(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0021977
(43) 공개일자 2013년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/367 (2011.01) *H04N 5/357* (2011.01)
(21) 출원번호 10-2011-0084584
(22) 출원일자 2011년08월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
김건표
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 306동 3403호 (신천동, 파크리오)
(74) 대리인
특허법인지명

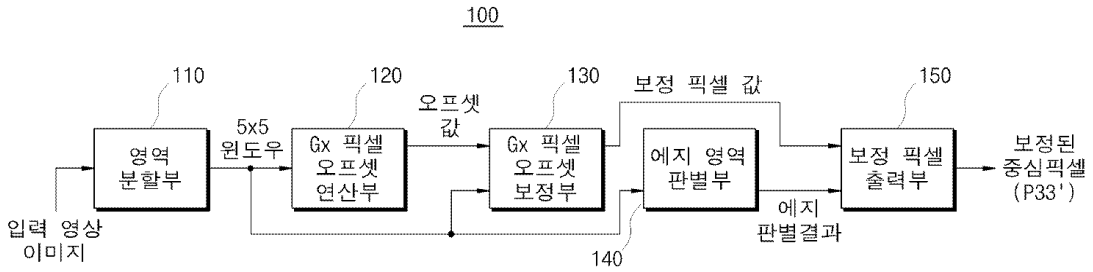
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치 및 그 보정 방법**

(57) 요 약

본 발명은 Gr 픽셀과 Gb 픽셀 사이의 오프셋 보정시 사용하는 특정 사이즈의 윈도우 내의 동종 픽셀군에 데드 픽셀이 존재할 때, 데드픽셀을 제외한 정상의 동종픽셀들과의 연산을 통해서 오프셋 보정에서 발생할 수 있는 오류를 방지한다. 또한, Edge 영역을 판별하는 기능을 추가하여 오프셋 보정 시, Edge 영역에 대한 오프셋 보정을 바이패스 시켜 명암대비가 있는 부분에 대해서는 선명도 유지가 가능하다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

Gr 픽셀 및 Gb 픽셀을 갖는 픽셀 구조를 갖는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법에 있어서,

상기 Gr 픽셀과 상기 Gb 픽셀 중 어느 하나의 픽셀이 중심 픽셀로 설정된 소정 크기의 윈도우를 결정하는 단계;

외부로 입력되는 입력 픽셀 이미지를 상기 결정된 윈도우의 크기로 분할하는 단계;

상기 분할된 입력 픽셀 이미지의 윈도우 내에서 데드 픽셀이 아닌 상기 중심 픽셀의 동종 픽셀들을 선택하는 단계;

상기 동종의 픽셀들 중 상기 중심 픽셀과의 가장 큰 오프셋 값을 갖는 하나의 동종 픽셀을 선택하는 단계: 및

소정의 보정 연산 알고리즘을 통해 상기 선택된 하나의 동종의 픽셀의 픽셀값과 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 연산하여, 상기 중심 픽셀에 대한 보정 픽셀값을 계산하는 단계;

를 포함하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 중심 픽셀의 동종 픽셀들을 선택하는 단계는,

상기 중심 픽셀이 Gr 픽셀(이하, 중심 Gr 픽셀)인 경우, 상기 중심 Gr 픽셀의 주변에 위치한 상기 동종 픽셀들(이하, 주변 Gr 픽셀들)의 각 픽셀값들을 추출하는 단계;

상기 추출된 픽셀값들에서 최대 픽셀값과 최소 픽셀값을 제외한 중간 픽셀값들을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 중간 픽셀값들에 대응하는 주변 Gr 픽셀들을 상기 데드 픽셀이 아닌 상기 중심 Gr 픽셀의 주변 Gr 픽셀들로 선택하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 주변 Gr 픽셀들로 선택하는 단계 이후,

상기 중심 Gr 픽셀의 주변에 위치한 다른 동종 픽셀들(이하, 주변 Gb 픽셀들)의 각 픽셀값들을 추출하는 단계;

상기 추출된 픽셀값들에서 최대 픽셀값과 최소 픽셀값을 제외한 중간 픽셀값들을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 중간 픽셀값들에 대응하는 주변 Gr 픽셀들을 상기 데드 픽셀이 아닌 상기 중심 Gr 픽셀의 주변 Gb 픽셀들로 선택하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 중심 Gr 픽셀과 가장 큰 오프셋 값을 갖는 하나의 동종 픽셀을 선택하는 단계는,

상기 주변 Gr 픽셀들의 평균 픽셀값을 계산하는 단계;

상기 주변 Gb 픽셀들의 각 픽셀값과 상기 계산된 평균값 간의 차이값을 계산하는 단계;

