(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월27일
(11) 등록번호 10-1354333
(24) 등록일자 2014년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0019224
(22) 출원일자 2012년02월24일
심사청구일자 2012년02월24일
(65) 공개번호 10-2013-0097509
(43) 공개일자 2013년09월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011222286 A*
KR1020110067352 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
안주영
경기 평택시 팽성읍 근내리 111-71
(74) 대리인
특허법인로얄

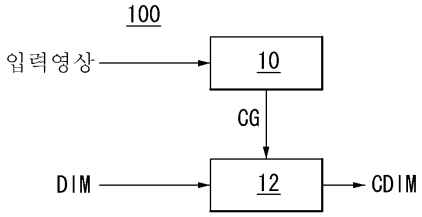
전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 김태연

(54) 발명의 명칭 **백라이트 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치**

(57) 요 약

본 발명은 백라이트 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것으로, 그 백라이트 디밍 방법은 제1 백라이트 디밍값을 입력 받는 단계; 상기 액정표시패널의 화면 중앙부에 비하여 화면 주변부에서 낮은 값을 갖는 컨벡스 게인을 생성하는 단계; 상기 제1 백라이트 디밍값에 상기 컨벡스 게인을 곱하여 제2 백라이트 디밍값을 생성하는 단계; 및 상기 제2 백라이트 디밍값으로 상기 백라이트 휘도를 제어하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 백라이트 디밍값을 입력 받는 단계;

상기 액정표시패널의 화면 중앙부에 비하여 화면 주변부에서 낮은 값을 갖는 컨벡스 게인을 생성하는 단계;

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계;

상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터의 에지 개수에 비례하여 상기 컨벡스 게인을 낮추는 단계;

상기 제1 백라이트 디밍값에 상기 컨벡스 게인을 곱하여 제2 백라이트 디밍값을 생성하는 단계; 및

상기 제2 백라이트 디밍값으로 상기 백라이트 휘도를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계; 및

상기 입력 영상의 분석 결과를 바탕으로 상기 컨벡스 게인을 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 히스토그램을 계산하고 그 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 합산하는 단계; 및

상기 인지 가능 컬러 개수에 비례하는 제2 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 제2 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 중앙부와 상기 화면 주변부에 표시될 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 전체 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계; 및

상기 전체 영상의 평균 휘도에 비례하는 제3 파라미터를 생성하는 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 제3 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 주변부에 표시될 일부 입력 영상에 대한 주변 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계; 및

상기 주변 영상의 평균 휘도에 비례하는 제4 파라미터를 생성하는 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 제4 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터에서 에지를 검출하거나, 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 히스토그램을 계산하고 그 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 합산하여 상기 입력 영상의 복잡도를 판단하는 단계;

상기 화면 중앙부와 상기 화면 주변부에 표시될 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 전체 영상의 평균 휘도를 계산하거나, 상기 화면 주변부에 표시될 일부 입력 영상에 대한 주변 영상의 평균 휘도를 계산하여 상기 입력 영상의 평균 휘도를 판단하는 단계;

상기 입력 영상의 복잡도에 비례하는 복잡도 파라미터를 생성하고, 상기 입력 영상의 평균 휘도에 비례하는 평균 휘도 파라미터를 생성하는 단계;

상기 복잡도 파라미터에 복잡도 가중치를 곱하고, 상기 평균 휘도 파라미터에 평균 휘도 가중치를 곱하는 단계; 및

상기 제1 가중치가 곱해진 복잡도 파라미터와, 상기 평균 휘도 가중치가 곱해진 평균 휘도 파라미터를 더하여 최종 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 최종 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터에서 에지를 검출하는 단계;

1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 히스토그램을 계산하고 그 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 합산하는 단계;

상기 화면 중앙부와 상기 화면 주변부에 표시될 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 전체 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 에지 개수에 비례하는 제1 파라미터, 상기 인지 가능 컬러 개수에 비례하는 제2 파라미터, 및 상기 전체 영상의 평균 휘도에 비례하는 제3 파라미터를 포함하는 파라미터들을 생성하는 단계;

상기 제1 파라미터에 제1 가중치를 곱하고, 상기 제2 파라미터에 제2 가중치를 곱하며, 상기 제3 파라미터에 제3 가중치를 곱하는 단계; 및

상기 제1 가중치가 곱해진 제1 파라미터, 상기 제2 가중치가 곱해진 제2 파라미터, 및 상기 제3 가중치가 곱해진 제3 파라미터를 더하여 최종 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 최종 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 가중치는 상기 제2 가중치에 비하여 높고,

상기 제2 가중치는 상기 제3 가중치에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 11

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터에서 에지를 검출하는 단계;

1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 히스토그램을 계산하고 그 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 합산하는 단계;

상기 화면 주변부에 표시될 일부 입력 영상에 대한 주변 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 에지 개수에 비례하는 에지 파라미터, 상기 인지 가능 컬러 개수에 비례하는 컬러 파라미터, 및 상기 주변 영상의 평균 휘도에 비례하는 주변 영상 파라미터를 포함하는 파라미터들을 생성하는 단계;

상기 에지 파라미터에 에지 가중치를 곱하고, 상기 컬러 파라미터에 컬러 가중치를 곱하며, 상기 주변 영상 파라미터에 주변 영상 가중치를 곱하는 단계; 및

상기 에지 가중치가 곱해진 에지 파라미터, 상기 컬러 가중치가 곱해진 컬러 파라미터, 및 상기 주변 영상 가중치가 곱해진 주변 영상 파라미터를 더하여 최종 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 최종 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 에지 가중치는 상기 컬러 가중치에 비하여 높고,

상기 컬러 가중치는 상기 주변 영상 가중치에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 13

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터에서 에지를 검출하는 단계;

상기 화면 중앙부와 상기 화면 주변부에 표시될 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 전체 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 화면 주변부에 표시될 일부 입력 영상에 대한 주변 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 에지 개수에 비례하는 에지 파라미터, 상기 전체 영상의 평균 휘도에 비례하는 전체 영상 파라미터, 및 상기 주변 영상의 평균 휘도에 비례하는 주변 영상 파라미터를 포함하는 파라미터들을 생성하는 단계;

상기 에지 파라미터에 에지 가중치를 곱하고, 상기 전체 영상 파라미터에 전체 영상 가중치를 곱하며, 상기 주변 영상 파라미터에 주변 영상 가중치를 곱하는 단계; 및

상기 에지 가중치가 곱해진 에지 파라미터, 상기 전체 영상 가중치가 곱해진 전체 영상 파라미터, 및 상기 주변 영상 가중치가 곱해진 주변 영상 파라미터를 더하여 최종 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 최종 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 에지 가중치는 상기 전체 영상 가중치 및 상기 주변 영상 가중치 각각에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 15

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 히스토그램을 계산하고 그 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 합산하는 단계;

상기 화면 중앙부와 상기 화면 주변부에 표시될 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 전체 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 화면 주변부에 표시될 일부 입력 영상에 대한 주변 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 인지 가능 컬러 개수에 비례하는 컬러 파라미터, 상기 전체 영상의 평균 휘도에 비례하는 전체 영상 파라미터, 및 상기 주변 영상의 평균 휘도에 비례하는 주변 영상 파라미터를 포함하는 파라미터들을 생성하는 단계;

상기 컬러 파라미터에 컬러 가중치를 곱하고, 상기 전체 영상 파라미터에 전체 영상 가중치를 곱하며, 상기 주변 영상 파라미터에 주변 영상 가중치를 곱하는 단계; 및

상기 컬러 가중치가 곱해진 컬러 파라미터, 상기 전체 영상 가중치가 곱해진 전체 영상 파라미터, 및 상기 주변 영상 가중치가 곱해진 주변 영상 파라미터를 더하여 최종 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 최종 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 컬러 가중치는 상기 전체 영상 가중치 및 상기 주변 영상 가중치 각각에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 17

제 3 항에 있어서,

입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계는,

상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터에서 에지를 검출하는 단계;

1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 히스토그램을 계산하고 그 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 합산하는 단계;

상기 화면 중앙부와 상기 화면 주변부에 표시될 1 프레임 분량의 입력 영상에 대한 전체 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 화면 주변부에 표시될 일부 입력 영상에 대한 주변 영상의 평균 휘도를 계산하는 단계;

상기 에지의 개수에 비례하는 제1 파라미터, 상기 인지 가능 컬러 개수에 비례하는 제2 파라미터, 상기 전체 영상의 평균 휘도에 비례하는 제3 파라미터, 및 상기 주변 영상의 평균 휘도에 비례하는 제4 파라미터를 포함하는 파라미터들을 생성하는 단계;

상기 제1 파라미터에 제1 가중치를 곱하고, 상기 제2 파라미터에 제2 가중치를 곱하고, 상기 제3 파라미터에 제3 가중치를 곱하며, 상기 제4 파라미터에 제4 가중치를 곱하는 단계; 및

상기 제1 가중치가 곱해진 제1 파라미터, 상기 제2 가중치가 곱해진 제2 파라미터, 상기 제3 가중치가 곱해진 제3 파라미터, 및 상기 제4 가중치가 곱해진 제4 파라미터를 더하여 최종 파라미터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 컨벡스 게인은 상기 최종 파라미터에 비례하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1 가중치는 상기 제2 가중치에 비하여 높고,

상기 제2 가중치는 상기 제3 및 제4 가중치들 각각에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 백라이트 디밍 방법.

청구항 19

제1 백라이트 디밍값을 생성하는 디밍값 발생부;

상기 액정표시패널의 화면 중앙부에 비하여 화면 주변부에서 낮은 값을 갖는 컨벡스 게인을 생성하고, 입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하여 상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터의 에지 개수에 비례하여 상기 컨벡스 게인을 낮추는 컨벡스 게인 계산부; 및

상기 제1 백라이트 디밍값에 상기 컨벡스 게인을 곱하여 제2 백라이트 디밍값을 생성하고, 상기 제2 백라이트 디밍값으로 상기 백라이트 휘도를 제어하는 백라이트 디밍 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 백라이트 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정표시장치에는 액정표시장치의 콘트라스트 특성을 개선하고 소비전력을 낮추기 위하여 백라이트 디밍 방법이 적용되고 있다. 백라이트 디밍 방법은 입력 영상을 분석하고, 그 분석 결과에 따라 백라이트의 휘도를 조절한다.

[0003] 백라이트 디밍 방법은 입력 영상의 1 프레임 분석 결과에 따라 화면 전체의 휘도를 일정하게 조절하는 글로벌 디밍 방법(Global dimming method)과, 화면을 다수의 블록들로 분할하고 각 블록들 단위로 입력 영상을 분석하여 그 블록별 영상 분석 결과에 따라 블록별로 백라이트 휘도를 조절하는 로컬 디밍 방법(Local dimming method)이 있다. 글로벌 디밍 방법과 로컬 디밍 방법은 입력 영상의 픽셀 데이터를 변조하여 백라이트 디밍 방법에 의해 초래되는 계조 포화나 계조 뭉침 등의 화질 열화를 보상할 수도 있다.

[0004] 글로벌 디밍 방법은 이전 프레임과 그 다음 프레임 간에 측정되는 동적 콘트라스트(Dynamic contrast)를 개선할 수 있다. 로컬 디밍 방법은 한 프레임기간 내에서 화면의 휘도를 블록별로 국부적으로 제어함으로써 글로벌 디밍방법으로는 개선하기가 어려운 정적 콘트라스트(Static contrast)를 개선할 수 있다.

