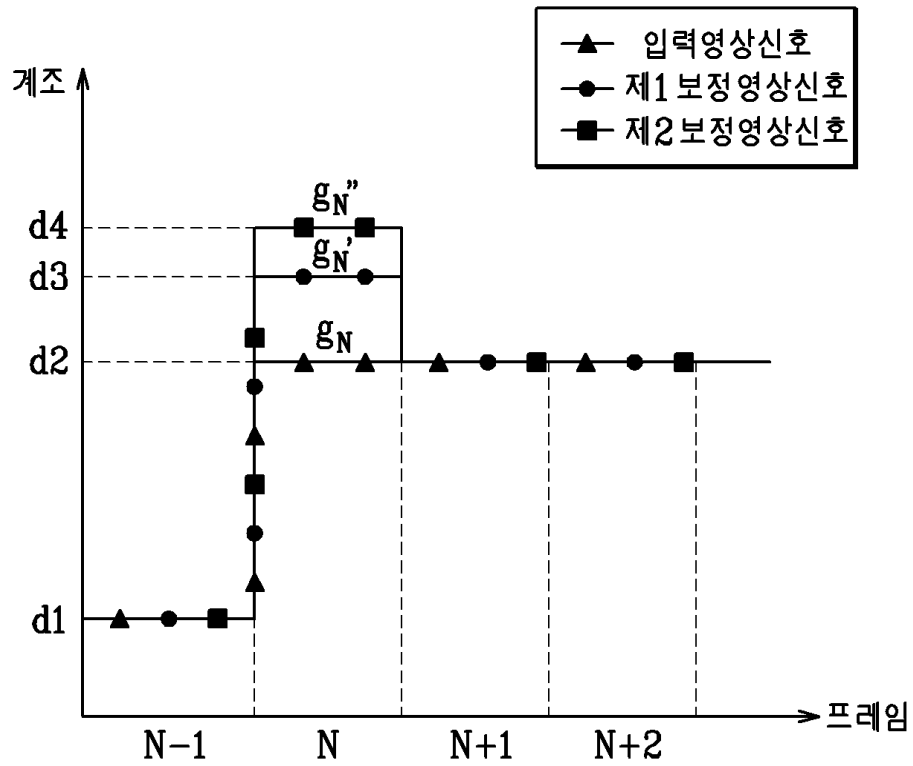
도면3



도면4

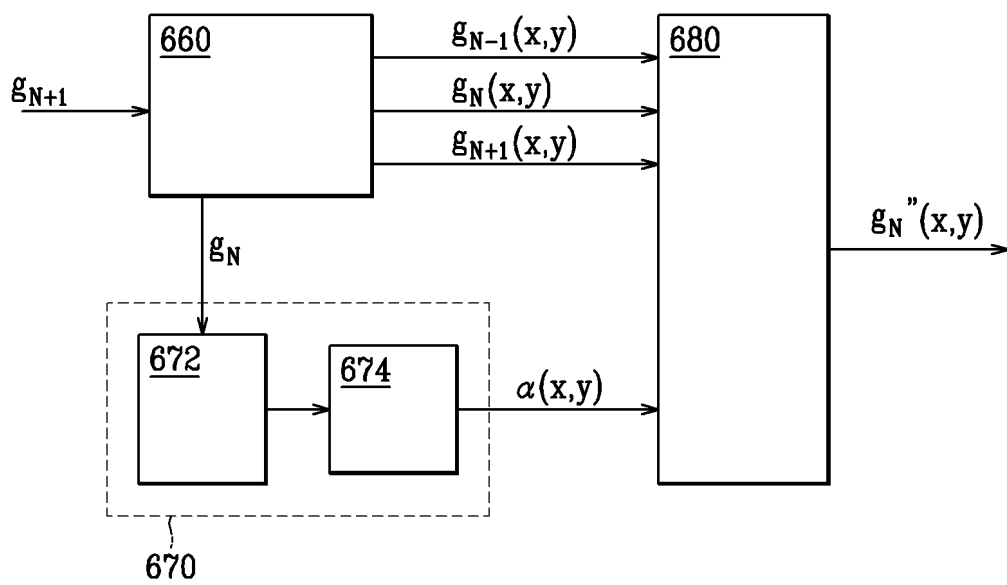


도면5



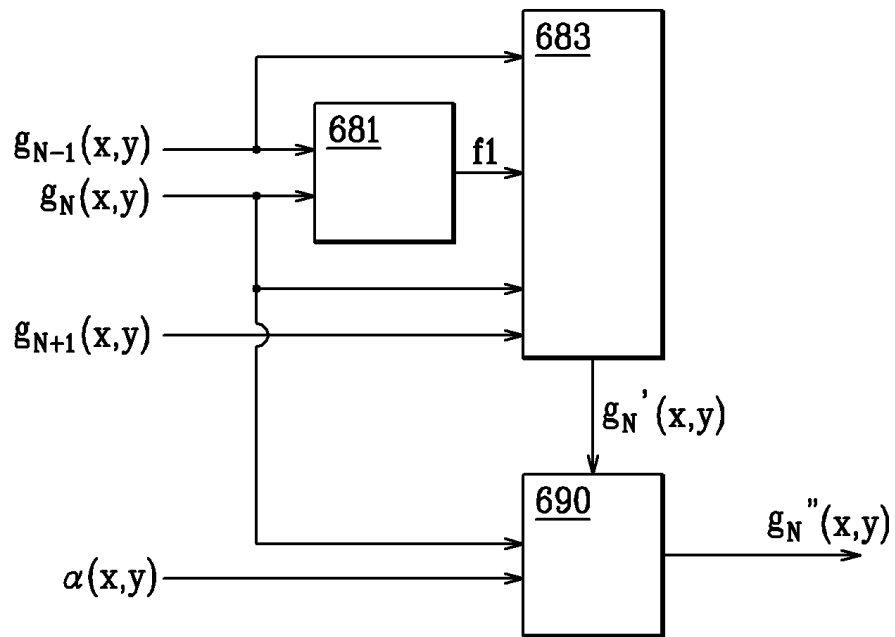
도면6

650



도면7

680



도면8

680