상기 계산된 차이값 중 가장 큰 차이값에 대응하는 주변 Gb 픽셀을 상기 Gr 픽셀과 가장 큰 오프셋 값을 갖는 동종 픽셀로 선택하는 단계

포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 보정 픽셀값을 계산하는 단계는,

상기 보정 연산 알고리즘을 통해 상기 중심 Gr 픽셀의 픽셀값과 상기 중심 Gr 픽셀과 가장 큰 오프셋 값을 갖는 상기 주변 Gb 픽셀의 픽셀값을 보정 연산하여, 상기 중심 Gr 픽셀에 대한 보정 픽셀값을 계산하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 중심 픽셀에 대한 보정 픽셀값을 계산하는 단계 이후,

상기 중심 픽셀이 에지 영역에 존재하는지를 판단하는 단계를 더 포함하고,

상기 판단결과에 따라 상기 중심 픽셀에 대한 보정 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역에 존재하는 경우,

상기 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 출력하지 않고, 보정 전의 중심 픽셀의 픽셀값을 그대로 유지하고,

상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역에 존재하지 않는 경우,

상기 중심 픽셀의 픽셀값을 보정 픽셀값으로 보정하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법.

청구항 8

Gr 픽셀 및 Gb 픽셀을 갖는 픽셀 구조를 갖는 입력 픽셀 이미지에서 상기 Gr 픽셀 및 Gb 픽셀 중 어느 하나의 픽셀이 중심에 위치하도록 정의된 소정의 크기의 윈도우 내에서 상기 Gr 및 Gb 픽셀 간의 오프셋을 보정하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치에 있어서,

상기 윈도우 내에서 데드 픽셀이 아닌 상기 중심 픽셀과 동종의 픽셀들을 추출하여, 추출된 동종의 픽셀들의 평균 픽셀값을 계산하고, 계산된 평균 픽셀값과 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 연산하여, 연산 결과에 따라 상기 중심 픽셀과의 오프셋값이 가장 큰 주변 픽셀을 선택하는 Gx 픽셀 오프셋 연산부;

상기 중심 픽셀과의 오프셋값이 가장 큰 주변 픽셀의 픽셀값과 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 연산하여, 상기 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 계산하는 Gx 픽셀 오프셋 보정부; 및

상기 보정 픽셀값을 출력을 제어하는 보정 픽셀 출력부;

를 포함하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 입력 픽셀 이미지의 에지 영역을 판별하고, 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역 내에 존재하는지를 판단하는 에지 영역 판별부를 더 포함하고,

상기 보정 픽셀 출력부는,

상기 에지 영역 판별부의 판단 결과에 따라 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역에 존재하는 경우, 상기 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 출력하지 않고, 보정 전의 중심 픽셀의 픽셀값을 출력하고, 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역에 존재하지 않는 경우, 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 보정 픽셀값으로 보정하여 출력하는 것을 특징으로 하는 이

미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치 및 그 보정 방법에 관한 것으로서, 특히 픽셀 중 Gr 픽셀과 Gb 픽셀 간 오프셋(offset 또는 cross-talk)을 보정하는 픽셀 간 오프셋 보정 장치 및 그 보정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 씨모스 이미지센서(CMOS Image Sensor, 이하 CIS)에서, 영상 신호 처리(Image Signal Processing, 이하 ISP) 블록은 입력 영상을 소정의 수학적 연산 알고리즘을 통해 보정 또는 가공 처리하는 블록으로서, 픽셀의 물리적 구조에 의해 필연적으로 발생하는 화질저하에 대한 보상을 주요 기능으로 한다.

[0003] 도 1은 일반적인 RGB 컬러 필터 구조를 보여주는 도면이다.

[0004] 도 1을 참조하면, ISP 블록에는 도 1에 도시된 일반적인 RGB 컬러 필터 구조 사용 시에 발생하는 Gr 픽셀과 Gb 픽셀 간 오프셋을 보정하는 기능이 기본적으로 요구된다. ISP 블록에 이러한 보정 기능의 생략이나 미비 시, 출력 영상에 격자 노이즈(mazy noise)가 발생하여 화질저하를 초래한다. 따라서, 이에 대한 오프셋 보정(offset correction, 또는 cross-talk compensation)이 필요하다.

[0005] 또한 ISP 블록의 다른 주요 기능 중 Demosaic(보간법, 또는 Interpolation) 기능은 Bayer 형태의 영상 데이터를 완성된 RGB 형태의 영상데이터로 변환하는 기능을 수행하는데, 앞서 설명한 Gr, Gb의 픽셀 간 오프셋 보정은 Demosaic 기능 수행 전에 이루어지며, Bayer 영역의 영상처리 단계에 위치한다.