[0005] 종래의 백라이트 디밍 방법은 글로벌 디밍 방법이든 로컬 디밍 방법이든 입력 영상에 종속적으로 백라이트의 휘도를 조절한다. 예를 들어, 종래의 백라이트 디밍 방법은 입력 영상이 전체적으로 밝거나 밝은 영상이 표시되는 블록에서 백라이트 휘도를 높게 제어하는 반면, 입력 영상이 전체적으로 어둡거나 어두운 영상이 표시되는 블록에서 백라이트 휘도를 낮춘다. 따라서, 종래의 백라이트 디밍 방법은 입력 영상이 밝으면 백라이트 휘도를 높게 제어하므로 소비 전력을 줄이는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 화질 저하 없이 소비전력을 대폭 낮출 수 있는 백라이트 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 백라이트 디밍 방법은 제1 백라이트 디밍값을 입력 받는 단계; 상기 액정표시패널의 화면 중앙부에 비하여 화면 주변부에서 낮은 값을 갖는 컨벡스 게인을 생성하는 단계; 입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하는 단계; 상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터의 에지 개수에 비례하여 상기 컨벡스 게인을 낮추는 단계; 상기 제1 백라이트 디밍값에 상기 컨벡스 게인을 곱하여 제2 백라이트 디밍값을 생성하는 단계; 및 상기 제2 백라이트 디밍값으로 상기 백라이트 휘도를 제어하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명의 액정표시장치는 제1 백라이트 디밍값을 생성하는 디밍값 발생부; 상기 액정표시패널의 화면 중앙부에 비하여 화면 주변부에서 낮은 값을 갖는 컨벡스 게인을 생성하고, 입력 영상의 복잡도와 휘도 중 하나 이상을 분석하여 상기 화면 주변부에 표시될 입력 영상 데이터의 에지 개수에 비례하여 상기 컨벡스 게인을 낮추는 컨벡스 게인 계산부; 및 상기 제1 백라이트 디밍값에 상기 컨벡스 게인을 곱하여 제2 백라이트 디밍값을 생성하고, 상기 제2 백라이트 디밍값으로 상기 백라이트 휘도를 제어하는 백라이트 디밍 조절부를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 기존의 글로벌/로컬 디밍 알고리즘으로 생성된 백라이트 디밍값을 화면의 주변부로 갈수록 낮아지는 컨벡스 게인으로 조절함으로써 기존의 글로벌/로컬 디밍 알고리즘에 비하여 시청자가 인지하는 화질 저하 없이 액정표시장치의 소비전력을 현저히 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 디밍 제어 장치를 보여 주는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 컨벡스 게인의 일 예를 보여 주는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨벡스 게인 계산부를 보여 주는 블록도이다.

도 4는 도 3에 도시된 제1 영상 분석부에 의해 선택되는 제1 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다.

도 5는 입력 영상의 히스토그램 예를 보여 주는 도면이다.

도 6은 도 3에 도시된 제2 영상 분석부에 의해 선택되는 제2 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다.

도 7은 도 3에 도시된 제3 영상 분석부에 의해 선택되는 제3 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다.

도 8은 도 3에 도시된 제4 영상 분석부에 의해 선택되는 제4 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다.

도 9a 내지 도 23은 도 3에 도시된 컨벡스 게인 계산부를 기본으로 변형 가능한 다양한 실시예들을 보여 주는 도면들이다.

도 24a 내지 도 24d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 컨벡스 게인 계산부를 보여 주는 블록도들이다.

도 25는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여 주는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0012] 본원 발명자는 암실 환경에서 액정표시장치에 다양한 테스트 영상을 표시하고 그 영상이 표시되는 화면의 중앙부와 주변부 휘도를 조절하면서 육안으로 느끼는 휘도 변화를 분석한 실험을 반복적으로 행하였다. 이러한 암실 환경에서의 육안 화질 평가 실험 결과를 분석한 결과, 본원 발명자는 액정표시장치의 화면에서 중앙부 휘도 변화를 피실험자가 민감하게 인식하지만, 그 화면의 주변부 휘도 변화를 중앙부 휘도 변화에 비하여 덜 민감하게 인식한다는 사실을 확인하였다.

[0013] 본원 발명자는 소비전력을 줄이기 위하여 백라이트 휘도를 제어하기 위한 백라이트 디밍값을 조절하되, 화면의 중앙부와 주변부에서 휘도 변화의 인지 특성 차이를 이용하여 화면 중앙부에 비하여 화면 주변부 백라이트 디밍값을 더 큰 폭으로 낮춘다. 백라이트 디밍값은 기존의 글로벌 디밍이나 로컬 디밍 알고리즘에 의해 입력 영상 분석 결과에 따라 생성된 펄스폭 변조(Pulse Width Modulation, PWM) 신호로서 입력 영상에 따라 가변되는 백라이트 휘도를 결정한다. 일반적으로, 백라이트 디밍값의 PWM 듀티는 입력 영상이 밝을수록 높다. 백라이트 휘도는 백라이트 디밍값에 의해 정의되는 PWM 듀티에 비례한다.

[0014] 입력 영상과 무관하게 모든 영상에서 화면의 주변부 백라이트 휘도를 일정하게 낮추면, 시청자는 화면의 주변부 백라이트 휘도가 변화할 때 그 주변부의 휘도 변화를 인식할 수 있다. 본원 발명자는 주변부의 휘도 변화가 시청자에게 인지되지 않도록 입력 영상의 분석 결과를 바탕으로 하여 화면의 주변부에 적용되는 백라이트 휘도 조절 정도를 줄이는 방법을 제안한다. 예컨대, 본원 발명은 시청자가 화면의 휘도 변화를 인식하지 못하는 영상에서 화면의 주변부에 적용되는 백라이트 디밍값을 큰 폭으로 낮추고, 시청자가 휘도 변화를 민감하게 인식할 수 있는 영상에서 화면의 주변부에 적용되는 백라이트 디밍값을 비교적 작은 폭으로 낮춘다.

[0015] 본원 발명자는 화면의 중앙부에 비하여 화면의 주변부에서 낮은 컨벡스 게인(Convex gain, CG)으로 백라이트 디밍값을 조절하되, 화면을 다수의 블록들로 가상 분할하고 입력 영상의 분석 결과를 바탕으로 하여 컨벡스 게인(CG)의 값을 적응적으로 조절한다. 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상의 분석 결과를 바탕으로 산출되어 백라이트 디밍값을 조절하는 백라이트 디밍 조절값이다.

[0016] 본 발명은 전술한 바와 같이 컨벡스 게인(CG)에 기초하여 백라이트 휘도를 제어한다. 이러한 본 발명의 특징들은 첨부 도면을 참조한 이하의 실시예 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 백라이트 디밍 제어 장치(100)는 컨벡스 게인 계산부(10)와, 백라이트 디밍 조절부(12)를 포함한다.

[0018] 컨벡스 게인 계산부(10)는 컨벡스 게인(CG)을 백라이트 디밍값에 곱하여 액정표시패널의 화면 중앙에 적용되는 백라이트 디밍값에 비하여 액정표시패널의 화면 가장자리에 적용되는 백라이트 디밍값을 더 낮게 조절한다. 컨벡스 게인(CG)은 미리 설정된 고정값이거나 도 2와 같이 입력 영상 분석 결과에 따라 그 값이 조정되는 값일 수 있다. 이러한 컨벡스 게인(CG)은 고정된 값으로 설정되거나 입력 영상에 종속으로 가변되는 값이든지 어느 경우든 0~1 사이의 값을 가지며 화면의 중앙에 비하여 화면의 가장자리에서 낮은 값을 갖는다.

[0019] 컨벡스 게인 계산부(10)는 입력 영상을 입력 받아 그 입력 영상의 분석 결과를 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 산출할 수 있다. 컨벡스 게인 계산부(10)는 입력 영상의 복잡도를 분석하여 복잡도가 크면 액정표시패널의 화면 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)을 큰폭으로 낮추는 반면, 그 복잡도가 상대적으로 작으면 화면 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)을 상대적으로 덜 낮춘다. 전술한 실험 결과에 의하면, 액정표시패널에 표시된 영상의 복잡도가 클수록 피실험자가 느끼는 표시 영상의 휘도 변화가 덜 민감하다. 입력 영상의 복잡도는 경계선과 같은 에지의 개수 혹은, 인지 가능한 색의 개수 등으로 계산될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0020] 컨벡스 게인 계산부(10)는 입력 영상의 복잡도 분석 결과를 바탕으로 하여 컨벡스 게인을 산출하고 또한, 입력 영상의 휘도 특성을 분석하여 입력 영상의 복잡도와 함께 휘도 특성을 고려하여 컨벡스 게인(CG)을 조절할 수 있다. 이는 전술한 실험 결과를 바탕으로 착안된 것으로, 액정표시패널에 표시된 영상의 휘도 특성에 따라 피실험자가 느끼는 표시 영상의 휘도 변화가 인지되는 정도가 달라지기 때문이다. 컨벡스 게인(CG)은 후술하는 수학식 1과 같이 영상 분석 결과를 바탕으로 생성된 파라미터들(α1~α4, α)에 비례하여 낮아진다.

[0021] 백라이트 디밍 조절부(12)는 백라이트 디밍값(DIM)을 입력 받고, 그 백라이트 디밍값(DIM)에 컨벡스 게인(CG)을 곱하여 컨벡스 게인(CG)에 의해 보상된 백라이트 디밍값(CDIM)을 출력한다. 백라이트 디밍값(DIM)은 기존의 글로벌 디밍 방법 또는 로컬 디밍 방법으로 백라이트 휘도를 제어하기 위한 디밍값으로서 기존의 글로벌/로컬 디밍 알고리즘으로 산출된 디밍값의 디지털 신호이다. 백라이트 디밍값(DIM)은 백라이트 휘도를 결정하는 PWM 듀티 정보를 포함한다. 백라이트 디밍값(DIM)은 도 25에 도시된 로컬 디밍 회로(14) 혹은 호스트 시스템 중 어느 하나로 구현된 디밍값 발생부로부터 생성된다. 백라이트 디밍 조절부(12)로부터 출력되는 백라이트 디밍값

(CDIM)은 도 25에서 광원 구동부(310)에 입력되어 액정표시장치의 백라이트 휘도를 제어한다. 특허청구범위에서, 백라이트 디밍 조절부(12)에 입력되는 백라이트 디밍값(DIM)은 제1 백라이트 디밍값으로 정의되고, 백라이트 디밍 조절부(12)에 의해 조절된 백라이트 디밍값(CDIM)은 제2 백라이트 디망값으로 정의된다.

[0022] 본 발명의 액정표시장치에서 입력 영상이 표시되는 화면의 픽셀 어레이와 백라이트 발광면은 도 2와 같이 다수의 블록들(B11~B77)로 가상 분할된다. 도 2에서, "n"은 블록 위치를 지시하는 블록 식별 번호이다. 블록 위치 번호가 '0'인 블록은 화면의 중앙부 위치에 존재하는 블록이고, 블록 위치 번호가 높은 블록들은 화면의 주변부 블록들이다. 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상의 분석 결과를 바탕으로 결정되고, 0~1 사이의 값을 갖는다. 컨벡스 게인(CG)은 도 2와 같이 화면의 중앙부에 위치하는 블록(B44)에서 가장 높은 반면, 화면의 주변부로 갈수록 낮아져 화면의 최외곽 주변부 블록들(B11~B17, B21, B31, B41, B51, B61, B71~B77, B17, B27, B37, B47, B57, B67)에서 가장 낮다. 블록 분할 방법은 도 2에 한정되지 않는다. 예를 들어, 액정표시패널의 화면은 N×M 블록들로 분할될 수 있다. N×M 블록에서, N과 M 각각이 3 이상일 수 있고 또한, N과 M 중 어느 하나는 2 이하이고 다른 하나가 3 이상일 수 있다. 예를 들어, 액정표시패널의 화면은 5×5, 10×10과 같이 가로 방향(x)과 세로 방향(y) 각각에서 3 이상으로 블록들로 분할될 수 있고 또한, 5×1, 10×1, 1×5, 1×10 등과 같이 가로 방향(x)과 세로 방향(y) 중 어느 하나에서만 3 이상의 블록들로 분할될 수 있다.

[0023] 도 3은 컨벡스 게인 계산부(10)를 상세히 보여 주는 블록도이다. 도 4는 도 3에 도시된 제1 영상 분석부에 의해 선택되는 제1 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다. 도 5는 입력 영상의 히스토그램 예를 보여 주는 도면이다. 도 6은 도 3에 도시된 제2 영상 분석부에 의해 선택되는 제2 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다. 도 7은 도 3에 도시된 제3 영상 분석부에 의해 선택되는 제3 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다. 도 8은 도 3에 도시된 제4 영상 분석부에 의해 선택되는 제4 파라미터를 보여 주는 맵핑 커브의 일 예를 보여 주는 도면이다.

[0024] 도 3 내지 도 8을 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 영상 분석부(22, 24, 26, 28), 승산기(31~34), 가산기(35), 연산 로직부(50) 등을 포함한다.

[0025] 영상 분석부(22, 24, 26, 28)는 제1 내지 제4 영상 분석부(22, 24, 26, 28) 중 하나 이상의 영상 분석부를 포함한다. 승산기(31~34)는 제1 내지 제4 승산기(31~34) 중 하나 이상의 승산기를 포함한다.

[0026] 액정표시패널의 화면에 표시되는 영상의 휘도 분포나 컬러가 단조로우면, 시청자는 표시 영상의 휘도 변화를 민감하게 느낀다. 이에 반하여, 시청자는 영상의 복잡도가 큰 표시 영상의 휘도 변화에 둔감하다. 영상의 복잡도는 표시 영상에서 시청자가 인지 가능한 에지의 개수와 인지 가능한 컬러 개수에 비례하여 커진다. 에지는 표시 영상에서 휘도나 컬러가 급변하는 직선, 곡선 등의 형태로 보인다. 제1 및 제2 영상 분석분(22, 24)는 입력 영상의 복잡도를 판정한다.

[0027] 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상을 입력 받아 그 영상 데이터에서 화면의 주변부 블록들에 표시될 블록 영상 데이터를 추출하여 블록 단위로 영상 데이터를 분석한다. 그리고 제1 영상 분석부(22)는 주변부 블록들에 표시될 블록 영상 데이터를 공지의 에지 검출 마스크 필터(Edge detection mask filter)에 입력하여 소정 길이 이상의 에지들을 검출한다. 에지 검출 마스크 필터는 미리 설정된 계수를 화면의 주변부에 표시될 영상 데이터에 곱하여 에지를 검출한다. 제1 영상 분석부(22)는 에지 검출 마스크 필터에 의해 검출된 에지를 소정의 문턱치와 비교하여 문턱치 이상으로 큰 에지를 "1"로 설정하고, 그 이하의 에지를 "0"으로 설정하여 화면의 주변부 영상에서 에지 분포를 이진화한다. 제1 영상 분석부(22)는 에지 분포의 이진화 결과를 합산하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단한다. 제1 영상 분석부(22)는 도 4와 같이 미리 설정된 맵핑 커브에 상기 에지 개수를 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 도 4의 맵핑 커브는 에지 개수에 따라 비례하여 커지고 0~1 사이의 값을 갖는 제1 파라미터(α1)를 정의한다. 도 4의 맵핑 커브는 룩업 테이블(look-up table) 롬(ROM)에 저장되고 사용자에 의해 조정 가능하다. 여기서, 사용자는 디스플레이소자를 이용한 가전기기나 정보 단말기 예를 들어, 텔레비젼 수상기, 네비게이션 단말기, 휴대 정보 단말기 등을 제조하는 메이커일 수 있다.

[0028] 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상의 복잡도에 비례하여 커지는 제1 파라미터(α1)가 커질수록 작아진다. 따라서, 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상의 복잡도가 클수록 작아져 화면의 주변부 블록에 적용될 백라이트 디밍값을 낮춘다.

[0029] 제1 승산기(31)는 제1 영상 분석부(22)로부터 입력되는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱한다. 제1 가중치(C1)는 0~1 사이의 값에서 선택되지만, 제1 내지 제4 가중치(C1~C4)의 합이 "1"인 조건(C1+C2+C3+C4=1)을 충족하는 값으로 선택된다. 제1 가중치(C1)는 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0030] 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상을 입력 받아 화면 전체의 픽셀들에 기입될 픽셀 데이터들을 포함하는 1 프레임 분량 단위로 영상 데이터를 분석한다. 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상 데이터를 프레임 메모리에 저장하고 프레임 메모리로부터 읽어 들인 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 히스토그램(Histogram)을 계산하여 계조별 픽셀 개수를 계산한다. 여기서, 픽셀 계수는 디지털 비디오 데이터로 입력되는 입력 영상의 픽셀 데이터를 의미한다. 히스토그램 계산은 적녹청(RGB) 색별로 계산된다. 제2 영상 분석부(24)는 히스토그램을 바탕으로 하여 도 5에서 문턱치(TH) 이상으로 픽셀 개수가 많은 계조를 판단하고 그 계조의 합을 계산한다. 히스토그램 계산시에 프레임 메모리는 생략될 수 있다. 예를 들어, 히스토그램 계산시에 입력 픽셀 데이터 개수를 실시간 누적하여 용량이 작은 히스토그램용 메모리에 저장한다면, 히스토그램 분석 회로는 프레임 메모리 없이 구현될 수 있다.

[0031] 도 5에서, 문턱치(TH)는 시청자가 육안으로 인식할 수 있는 컬러를 표현할 수 있는 최소 픽셀 개수이다. 따라서, 도 5에서 ACK는 인지 가능 컬러 개수이다. 제2 영상 분석부(24)는 인지 가능 컬러 개수(ACK)를 도 6과 같이 미리 설정된 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 도 6의 맵핑 커브는 인지 가능 컬러 개수(ACK)에 따라 비례하여 커지고 0~1 사이의 값을 갖는 제2 파라미터(α2)를 정의한다. 도 6의 맵핑 커브는 룩업 테이블 롬에 저장되고 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0032] 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상의 복잡도에 비례하여 커지는 제2 파라미터(α2)가 커질수록 작아진다. 따라서, 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상의 복잡도가 클수록 작아져 화면의 주변부 블록에 적용될 백라이트 디밍값을 낮춘다.

[0033] 제2 승산기(32)는 제2 영상 분석부(24)로부터 입력되는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱한다. 제2 가중치(C2)는 0~1 사이의 값에서 선택되지만, 제1 내지 제4 가중치(C1~C4)의 합이 "1"인 조건(C1+C2+C3+C4=1)을 충족하는 값으로 선택된다. 제2 가중치(C2)는 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0034] 일반적으로, 기존의 글로벌 디밍 알고리즘은 1 프레임 분량에 해당하는 1 화면의 전체 영상이 밝을수록 백라이트 휘도를 높인다. 기존의 로컬 디밍 알고리즘은 블록별로 입력 영상을 분석하여 밝은 영상이 표시되는 블록의 백라이트 휘도를 높인다. 따라서, 기존의 글로벌/로컬 디밍 알고리즘은 소비전력을 줄이는데 한계가 있다. 이에 비하여, 본 발명은 제3 및 제4 영상 분석부(26, 28)로부터 선택된 제3 및 제4 파라미터(α3, α4)에 기초하여 컨벡스 게인(CG)을 조정하여 시청자가 휘도 변화를 거의 인지 하지 않는 범위 내에서 영상의 평균 밝기에 비례하여 컨벡스 게인(CG)을 낮추어 밝은 영상에서도 소비전력을 낮출 수 있다.

[0035] 제3 영상 분석부(26)는 입력 영상을 입력 받아 1 프레임 분량 단위로 입력 영상의 휘도 특성을 분석한다. 이를 위하여, 제3 영상 분석부(26)는 입력 영상 데이터를 프레임 메모리에 저장하고 프레임 메모리로부터 읽어 들인 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(Average Picture Level, APL)을 계산한다. 여기서, 평균값은 픽셀 각각의 RGB 값들 중에서 가장 높은 값들을 픽셀 개수로 나눈 평균값이며, 평균화상레벨(APL)은 픽셀들의 휘도(Y)의 총합을 픽셀 개수로 나눈 평균값이다.

[0036] 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 전체 영상의 평균값 또는 평균화상레벨(APL)을 도 7과 같이 미리 설정된 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 도 7의 맵핑 커브는 1 프레임 분량의 전체 영상의 평균값 또는 평균화상레벨(APL)에 따라 비례하여 커지고 0~1 사이의 값을 갖는 제3 파라미터(α3)를 정의한다. 도 7의 맵핑 커브는 룩업 테이블 롬에 저장되고 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0037] 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 제3 파라미터(α3)가 커질수록 작아진다. 따라서, 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 1 프레임 분량의 전체 영상의 평균 밝기에 비례하여 화면의 주변부에 조사되는 백라이트 디밍값을 낮춘다.

[0038] 제3 승산기(33)는 제3 영상 분석부(26)로부터 입력되는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱한다. 제3 가중치(C3)는 0~1 사이의 값에서 선택되지만, 제1 내지 제4 가중치(C1~C4)의 합이 "1"인 조건(C1+C2+C3+C4=1)을 충족하는 값으로 선택된다. 제3 가중치(C3)는 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0039] 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상을 입력 받아 블록 단위로 입력 영상의 휘도 특성을 분석한다. 이를 위하여, 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터를 프레임 메모리에 저장하고 프레임 메모리로부터 읽어 들인 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 데이터를 추출하고, 추출된 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산한다.

[0040] 제4 영상 분석부(28)는 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터의 평균값 또는 평균화상레벨(APL)을 도 8과

같이 미리 설정된 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 도 8의 맵핑 커브는 주변 영상의 평균값 또는 평균화상레벨(APL)에 따라 비례하여 커지고 0~1 사이의 값을 갖는 제4 파라미터(α4)를 정의한다. 도 8의 맵핑 커브는 룩업 테이블 롬에 저장되고 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0041] 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 제4 파라미터(α4)가 커질수록 작아진다. 따라서, 화면의 주변부에 적용될 컨벡스 게인(CG)은 주변부 블록들에 표시될 주변 영상의 평균 밝기에 비례하여 화면의 주변부에 조사되는 백라이트 디밍값을 낮춘다.

[0042] 제4 승산기(34)는 제4 영상 분석부(28)로부터 입력되는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱한다. 제4 가중치(C4)는 0~1 사이의 값에서 선택되지만, 제1내지 제4 가중치(C1~C4)의 합이 "1"인 조건(C1+C2+C3+C4=1)을 충족하는 값으로 선택된다. 제4 가중치(C4)는 사용자에 의해 조정 가능하다.

[0043] 가산기(35)는 제1 내지 제4 승산기(31~34)의 출력을 합하여 그 결과(α)를 연산 로직부(50)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 아래의 수학식 1에 가중치가 적용된 파라미터들의 합(α)을 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 산출한다.

수학식 1

[0044]
$$CG = \frac{100 - (n \times \alpha)}{100}$$

[0045] 여기서, "n"은 블록 식별 번호이고, "α"는 가중치가 적용된 파라미터들의 합이다.

[0046] 도 2의 예와 같이, B44의 n은 0, B43 및 B45의 n은 1, B42 및 B46의 n은 2, 그리고 B41 및 B47의 n은 3이다. 이 경우, 중앙부 블록인 B44에 적용되는 컨벡스 게인(CG)은 CG = 1이다. B43 및 B45의 컨벡스 게인(CG)은 CG = {100 - α}/100 이고, B42 및 B46의 컨벡스 게인(CG)은 CG = {100 - 2α}/100이다. 그리고 B41 및 B47의 컨벡스 게인(CG)은 CG = {100 - 3α}/100이다. 컨벡스 게인(CG)의 값이 음의 값이 되지 않도록 영상 분석부(22, 24, 26, 28)의 출력(α1~α4)은 사용자에 의해 조정 가능하다. 따라서, 컨벡스 게인(CG)은 화면의 중앙부에서 가장 높고, 주변부로 갈수록 낮아져 최외곽 블록에서 가장 낮아진다.