[0006] 도 2는 도 1에 도시된 RGB 컬러 필터의 구조를 갖는 픽셀 어레이의 기본 구성을 보여주는 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 픽셀 어레이의 기본 구성을 확장한 픽셀 어레이 구조로서, 640 x 480의 해상도에서 확장된 Bayer 영역의 픽셀 어레이 구조를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 4는 연산을 위해 사용하는 5x5 윈도우 내의 픽셀 위치를 Pxy 형태로 매칭시킨 5 x 5 윈도우를 나타내는 도면이다.

[0007] 도 3을 참조하면, 확장된 Bayer 영역의 픽셀 어레이 구조에서 제1 점선 박스(30)는 라인 메모리(line memory)에 저장된 입력 영상을 읽은 후, Gr, Gb의 픽셀 간 오프셋을 보정 하기 위한 수학적 연산의 기반인 5 x 5 윈도우를 나타내는 것이고, 제1 점선 박스(30) 내부의 제2 점선 박스(32)는 5x5 연산을 통해 현재 보정을 진행하고 있는 중심 픽셀을 나타내는 것이다. 즉, 제2 점선박스(32)로 표시되는 중심 픽셀(Gr 픽셀)은 상기 5 x 5 윈도우 내에 있는 주변 동종 픽셀들(Gr 픽셀군과 Gb 픽셀군)을 이용하여 보정된다.

[0008] Gr 픽셀과 Gb 픽셀 간 오프셋을 구하는 기존 연산식은 아래의 수학식 1로 표현될 수 있다.

수학식 1

[0009]
$$GrGb_{offset=}\left(\frac{P11+P13+P15+P31+P35+P51+P53+P55}{8}\right)-\left(\frac{P22+P24+P42+P44}{4}\right)$$

[0010] 여기서, 수학식 1에 Pxy 형태로 나타나는 변수는 도 4에 도시된 바와 같이, 연산을 위해 사용하는 5x5 윈도우 내의 픽셀 위치를 Pxy 형태로 매칭시킨 좌표 변수를 나타낸다.

수학식 2

[0011] $$\text{if}(GrGb_{offset} \geq 0) case: P33' = P33 - |GrGb_{offset}|$$

[0012] $$\text{if}(GrGb_{offset} < 0) case: P33' = P33 + |GrGb_{offset}|$$

[0013] 위의 수학식 1에서 볼 수 있듯이 중심 픽셀(Gr, 또는 P33)에 대한 주변 Gr 픽셀들의 평균값과 주변 Gb 픽셀들의 평균값의 차이를 오프셋으로 정의한 후, 연산을 통해서 Gr 픽셀과 Gb 픽셀 간의 오프셋을 구하게 된다.

[0014] 위의 수학식 2는 상기 수학식 1을 이용한 결과 값(오프셋 값)이 양의 값을 갖게 되면, 같은 Green 색을 표현해도 Gr 픽셀대비 Gb 픽셀이 더 낮은 값을 갖는다고 판단하여, 오프셋 값을 Gr 픽셀에서 차감하여 Gb 픽셀과 비슷한 레벨을 유지시키는 연산 과정을 보여주는 것이다. 반대로 오프셋 값이 음의 값을 갖게 되면, 같은 Green 색을 표현해도 Gr 픽셀대비 Gb 픽셀이 더 높은 값을 갖는다고 판단하여, 오프셋 값을 Gr 픽셀에 더하여 Gb 픽셀과 비슷한 레벨을 유지시키는 연산 과정을 보여주는 것이다.

[0015] 도 5는 오프셋 연산을 위해 사용하는 5 x 5 윈도우 내에 데드 픽셀이 존재한 예를 보여주는 도면이다.

[0016] 도 5를 참조하면, 기존에는 오프셋 보정을 위해 사용하는 5 x 5 윈도우 내에 데드 픽셀(Dead pixel 또는 Defect pixel)이 존재하지 않는 경우에는 정상적인 보정이 가능하다.

[0017] 그러나, 오프셋 보정을 위해 사용하는 5 x 5 윈도우 내의 동종픽셀군(Gr 픽셀군과 Gb 픽셀군)에 도 5에 도시된 바와 같이, 데드 픽셀이 존재할 경우, 데드 픽셀의 오류 값이 연산 과정에 영향(예: 데드 픽셀값 전이로 인한 격자 노이즈 발생)을 미쳐 비정상적 오프셋 값을 발생시키는 결과와 함께 잘못된 보정을 진행하게 된다.

[0018] 특히, 공유 픽셀 구조(Shared Pixel Structure)로 바뀌는 현재의 트렌드에서 1개 이상의 데드 픽셀이 발생하는 경우가 많기 때문에, 동종 픽셀군에 데드 픽셀이 존재하더라도 보정이 가능한 오프셋(또는 크로스토크) 보정 기술에 대한 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 따라서, 본 발명의 목적은 Gr 픽셀과 Gb 픽셀 사이의 오프셋 보정시, 동종픽셀군에 데드 픽셀이 존재하는 경우, 오프셋 보정 과정에서 보정 오류로 인한 격자 노이즈 발생과 같은 문제점을 해결할 수 있는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치를 제공하는 데 있다.