[0047] 영상의 복잡도가 크면 화면의 주변부에서 백라이트 휘도를 낮추어도 시청자가 육안으로 휘도 변화를 거의 인지하지 못한다. 반면에, 영상의 평균 밝기가 높을 때 화면 주변부의 백라이트 휘도를 낮추면 시청자가 육안으로 휘도 변화를 인식할 수 있다. 따라서, 컨벡스 게인(CG)은 영상의 복잡도를 우선으로 결정되고, 상대적으로 영상의 휘도 특성에 영향을 적게 받는 것이 바람직하다. 이를 고려하여, 본 발명은 가중치들(C1~C4)을 서로 다른 값으로 설정하되, C1과 C2를 높게하고 C3와 C4를 낮게 설정할 수 있다. 영상의 복잡도는 에지 개수와 인지 가능한 컬러 개수 중에서 에지 개수에 더 큰 영향을 받는다. C1은 C2 보다 높게 설정되는 것이 바람직하다. 또한, C2와 C3의 차이는 C1과 C2의 차이 보다 크게 설정되고 마찬가지로, C2와 C4의 차이는 C1과 C2의 차이 보다 크게 설정되는 것이 화질 저하를 최소화할 수 있다는 점에서 바람직하다. 결과적으로, 가중치들(C1~C4)의 차이는 C1 > C2 >> C3(또는 C4)의 관계로 설정될 수 있다. C3과 C4는 실질적으로 동일하거나 작은 차이로 설정될 수 있다.

[0048] 도 9a 내지 도 23은 도 3에 도시된 컨벡스 게인 계산부를 기본으로 변형 가능한 다양한 실시예들을 보여 주는 도면들이다.

[0049] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제2 내지 제4 가중치(C2~C4)를 "0"으로 설정하여 제1 영상 분석부(22)에 의해 분석된 영상의 복잡도를 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1 가중치(C1)는 최대값 즉, "1"로 설정된다. 도 9a에서 일부 회로 구성 요소들(24, 26, 28, 32~34, 35)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 9a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 9b에서, 제1 영상 분석부(22)의 출력이 연산 로직부(50)에 직접 공급될 수 있기 때문에 제1 승산기(31)도 생략될 수 있다. 도 9a 및 도 9b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 연산 로직부(50)는 제1 영상 분석부(22)로부터 입력되는 제1 파라미터(α1)를 수학식 1의 α에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값

으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0050] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1, 제3, 및 제4 가중치(C1, C3, C4)를 "0"으로 설정하여 제2 영상 분석부(24)에 의해 분석된 영상의 복잡도를 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제2 가중치(C2)는 최대값 즉, "1"로 설정된다. 도 10a에서 일부 회로 구성 요소들(22, 26, 28, 31, 33, 34, 35)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 10a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 10b에서, 제2 영상 분석부(24)의 출력이 연산 로직부(50)에 직접 공급될 수 있기 때문에 제2 승산기(32)도 생략될 수 있다. 도 10a 및 도 10b에서, 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 연산 로직부(50)는 제2 영상 분석부(24)로부터 입력되는 제2 파라미터(α2)를 수학식 1의 α에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0051] 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1, 제2, 및 제4 가중치(C1, C2, C4)를 "0"으로 설정하여 제3 영상 분석부(26)에 의해 분석된 영상의 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제3 가중치(C3)는 최대값 즉, "1"로 설정된다. 도 11a에서 일부 회로 구성 요소들(22, 24, 28, 31, 32, 34, 35)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 11a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 11b에서, 제3 영상 분석부(26)의 출력이 연산 로직부(50)에 직접 공급될 수 있기 때문에 제3 승산기(33)도 생략될 수 있다. 도 11a 및 도 11b에서, 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 연산 로직부(50)는 제3 영상 분석부(26)로부터 입력되는 제3 파라미터(α3)를 수학식 1의 α에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0052] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1 내지 제3 가중치(C1~C3)를 "0"으로 설정하여 제4 영상 분석부(28)에 의해 분석된 영상의 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제4 가중치(C4)는 최대값 즉, "1"로 설정된다. 도 12a에서 일부 회로 구성 요소들(22, 24, 26, 31~33, 35)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 12a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 12b에서, 제4 영상 분석부(28)의 출력이 연산 로직부(50)에 직접 공급될 수 있기 때문에 제4 승산기(34)도 생략될 수 있다. 도 12a 및 도 12b에서, 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 연산 로직부(50)는 제4 영상 분석부(28)로부터 입력되는 제4 파라미터(α4)를 수학식 1의 α에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0053] 도 13a 및 도 13b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제3 및 제4 가중치(C3, C4)를 "0"으로 설정하여 제1 및 제2 영상 분석부(22, 24)에 의해 분석된 영상의 복잡도를 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1 및 제2 가중치(C1, C2)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 13a에서, C1=0.25, C2=0.75로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 13a에서 일부 회로 구성요소들(26, 28, 33, 34)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 13a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 13a 및 도 13b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0054] 도 14a 및 도 14b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1 및 제2 가중치(C1, C2)를 "0"으로 설정하여 제3 및 제4 영상 분석부(26, 28)에 의해 분석된 영상의 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제3 및 제4 가중치(C3, C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 14a에서, C3=0.5, C4=0.5로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 14a에서 일부 회로 구성요소들(22, 24, 31, 32)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 14a와 실질적으로 동

일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 14a 및 도 14b에서, 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0055] 도 15a 및 도 15b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제2 및 제4 가중치(C2, C4)를 "0"으로 설정하여 제1 및 제3 영상 분석부(22, 26)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1 및 제3 가중치(C1, C3)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 15a에서, C1=0.4, C3=0.6으로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 15a에서 일부 회로 구성요소들(24, 28, 32, 34)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 15a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 15a 및 도 15b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0056] 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1 및 제3 가중치(C1, C3)를 "0"으로 설정하여 제2 및 제4 영상 분석부(24, 28)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제2 및 제4 가중치(C2, C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 16a에서, C2=0.6, C4=0.4로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 16a에서 일부 회로 구성요소들(22, 26, 31, 33)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 16a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 16a 및 도 16b에서, 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0057] 도 17a 및 도 17b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제2 및 제3 가중치(C2, C3)를 "0"으로 설정하여 제1 및 제4 영상 분석부(22, 28)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1 및 제4 가중치(C1, C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 17a에서, C1=0.3, C4=0.8로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 17a에서 일부 회로 구성요소들(24, 26, 32, 33)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 17a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 17a 및 도 17b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상 의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을

계산한다.

[0058] 도 18a 및 도 18b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1 및 제4 가중치(C1, C4)를 "0"으로 설정하여 제2 및 제3 영상 분석부(24, 26)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제2 및 제3 가중치(C2, C3)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 18a에서, C2=0.9, C3=0.1로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 18a에서 일부 회로 구성요소들(22, 28, 31, 34)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 18a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 18a 및 도 18b에서, 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0059] 도 19a 및 도 19b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1 가중치(C1)를 "0"으로 설정하여 제2 내지 제4 영상 분석부(24, 26, 28)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제2 내지 제4 가중치(C2~C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 19a에서, C2=0.3, C3=0.5, C4=0.2로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 19a에서 일부 회로 구성요소들(22, 31)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 19a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 19a 및 도 19b에서, 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상 의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0060] 도 20a 및 도 20b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제2 가중치(C2)를 "0"으로 설정하여 제1, 제3, 및 제4 영상 분석부(22, 26, 28)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1, 제3, 및 제4 가중치(C1, C3, C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 20a에서, C1=0.2, C3=0.4, C4=0.4로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 20a에서 일부 회로 구성요소들(24, 32)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 20a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 20a 및 도 20b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상 의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0061] 도 21a 및 도 21b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제3 가중치(C3)를 "0"으로 설정하여 제1, 제2, 및 제4 영상 분석부(22, 24, 28)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수

있다. 이 경우에, 제1, 제2, 및 제4 가중치(C1, C2, C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 21a에서, C1=0.5, C2=0.4, C4=0.1로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 21a에서 일부 회로 구성요소들(26, 33)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 21a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 21a 및 도 21b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상 의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0062] 도 22a 및 도 22b를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제4 가중치(C4)를 "0"으로 설정하여 제1 내지 제3 영상 분석부(22, 24, 26)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1 내지 제3 가중치(C1~C3)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 22a에서, C1=0.3, C2=0.3, C3=0.4로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 도 22a에서 일부 회로 구성요소들(28, 34)은 제거될 수 있다. 이렇게 일부 회로 구성 요소들이 제거되어도 도 22a와 실질적으로 동일하게 동작하는 회로가 구현될 수 있을 뿐 아니라 회로 구성이 간소화되어 비용이 감소되는 효과가 있다. 도 22a 및 도 22b에서, 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0063] 도 23을 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 제1 내지 제4 영상 분석부(22, 24, 26, 28)에 의해 분석된 영상의 복잡도와 휘도 특성을 바탕으로 컨벡스 게인(CG)을 계산할 수 있다. 이 경우에, 제1 내지 제4 가중치(C1~C4)는 그 합이 "1"로 설정되고, 사용자에 의해 그 대소관계와 비율이 조정될 수 있다. 도 23에서, C1=0.3, C2=0.3, C3=0.3, C4=0.1로 예시되었지만, 이에 한정되지 않는다. 제1 영상 분석부(22)는 입력 영상에서 에지 성분들을 검출하여 시청자가 인지 가능한 에지 개수를 판단하고, 그 에지 개수를 도 4와 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제1 파라미터(α1)를 선택한다. 제2 영상 분석부(24)는 입력 영상의 히스토그램을 바탕으로 인지 가능 컬러 개수를 계산하고, 그 인지 가능 컬러 개수를 도 6과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제2 파라미터(α2)를 선택한다. 제3 영상 분석부(26)는 1 프레임 분량의 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 1 프레임 전체 영상의 평균값을 도 7과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제3 파라미터(α3)를 선택한다. 제4 영상 분석부(28)는 입력 영상 데이터에서 주변부 블록들에 표시될 주변 영상 데이터에 대한 평균값 또는, 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 이렇게 계산된 주변 영상 의 평균값을 도 8과 같은 맵핑 커브에 맵핑하여 제4 파라미터(α4)를 선택한다. 제1 승산기(31)는 제1 파라미터(α1)에 제1 가중치(C1)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제2 승산기(32)는 제2 파라미터(α2)에 제2 가중치(C2)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 제3 승산기(33)는 제3 파라미터(α3)에 제3 가중치(C3)를 곱하여 가산기(35)에 공급하고, 제4 승산기(34)는 제4 파라미터(α4)에 제4 가중치(C4)를 곱하여 가산기(35)에 공급한다. 연산 로직부(50)는 가산기(35)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0064] 전술한 실시예들에서 백라이트 디밍값 조절을 위하여 영상의 복잡도와 휘도 특성에 따라 선태된 파라미터들(α1~α4)과 가중치(C1~C4)는 병렬 연산된 후에 그 결과가 가산기(35)에 입력되었다. 본 발명의 컨벡스 게인 계산부(10)는 병렬 연산 회로에 한정되지 않고 도 24와 같이 직렬 및 병렬 연산회로로 구현되거나 직렬 연산회로로

구현될 수도 있다.

[0065] 도 24a 내지 도 24d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 컨벡스 게인 계산부를 보여 주는 블록도들이다.

[0066] 도 24a 내지 도 24d를 참조하면, 컨벡스 게인 계산부(10)는 영상 분석부(22, 24, 26, 28), 승산기(31~34, 36), 가산기(35), 연산 로직부(50) 등을 포함한다.

[0067] 제1 내지 제4 영상 분석부(22, 24, 26, 28) 중 둘 이상의 영상 분석부들은 도 3에서 전술한 실시예와 마찬가지로 영상 분석 결과에 따라 파라미터를 선택하고, 그 결과는 병렬 연산되어 서로 다른 가중치들과 곱해진 다음, 가산기(35)에 의해 합산된다. 병렬 연산되는 영상 분석부 이외의 나머지 영상 분석부(들)은 영상 분석 결과에 따라 파라미터를 선택하고 그 파라미터와, 가산기(35)의 출력이 승산기(36)에 의해 곱혀져 연산 로직부(50)에 입력된다. 연산 로직부(50)는 승산기(36)로부터 입력되는 α를 수학식 1에 대입하고 그 결과를 100으로 나눈값으로 컨벡스 게인(CG)을 계산한다.