[0020] 본 발명의 다른 목적은 상기 오프셋 보정 과정에서 보정 오류로 인한 격자 노이즈 발생과 같은 문제점을 해결할 수 있는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일면에 따른 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치는, Gr 픽셀 및 Gb 픽셀을 갖는 픽셀 구조를 갖는 입력 픽셀 이미지에서 상기 Gr 픽셀 및 Gb 픽셀 중 어느 하나의 픽셀이 중심에 위치하도록 정의된 소정의 크기의 윈도우 내에서 상기 Gr 및 Gb 픽셀 간의 오프셋을 보정하는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치로서, 상기 윈도우 내에서 데드 픽셀이 아닌 상기 중심 픽셀과 동종의 픽셀들을 추출하여, 추출된 동종의 픽셀들의 평균 픽셀값을 계산하고, 계산된 평균 픽셀값과 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 연산하여, 연산 결과에 따라 상기 중심 픽셀과의 오프셋값이 가장 큰 주변 픽셀을 선택하는 Gx 픽셀 오프셋 연산부와, 상기 중심 픽셀과의 오프셋값이 가장 큰 주변 픽셀의 픽셀값과 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 연산하여,

상기 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 계산하는 Gx 픽셀 오프셋 보정부 및 상기 보정 픽셀값을 출력을 제어하는 보정 픽셀 출력부를 포함한다.

[0022] 여기서, 상기 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치는 상기 입력 픽셀 이미지의 에지 영역을 판별하고, 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역 내에 존재하는지를 판단하는 에지 영역 판별부를 더 포함하며, 상기 보정 픽셀 출력부는 상기 에지 영역 판별부의 판단 결과에 따라 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역에 존재하는 경우, 상기 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 출력하지 않고, 보정 전의 중심 픽셀의 픽셀값을 출력하고, 상기 중심 픽셀이 상기 에지 영역에 존재하지 않는 경우, 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 보정 픽셀값으로 보정하여 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 다른 일면에 따른 이미지 센서의 픽셀 간의 오프셋 보정 방법은, Gr 픽셀 및 Gb 픽셀을 갖는 픽셀 구조를 갖는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법으로서, 상기 Gr 픽셀과 상기 Gb 픽셀 중 어느 하나의 픽셀이 중심 픽셀로 설정된 소정 크기의 윈도우를 결정하는 단계와, 외부로 입력되는 입력 픽셀 이미지를 상기 결정된 윈도우의 크기로 분할하는 단계와, 상기 분할된 입력 픽셀 이미지의 윈도우 내에서 데드 픽셀이 아닌 상기 중심 픽셀의 동종 픽셀들을 선택하는 단계와, 상기 동종의 픽셀들 중 상기 중심 픽셀과의 가장 큰 오프셋 값을 갖는 하나의 동종 픽셀을 선택하는 단계 및 소정의 보정 연산 알고리즘을 통해 상기 선택된 하나의 동종의 픽셀의 픽셀값과 상기 중심 픽셀의 픽셀값을 연산하여, 상기 중심 픽셀에 대한 보정 픽셀값을 계산하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 의하면, 중심 픽셀 주변의 동종 픽셀 군내에 데드 픽셀 존재 시에도, Gr 픽셀과 Gb 픽셀간 오프셋의 정상적인 보정을 가능하게 하여, 화질 저하를 개선한다.

[0025] 또한 본 발명을 이미지 센서 내에 구현 시, 별도의 ASIC으로 구현할 경우와 비교하면, 부품 감소 및 PCB 배선 간략화로 인해 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명을 이미지 센서 내에 구현 시, 별도의 ASIC으로 구현할 경우와 비교하면, IC 1개 만큼에 해당하는 경량화 효과를 가져 온다.

[0027] 또한 본 발명을 이미지 센서 내에 구현 시, 별도의 ASIC으로 구현할 경우와 비교하면, IC 1개 만큼의 부품 감소 효과를 가져 온다.

[0028] 또한 본 발명을 이미지 센서 내에 구현 시, 별도의 ASIC으로 구현할 경우와 비교하면, IC 1개 및 PCB 복잡도 감소로 인한 부품 및 조립 원가를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일반적인 RGB 컬러 필터 구조를 보여주는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 RGB 컬러 필터의 구조를 갖는 픽셀 어레이의 배치 구조를 보여주는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 RGB 컬러 필터의 구조를 갖는 픽셀 어레이의 기본 구성을 보여주는 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 픽셀 어레이의 기본 구성을 확장한 픽셀 어레이 구조로서, 640 x 480의 해상도에서 확장된 Bayer 영역의 픽셀 어레이 구조를 보여주는 도면이다.

도 4는 연산을 위해 사용하는 5x5 윈도우 내의 픽셀 위치를 Pxy 형태로 매칭시킨 5 x 5 윈도우를 나타내는 도면이다.

도 5는 오프셋 연산을 위해 사용하는 5 x 5 윈도우 내에 데드 픽셀이 존재한 예를 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치를 보여주는 블록도이다.

도 7은 5x5 윈도우 내의 동종 픽셀군에 데드 픽셀이 존재하는 경우에서의 오프셋 보정 방법을 보여주는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 일 실시예에서는, Gr 픽셀과 Gb 픽셀 사이의 오프셋 보정시 사용하는 수학적 연산 기반인 5x5 윈도우 내의 동종 픽셀 군에 데드 픽셀이 존재하는 경우, 데드 픽셀을 제외한 정상의 동종 픽셀들과의 연산을 통해서 오프셋 보정에서 발생할 수 있는 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 방법이 개시된다.

[0031] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 간 오프셋 보정 방법에서는 에지(Edge) 영역을 판별하는 기술적 구성이 추가되어, 오프셋 보정 시 에지 영역에 대한 오프셋 보정을 바이 패스시켜 명암대비가 있는 부분에 대해서는 선명도를 유지시키는 방법이 개시된다.

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0033] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치를 보여주는 블록도이다.

[0034] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 센서의 픽셀 간 오프셋 보정 장치(100)는 크게, 영역 분할부(110), Gx 픽셀 오프셋 연산부(120), Gx 픽셀 오프셋 보정부(130), 에지 영역 판별부(140) 및 보정 픽셀 출력부(150)를 포함한다. 여기서, Gx 픽셀 오프셋 연산부(110)와 Gx 픽셀 오프셋 보정부(120)에 각각 표기된 Gx는 Gr과 Gb 중 어느 하나를 의미하는 용어로서, 첨자 x는 Gr과 Gb를 포함하는 확장된 개념을 표현한 것이며, 오프셋 보정시 사용하는 수학적 연산 기반인 5x5 윈도우 내의 중심 픽셀이 Gr과 Gb에 상관없이 그린(Green) 픽셀이면 적용가능 하다는 것을 말한다.

[0035] 영역 분할부(110)는 Bayer 컬러 필터 어레이를 통해 입력 영상 이미지를 입력받고, 입력 영상 이미지를 기설정된 윈도우 사이즈의 픽셀 이미지(pixel image)로 분할한다. 이때, 상기 윈도우로 분할된 픽셀 이미지의 중심에는 기하학적으로 Gr 픽셀 또는 Gx 픽셀이 위치하며, 설명이 일관성을 유지하기 위해, Gr 픽셀이 위치하는 것으로 가정한다. 상기 윈도우 사이즈는 상기 Gr 픽셀과 상기 Gb 픽셀 간의 오프셋 보정시 사용하는 수학적 연산 기반의 사이즈로 정의되며, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 5(가로 픽셀의 수)x5(세로 픽셀의 수) 윈도우 사이즈로 가정한다.

[0036] Gx 픽셀 오프셋 연산부(120)는 상기 영역 분할부(110)로부터 5 x 5 윈도우로 분할된 픽셀 이미지를 입력받고, 상기 5 x 5 윈도우 내에서, 상기 Gr 픽셀의 동종 픽셀을 스캐닝하고, 스캐닝된 동종 픽셀들의 각 픽셀 값들을 분석하여, 데드 픽셀이 아닌 정상의 동종 픽셀들을 선택하고, 오프셋이 가장 큰 주변 픽셀의 픽셀값을 구한다. 여기서, 픽셀 값은 계조값일 수 있다.

[0037] Gx 픽셀 오프셋 보정부(130)는 Gx 픽셀 오프셋 연산부(120)에서 얻은 오프셋이 가장 큰 주변 픽셀 값과 중심 픽셀과의 연산을 통해서 보정된 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 연산한다.

[0038] 에지 영역 판별부(140)는 에지 영역에서 오프셋 보정이 이루어지면 선명도가 떨어지는 현상을 방지하기 위한 에지 영역을 판별하는 구성으로서, 이러한 에지 영역을 판별하는 기술은 다양한 기술이 널려 알려져 있으므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0039] 보정 픽셀 출력부(150)는 상기 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 입력받고, 입력받은 보정 픽셀 값이 기설정된 범위를 벗어나는 경우, 이를 제한하는 기능을 수행한다. 즉, 보정 완료된 중심 픽셀이 표현 가능한 범위를 벗어날 경우 이를 제한하는 기능을 수행한다. 예컨대, 보정 픽셀 출력부(150)는 보정된 중심픽셀의 보정 픽셀값의 오버플로(over-flow)를 방지하기 위해서 클램프(Clamp) 기능을 수행할 수 있다.