[0068] 도 25는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸다. 본 발명의 액정표시장치는 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식이나 IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식 등 알려진 어떠한 액정모드로도 구현될 수 있다.

[0069] 도 25를 참조하면, 본 발명의 액정표시장치는 액정표시패널(200), 액정표시패널(200)의 데이터라인들(201)을 구동하기 위한 소스 구동부(210), 액정표시패널(200)의 게이트라인들(202)을 구동하기 위한 게이트 구동부(220), 소스 구동부(210)와 게이트 구동부(220)의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 콘트롤러(230), 액정표시패널(200)에 빛을 조사하는 백라이트 유닛(300), 백라이트 유닛(300)의 광원들을 구동하기 위한 광원 구동부(310), 및 백라이트 디밍을 제어하기 위한 백라이트 디밍 제어 장치(100)를 포함한다.

[0070] 액정표시패널(200)은 두 장의 유리기판 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 액정표시패널(200)는 데이터라인들(201)과 게이트라인들(202)의 교차 구조에 의해 정의된 매트릭스 형태로 형성되어 입력 영상의 비디오 데이터가 기입되는 픽셀 어레이를 포함한다. 액정표시패널(200)의 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT"라 함) 어레이 기판에는 데이터라인들(201), 게이트라인들(202), TFT들, TFT들에 접속된 액정셀의 화소전극, 및 스토리지 커패시터 등이 형성된다. 액정표시패널(200)의 컬러필터 기판에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극 등이 형성된다.

[0071] 액정표시패널(200)의 화면을 구성하는 픽셀 어레이와 그와 대향하는 백라이트 유닛(300)의 발광면은 도 2와 같이 N×M 블록들로 가상 분할된다. 픽셀들 각각은 컬럭 구현을 위하여 RGB 3 원색 서브픽셀들을 포함할 수 있고, 서브픽셀들 각각은 액정셀을 포함한다.

[0072] 타이밍 콘트롤러(230)는 외부의 호스트 시스템으로부터 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 입력받아 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 소스 구동부(210)에 공급한다. 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블신호(DE), 도트 클럭신호(DCLK) 등을 포함한다. 타이밍 콘트롤러(230)는 호스트 시스템으로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 소스 구동부(210)와 게이트 구동부(220)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 콘트롤러(230)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 로컬 디밍 회로(14)에 공급하고, 로컬 디밍 회로(14)에 의해 변조된 디지털 비디오 데이터들(R'G'B')을 소스 구동부(210)에 공급할 수 있다.

[0073] 호스트 시스템은 텔레비젼 수상기, 네비게이션 단말기, 휴대 정보 단말기 등의 메인 보드를 포함한다. 메인 보드는 그래픽 콘트롤러의 스케일러(scaler)를 통해 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)와 함께 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 타이밍 콘트롤러(230)에 전송한다. 호스트 시스템은 기존의 글로벌/로컬 디밍 알고리즘을 실행하여 백라이트 디밍 신호를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 백라이트 디밍값(DIM)은 도 25의 점선과 같이 백라이트 디밍 제어 장치(100)에 입력될 수 있다.

[0074] 소스 구동부(210)는 타이밍 콘트롤러(230)의 제어 하에 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 래치한다. 그리고 소스 구동부(210)는 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(201)에 공급한다. 게이트 구동부(220)는 데이터라인들(201) 상의 데이터전압과 동기되는 게이트펄스(또는 스캔펄스들)을 게이트라인들순차적으로 공급한다.

[0075] 백라이트 유닛(300)은 액정표시패널(200)의 아래에 배치된다. 백라이트 유닛(300)은 광원 구동부(310)에 의해 블록별로 개별 제어되는 다수의 광원들을 포함하여 액정표시패널(200)로 균일하게 빛을 조사한다. 백라이트 유

닛(300)은 직하형(Direct type) 백라이트 유닛 또는, 에지형(Edge type) 백라이트 유닛으로 구현될 수 있다. 백라이트 유닛의 광원은 LED(Light Emitting Diode)와 같은 점광원으로 구현될 수 있다.

[0076] 광원 구동부(310)는 백라이트 디밍 제어 장치(100)로부터 출력되는 백라이트 디밍값(CDIM)에 의해 정의된 PWM 듀티비로 백라이트 유닛(300)의 광원들을 블록별로 개별 구동하여 블록들 각각의 휘도를 제어한다.

[0077] 로컬 디밍 회로(14)는 로컬 디밍 알고리즘을 바탕으로 입력 영상에 따라 블록들 각각의 백라이트 휘도를 제어하는 백라이트 디밍값(DIM)을 생성한다. 로컬 디밍 알고리즘은 공지의 어떠한 것으로도 구현될 수 있다.

[0078] 백라이트 디밍 제어 장치(100)는 도 1 내지 도 24d에서 전술한 실시예들로 구현될 수 있다. 백라이트 디밍 제어 장치(100)는 컨벡스 게인(CG)을 생성하는 컨벡스 게인 계산부(10)와, 백라이트 디밍값(DIM)을 컨벡스 게인(CG)으로 조절하는 백라이트 디밍 조절부(12)를 포함한다. 백라이트 디밍 제어 장치(100)는 컨벡스 게인(CG)으로 호스트 시스템 또는 로컬 디밍 회로(14)로부터 입력되는 백라이트 디밍값을 조절하여 그 결과로 광원 구동부(310)를 제어한다. 컨벡스 게인(CG)에 의해 화면의 주변부에 적용될 백라이트 값은 낮추어진다. 컨벡스 게인(CG)은 입력 영상 분석 결과에 따라 적응적으로 조절되어 시청자가 육안으로 휘도 변화를 인지하지 못하는 범위 내에서 백라이트 디밍값(DIM)의 조절 정도를 다르게 제어할 수 있다.

[0079] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

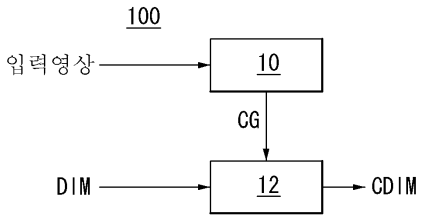
부호의 설명

[0080]

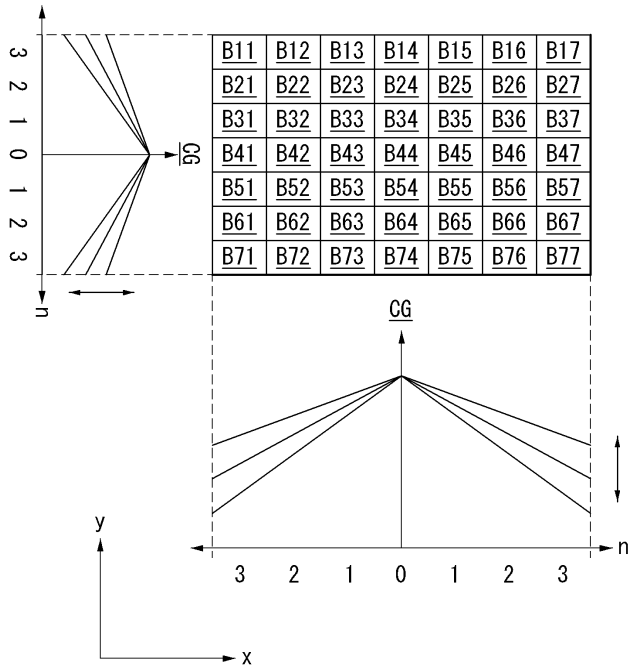
10 : 컨벡스 게인 계산부	12 : 백라이트 디밍 조절부
14 : 로컬 디밍 회로	22, 24, 26, 28 : 영상 분석부
31~34, 및 36 : 승산기	35 : 가산기
200 : 액정표시패널	300 : 백라이트 유닛

도면

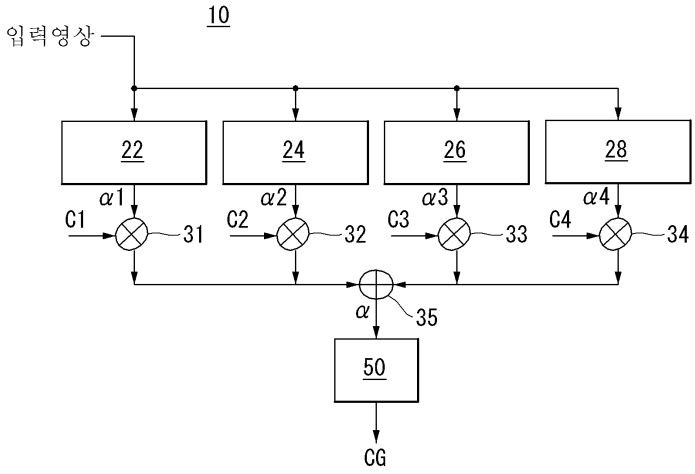
도면1



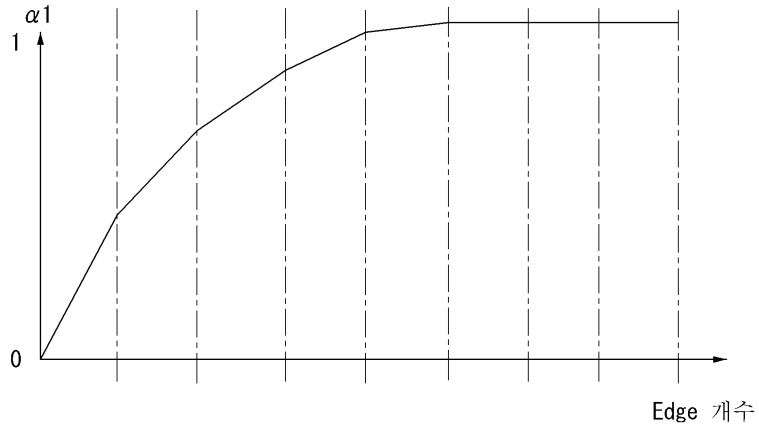
도면2


3 2 1 0 1 2 3
n
CG
B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17
B21 B22 B23 B24 B25 B26 B27
B31 B32 B33 B34 B35 B36 B37
B41 B42 B43 B44 B45 B46 B47
B51 B52 B53 B54 B55 B56 B57
B61 B62 B63 B64 B65 B66 B67
B71 B72 B73 B74 B75 B76 B77
CG
y
x
n
3 2 1 0 1 2 3

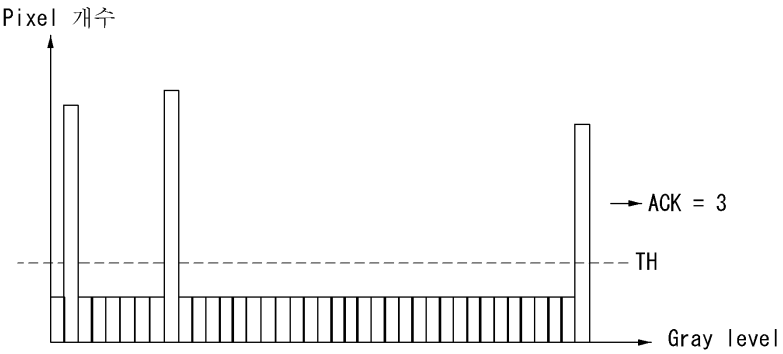
도면3


입력영상
10
22
24
26
28
α1
α2
α3
α4
C1
C2
C3
C4
31
32
33
34
α
35
50
CG

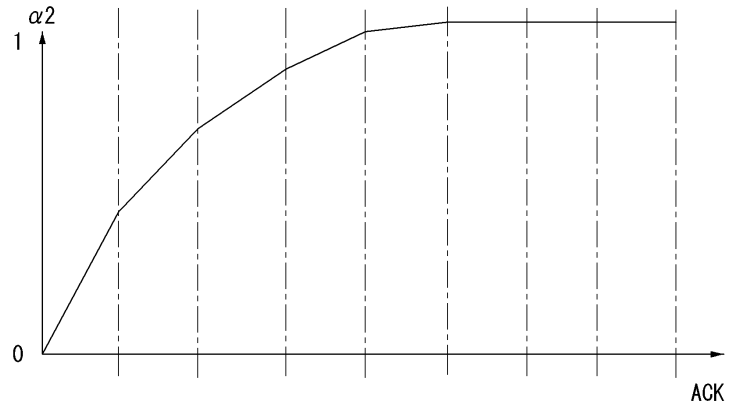
도면4



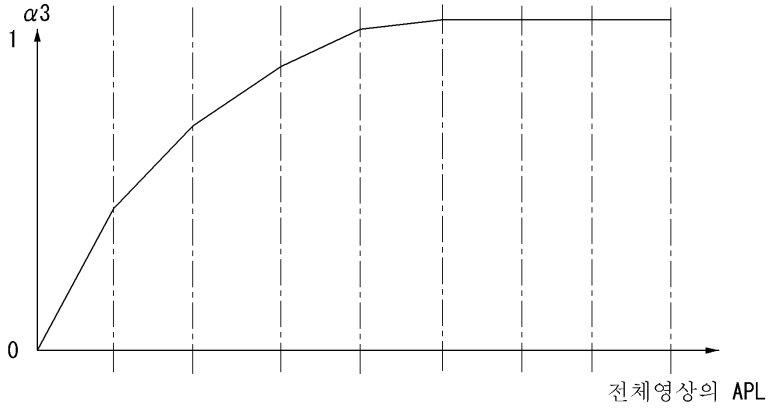
도면5



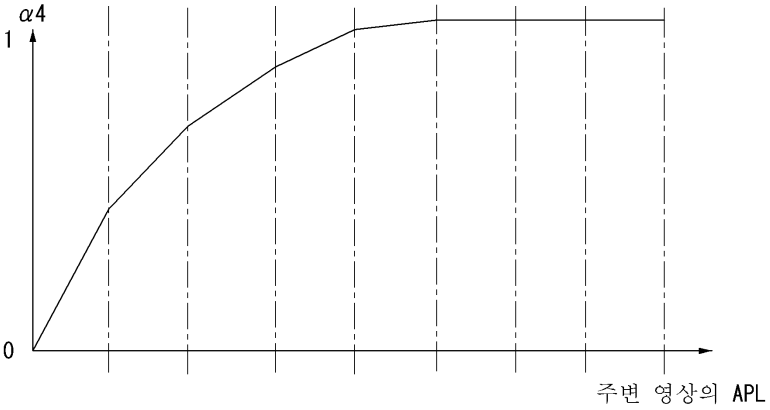
도면6



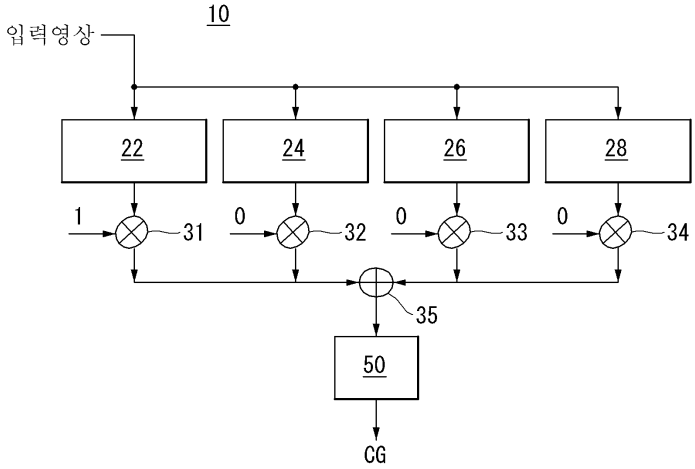
도면7


α3
1
0
전체영상의 APL

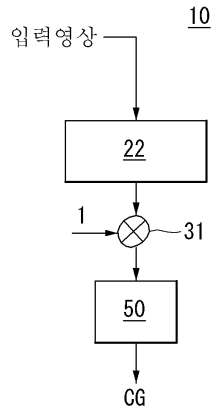
도면8


α4
1
0
주변 영상의 APL

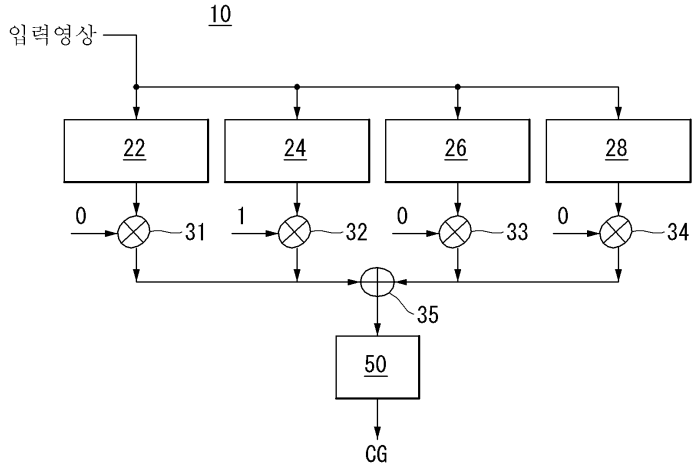
도면9a


10
입력영상
22
24
26
28
1
31
0
32
0
33
0
34
35
50
CG

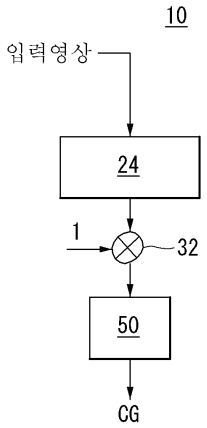
도면9b



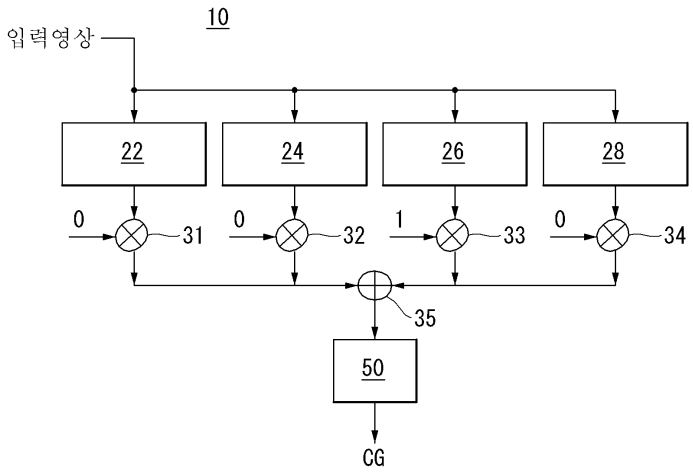
도면10a



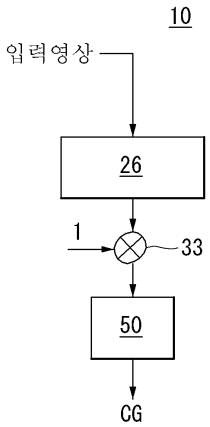
도면10b



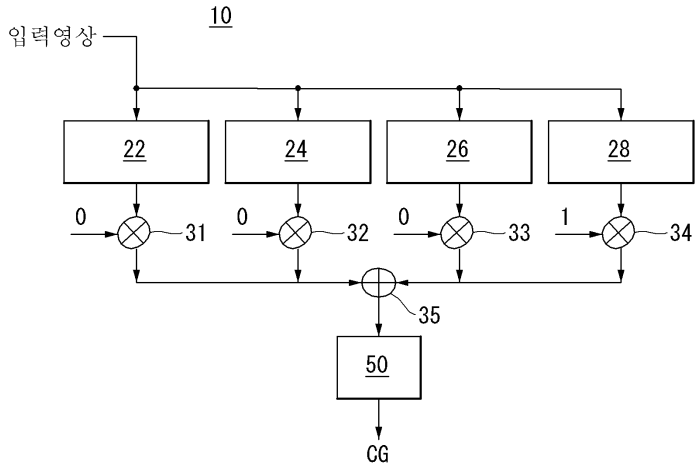
도면11a



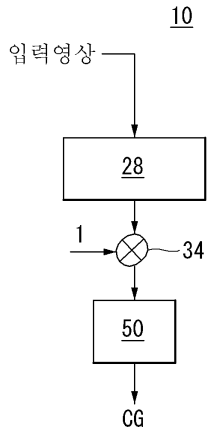
도면11b



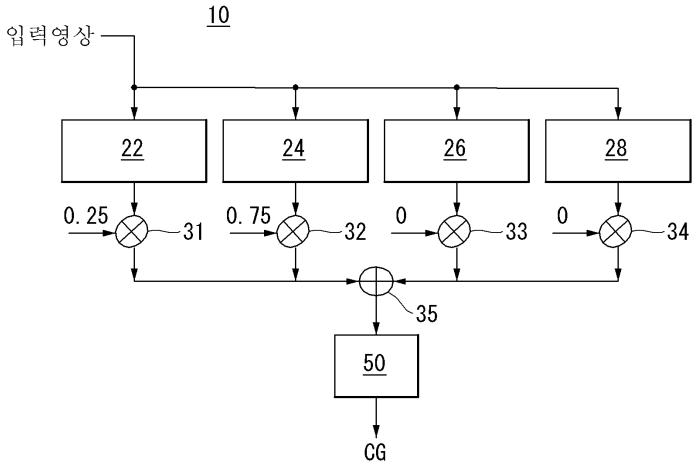
도면12a



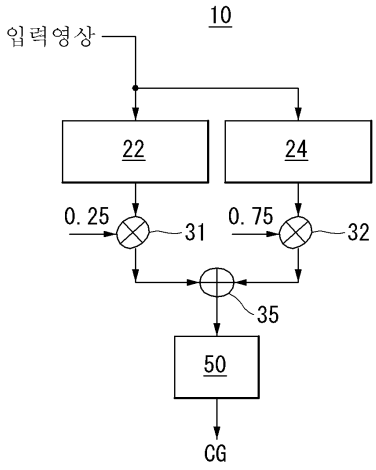
도면12b



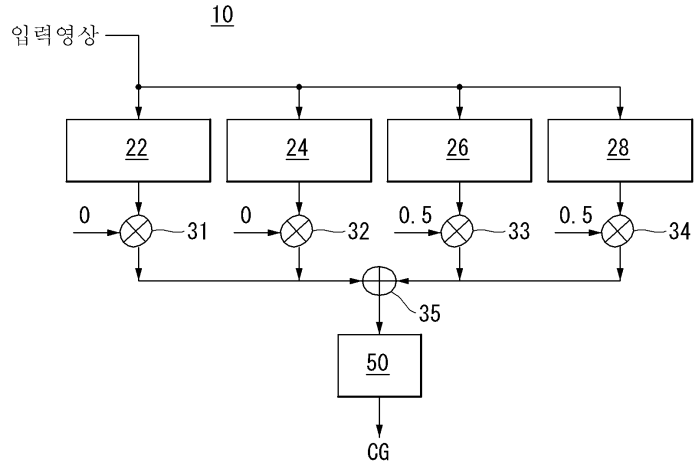
도면13a



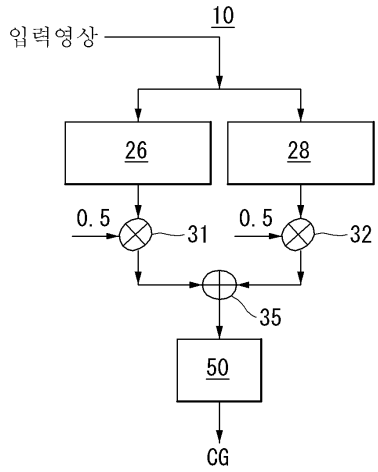
도면13b



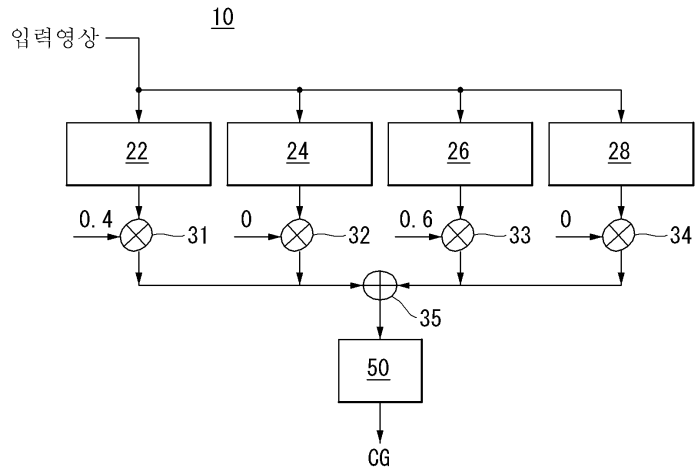
도면14a



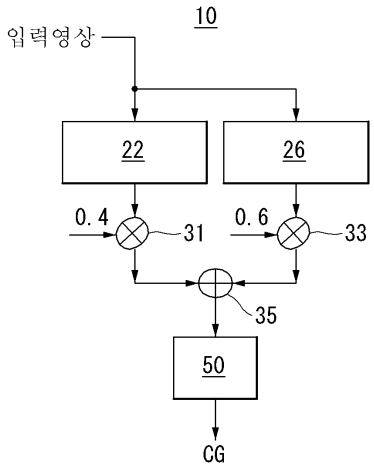