[0040] 또한 보정 픽셀 출력부(150)는 상기 에지 영역 판별부(140)에서 판단한 Edge 영역에 대해서는 보정된 중심 픽셀을 바이패스하는 기능을 수행한다. 즉, 에지 영역 판별부(130)에서 받은 에지 영역에 중심 픽셀이 존재하는지에 대한 정보를 이용해 보정된 중심 픽셀의 보정 픽셀값의 출력 여부를 결정한다.

[0041] 이하, 도 7을 참조하여, Gr 픽셀과 Gb 픽셀 사이의 오프셋 보정시 5x5 윈도우 내의 동종 픽셀군에 데드 픽셀이 존재하는 경우에서의 오프셋 보정 방법에 대해 보다 자세히 설명하기로 한다.

[0042] 도 7은 5x5 윈도우 내의 동종 픽셀군에 데드 픽셀이 존재하는 경우에서의 오프셋 보정 방법을 보여주는 순서도이다. 설명의 이해를 돕기 위하여, 도 6이 함께 참조된다.

[0043] 도 7을 참조하면, 먼저, Bayer 컬러 필터 어레이를 통해 획득된 입력 영상 이미지를 5x5 윈도우 사이즈로 분할된 픽셀 이미지가 생성된다(S110).

[0044] 이어, 도 6의 Gx 픽셀 오프셋 연산부(120)와 같은 구성을 통해 5x5 윈도우 내에서 중심 픽셀(Gr 픽셀)을 둘러싸

는 1차 동종 Gr 픽셀군을 아래의 수학식 3과 같은 SORT 함수로 표현되는 연산 알고리즘을 통해 선택한다.

수학식 3

[0045] $$SORT(P_{Gr}11,P_{Gr}13,P_{Gr}15,P_{Gr}31,P_{Gr}35,P_{Gr}51,P_{Gr}53,P_{Gr}55)$$

[0046] 상기 SORT 함수를 통해 선택된 동종 픽셀군에서 중간 픽셀값을 선택한다. 이렇게 함으로써 1차적으로 데드 픽셀이 오프셋 연산과정에 포함되지 않도록 한다. 여기서, 중간 픽셀값을 선택하는 과정은 2회에 걸쳐 수행된다. 1차 선택과정은 윈도우 내에서 중심 픽셀을 기준으로 가장 바깥쪽에 위치한 동종 픽셀군에서의 중간 픽셀값을 선택하는 과정이고, 2차 선택과정은 윈도우 내에서 중심 픽셀에 인접한 동종픽셀 군에서의 중간 픽셀값을 선택하는 과정이다. 1차 중간 픽셀값을 선택하는 방법은, 선택된 동종 픽셀군의 8개의 픽셀값들 중에서 최대 픽셀값과 최소 픽셀값을 제외한다. 그러면 6개의 픽셀값들이 남는다. 남은 6개의 픽셀값들 중에서 다시 최대 픽셀값과 최소 픽셀값을 제외한 남은 4개의 픽셀들값이 중간 픽셀값들로 선택된다.

[0047] 상기 수학식 3의 연산 후, 아래의 수학식 4로 표현되는 연산 알고리즘을 적용하여, 선택된 4개의 중간 픽셀값들(P_{Gr3rd}, P_{Gr4th}, P_{Gr5th}, P_{Gr6th})의 평균을 구한다.

수학식 4

[0048] $$Gr_{avg}=\frac{P_{Gr_{3rd}}+P_{Gr_{4th}}+P_{Gr_{5th}}+P_{Gr_{6th}}}{4}$$

[0049] 이어, 2차 중간 픽셀값이 선택하는 과정으로서, 아래의 수학식 5로 표현되는 연산 알고리즘을 통해 Gr 중심픽셀에 인접한 동종 Gb 픽셀군을 선택하고, 선택된 2차 동종 Gr 픽셀군에서 2개의 중간 Gb 픽셀값(P_{Gb2nd}, P_{Gb3nd})이 선택된다. 이렇게 함으로써, Gr 중심 픽셀에 인접한 동종 Gb 픽셀군에 포함된 데드 픽셀이 오프셋 연산과정에 포함되지 않도록 한다.

수학식 5

[0050] $$SORT(P_{Gb}22,P_{Gb}24,P_{Gb}42,P_{Gb}44)$$

[0051] 이어, 아래의 수학식 6으로 표현되는 연산 알고리즘을 적용하여, 상기 수학식 5에서 선택된 2개의 중간 Gb 픽셀값과 앞서 수학식 4로 얻은 주변 Gr 픽셀 평균 값(Gr_avg)과 차이가 가장 큰 픽셀을 오프셋이 가장 큰 Gb 주변 픽셀로 정의한다(S120).