도면14b



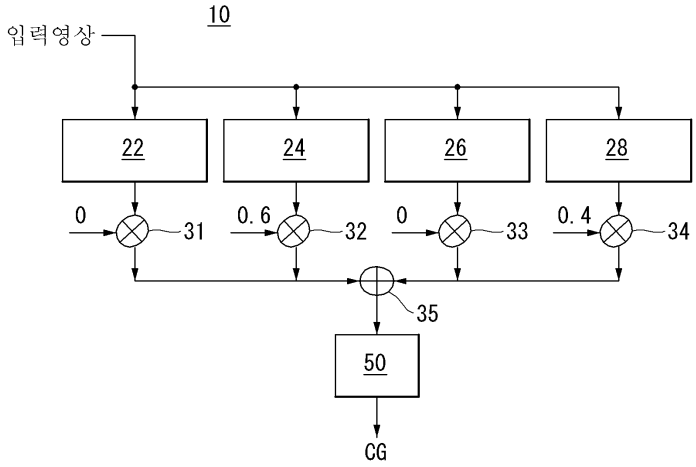
도면15a



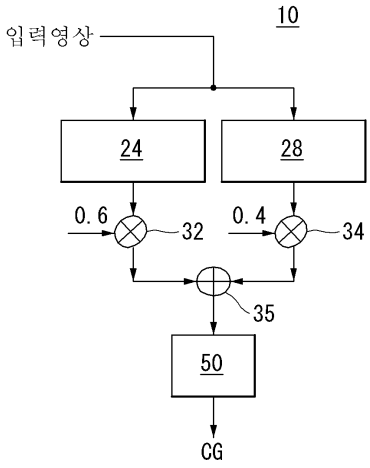
도면15b



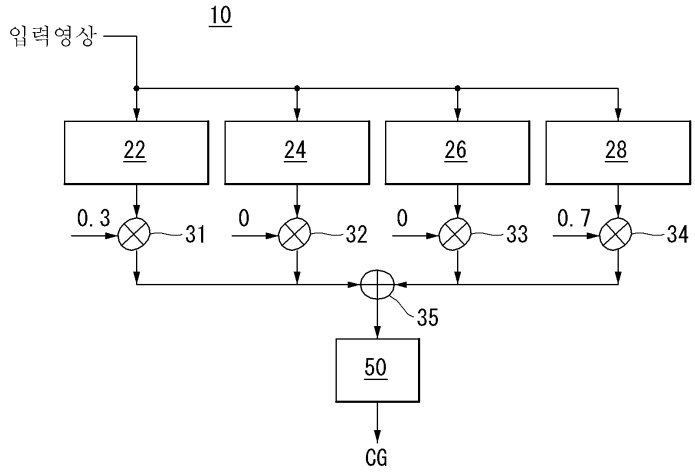
도면16a



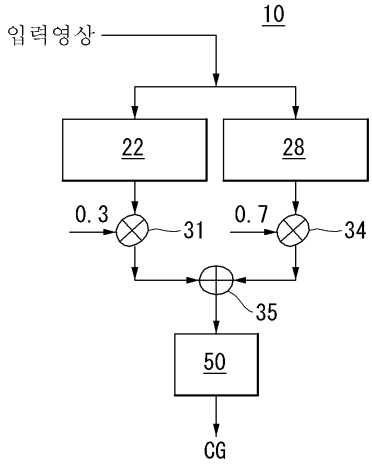
도면16b



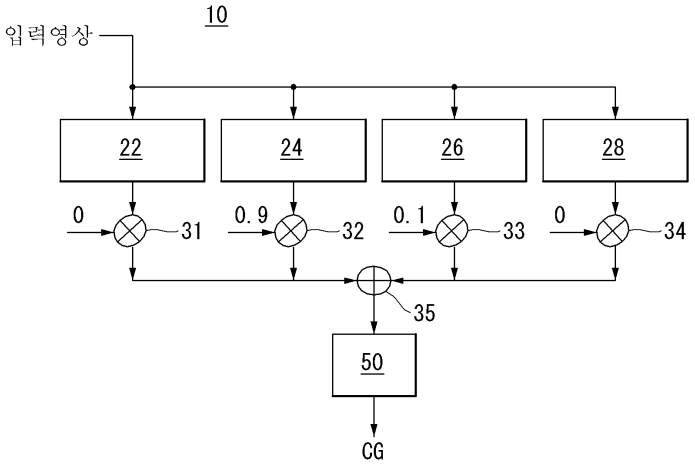
도면17a



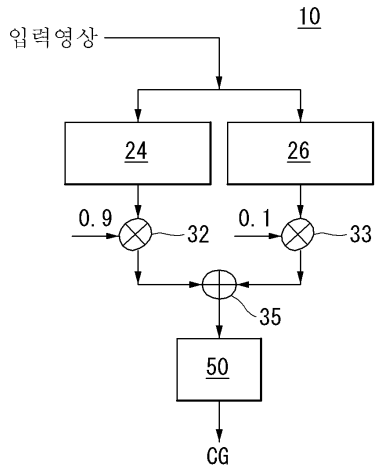
도면17b



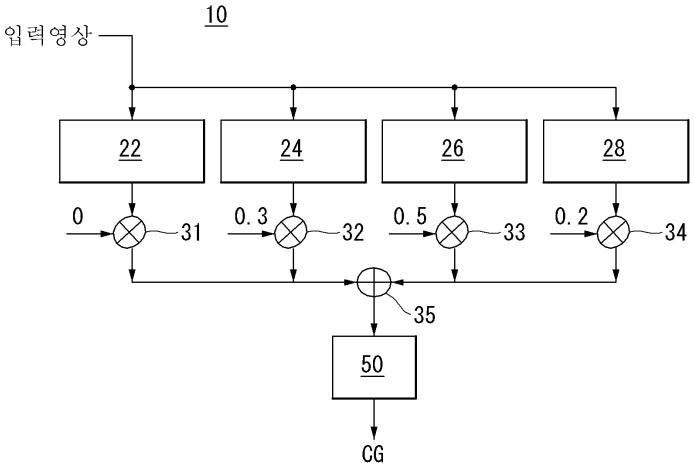
도면18a



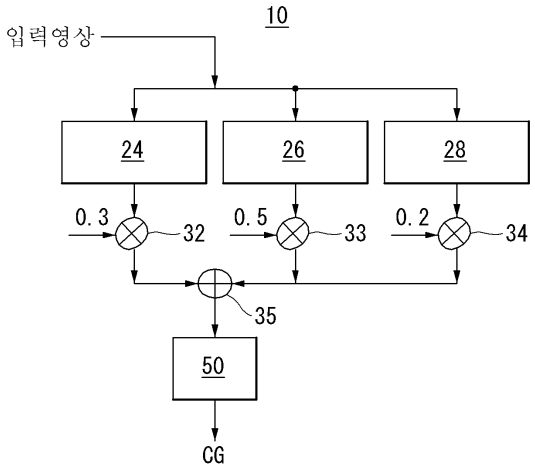
도면18b



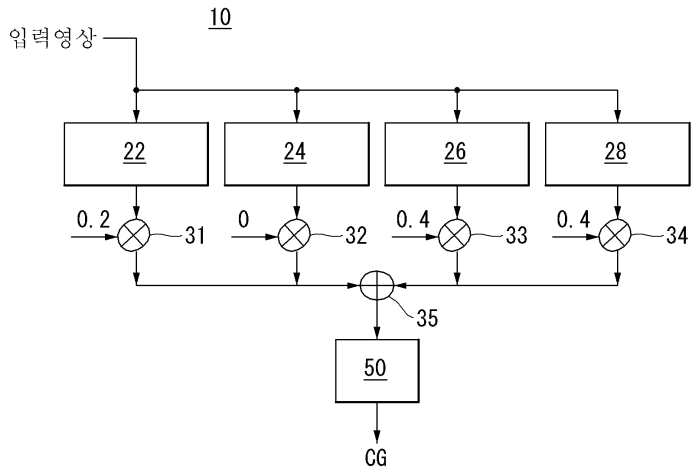
도면19a



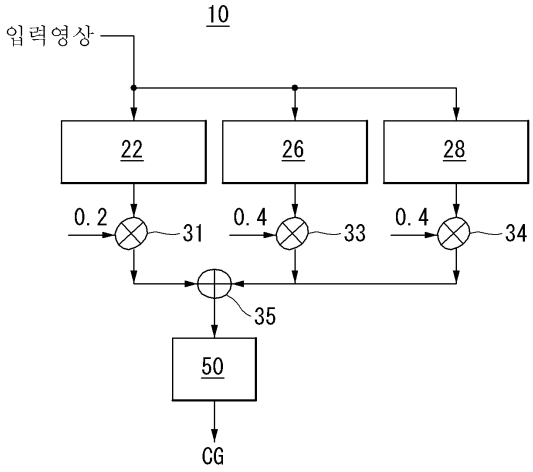
도면19b



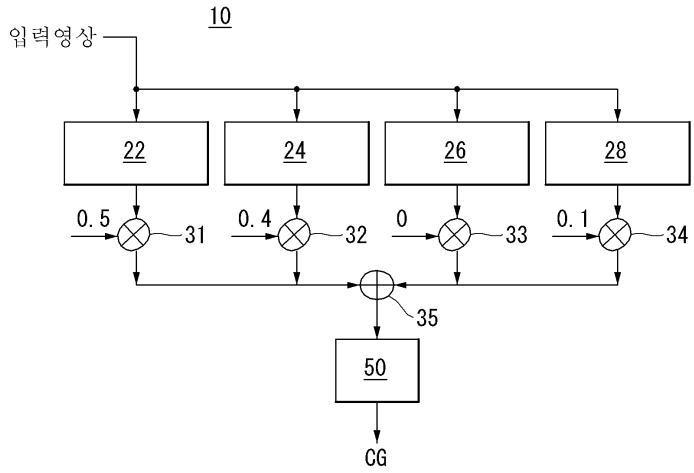
도면20a



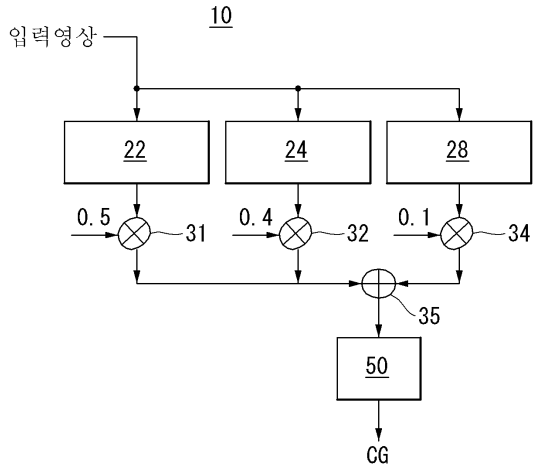
도면20b



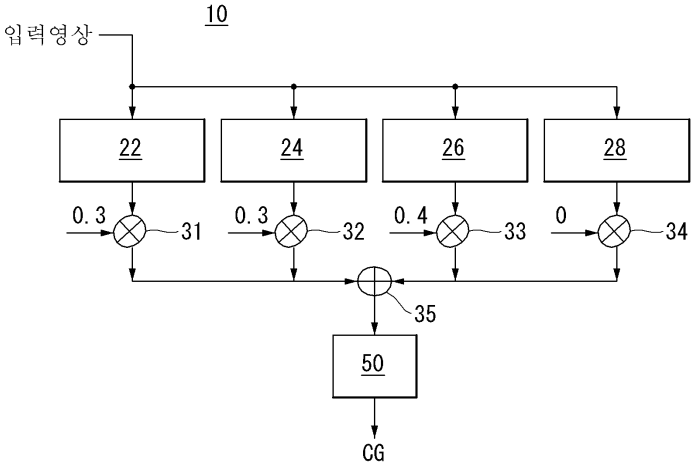
도면21a



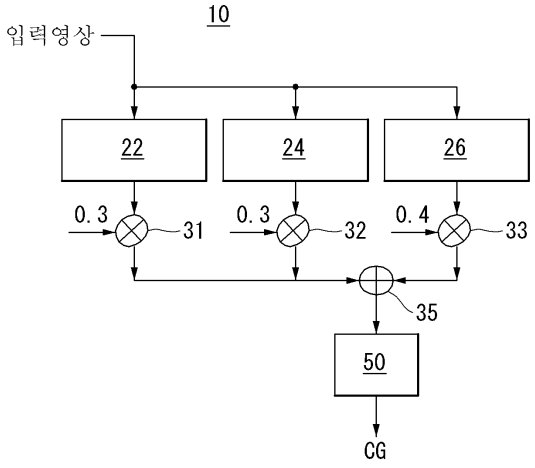
도면21b



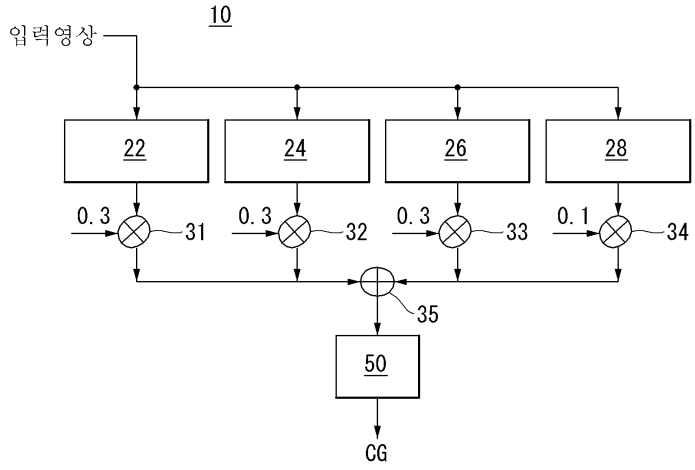
도면22a



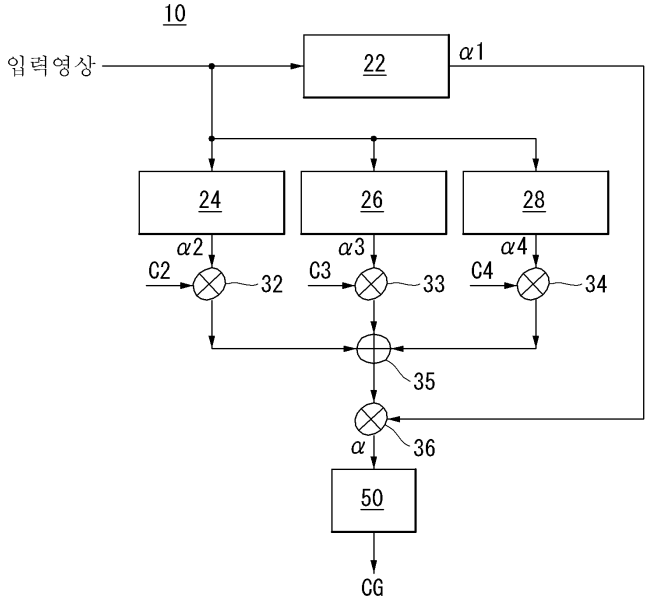
도면22b



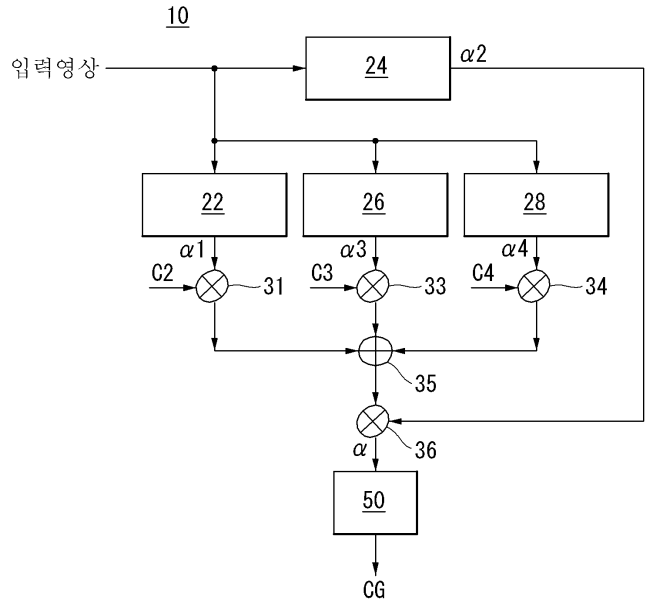
도면23


10
입력영상
22
24
26
28
0.3
31
0.3
32
0.3
33
0.1
34
35
50
CG

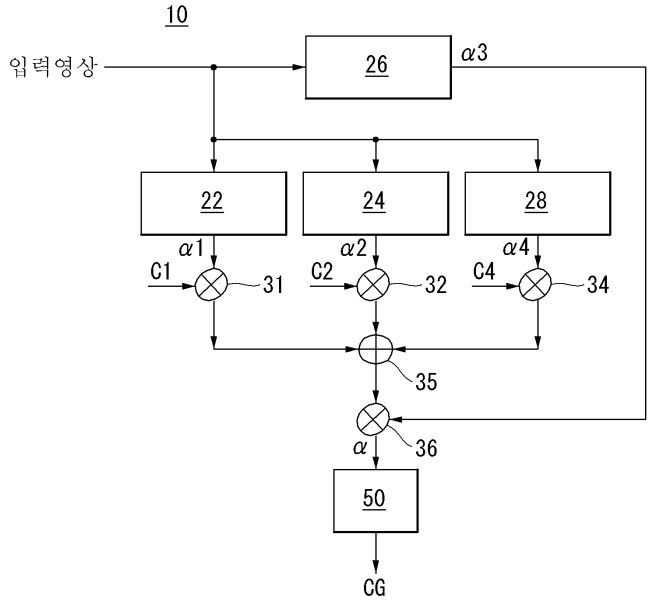
도면24a


10
입력영상
22
α1
24
26
28
α2
C2
32
α3
C3
33
α4
C4
34
35
α
36
50
CG

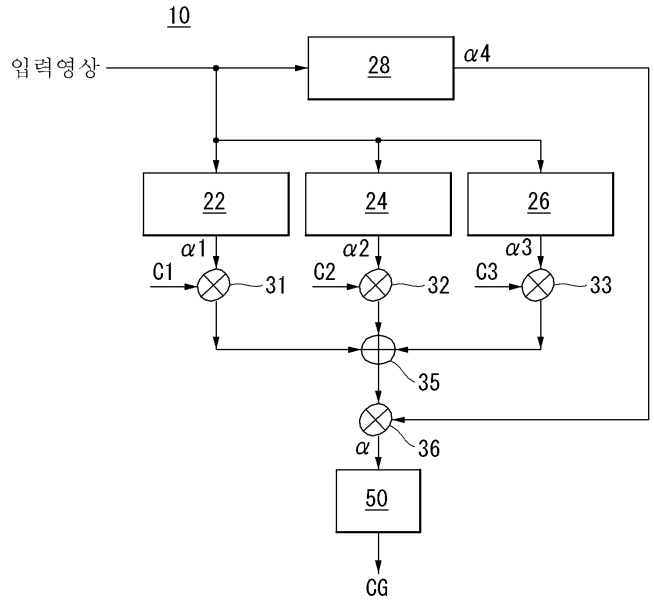
도면24b


10
입력영상
24
α2
22
26
28
α1
α3
α4
C2
C3
C4
31
33
34
35
α
36
50
CG

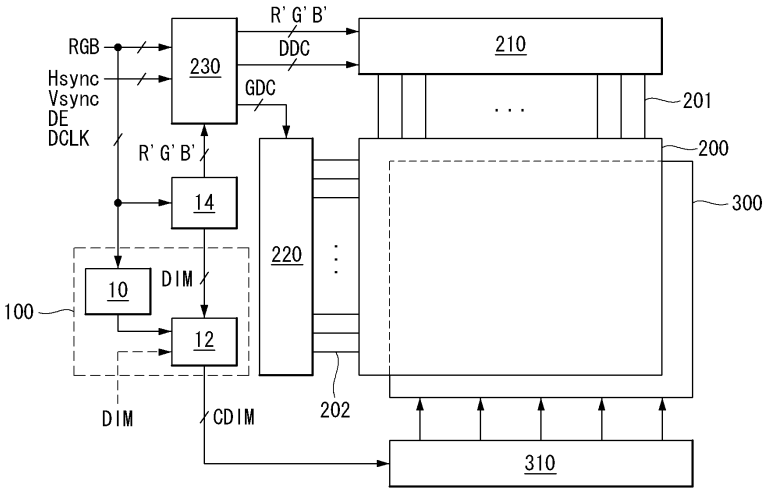
도면24c


10
입력영상
26
α3
22
24
28
α1
α2
α4
C1
C2
C4
31
32
34
35
α
36
50
CG

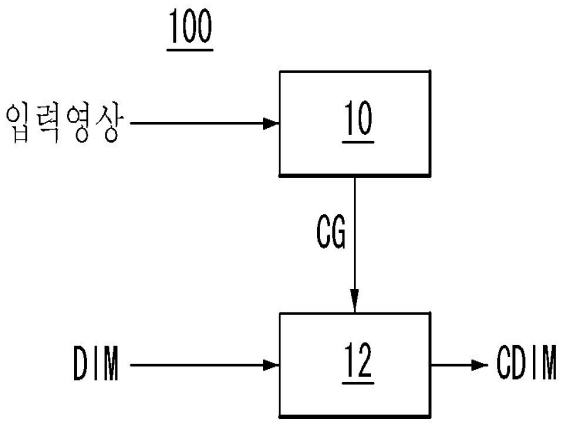
도면24d


10
입력영상
28
α4
22
24
26
α1
α2
α3
C1
C2
C3
31
32
33
35
α
36
50
CG

도면25


RGB
Hsync
Vsync
DE
DCLK
230
R'G'B'
DDC
GDC
210
201
200
300
14
220
10
DIM
100
12
DIM
CDIM
202
310

专利名称(译)	标题：背光调光方法和使用该方法的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101354333B1	公开(公告)日	2014-01-27
申请号	KR1020120019224	申请日	2012-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	AN JOO YOUNG		
发明人	AN JOO YOUNG		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G2330/021 G09G3/3426 G09G2320/0686 G09G2320/0646 G09G3/342 G09G3/3406 G09G3/3413		
其他公开文献	KR1020130097509A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及背光调光方法和使用该背光调光方法的液晶显示器，包括：输入背光调光方法为第一背光调光值的步骤;在LCD屏幕的屏幕圆周的屏幕中心处产生具有低值的凸增益的步骤;以及创建它所乘的第二背光调光值的步骤以及将第二背光调光值控制为背光亮度的步骤。