수학식 6

$$SORT(|P_{Gb_{2nd}}-Gr_{avg}|,|P_{Gb_{3rd}}-Gr_{avg}|)$$

[0052]

[0053] 이어, 상기 연산을 통해 오프셋 값이 가장 큰 주변 Gb 픽셀이 정해지면, 도 5의 Gx 픽셀 오프셋 보정부(130)와 같은 구성을 통해 아래의 수학식 7로 표현되는 연산 알고리즘을 통해 오프셋(또는 크로스토크)을 보정한 중심 픽셀의 보정 픽셀값(P33')을 결정하게 된다(S130).

수학식 7

$$\text{if}(|P_{Gb_{2nd}}-Gr_{avg}|>|P_{Gb_{3rd}}-Gr_{avg}|),P33'=\frac{(2\times P33+P_{Gb_{2nd}})}{3}$$

[0054]

$$\text{if}(|P_{Gb_{2nd}}-Gr_{avg}|<|P_{Gb_{3rd}}-Gr_{avg}|),P33'=\frac{(2\times P33+P_{Gb_{3nd}})}{3}$$

[0055]

[0056] 이어, 상기 수학식 7을 통해 중심 픽셀의 보정 픽셀값(P33)이 정해지면, 도 6의 에지 영역 판별부(140)와 같은 구성을 통해 중심 Gr 픽셀이 에지 영역에 존재하는지 여부를 판단한다(S140). 판단결과는 도 6의 보정픽셀 출력부(140)와 같은 구성을 전달된다.

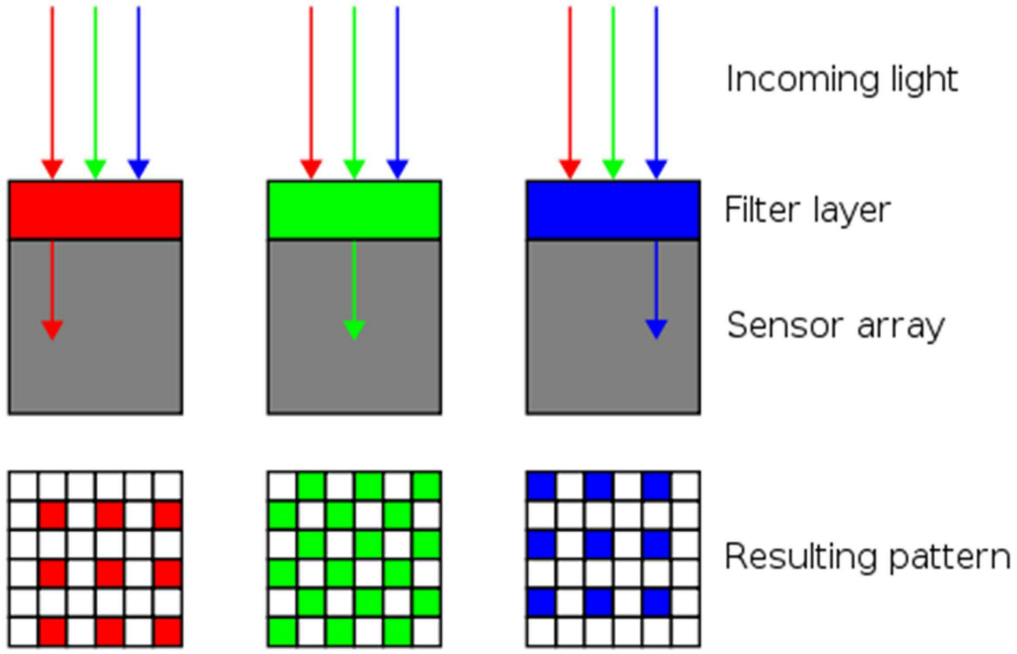
[0057] 이어, 중심 픽셀이 에지 영역에 존재하면(S150), 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 출력하지 않고, 보정 전의 중심 픽셀의 픽셀값을 그대로 출력한다(S160). 반대로 중심픽셀이 에지 영역에 존재하지 않으면, 중심 픽셀의 보정 픽셀값을 출력한다(S170).

[0058] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 Gr 픽셀과 Gb 픽셀 사이의 오프셋 보정시 사용하는 특정 사이즈의 윈도우 내의 동종 픽셀군에 데드 픽셀이 존재할 때, 데드픽셀을 제외한 정상의 동종픽셀들과의 연산을 통해서 오프셋 보정에서 발생할 수 있는 오류를 방지한다. 또한, Edge 영역을 판별하는 기능을 추가하여 오프셋 보정 시, Edge 영역에 대한 오프셋 보정을 바이패스 시켜 명암대비가 있는 부분에 대해서는 선명도 유지가 가능하다.

[0059] 한편, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

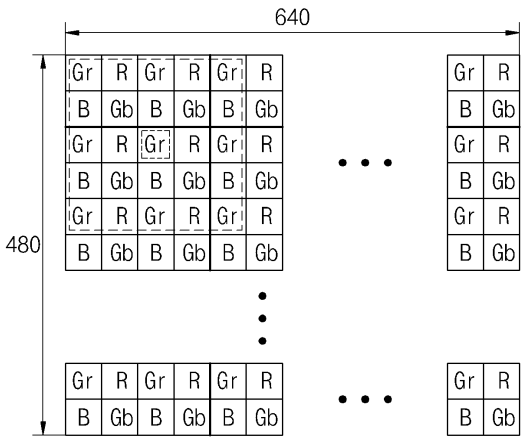
도면1



도면2

Gr	R
B	Gb

도면3



도면4

Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

=

P11	P12	P13	P14	P15
P21	P22	P23	P24	P25
P31	P32	P33	P34	P35
P41	P42	P43	P44	P45
P51	P52	P53	P54	P55

도면5

Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

Gr 픽셀의 평균값 연산을 위해 참조하는 픽셀 범위

Gb 픽셀의 평균값 연산을 위해 참조하는 픽셀 범위

Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

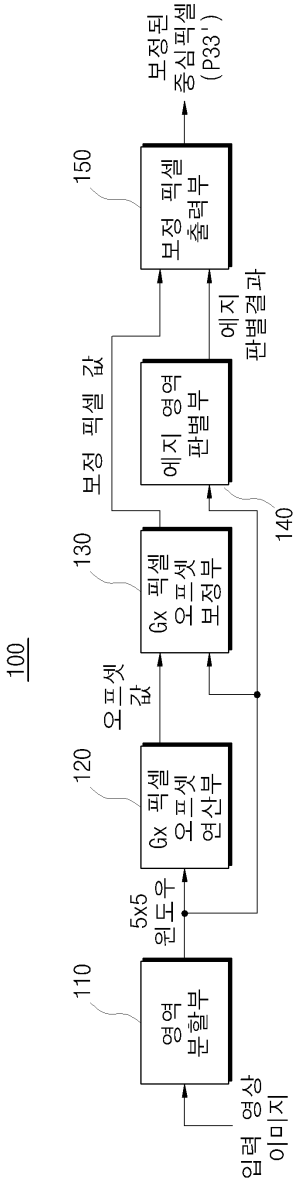
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

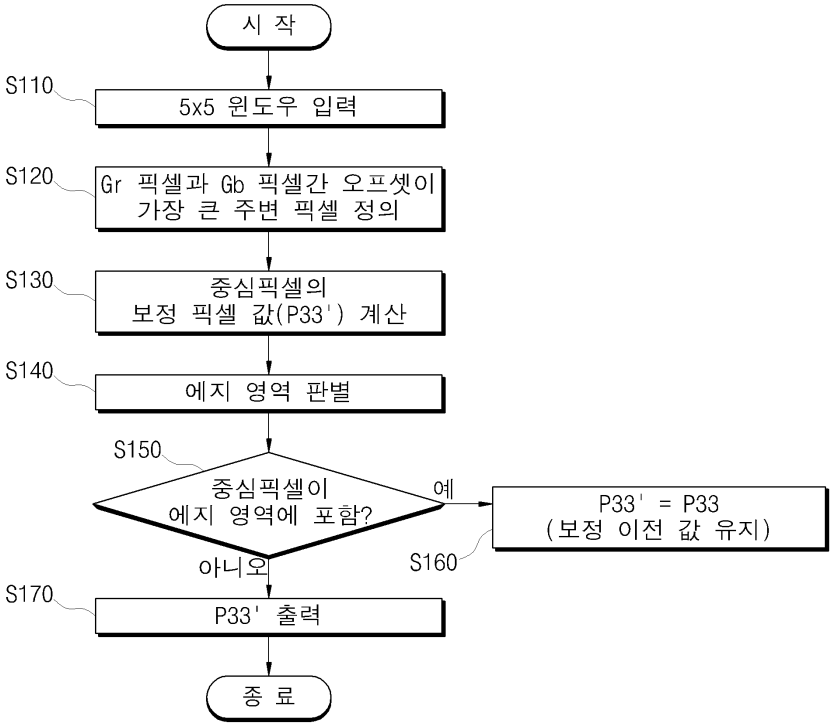
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr
B	Gb	B	Gb	B
Gr	R	Gr	R	Gr

도면6


100
입력 영상 이미지
영역 분할부
110
5x5 윈도우
Gx 픽셀 오프셋 연산부
120
오프셋 값
Gx 픽셀 오프셋 보정부
130
보정 픽셀 값
에지 영역 판별부
140
에지 판별결과
보정 픽셀 출력부
150
보정된 중심픽셀 (P33')

도면7


시 작
S110
5x5 윈도우 입력
S120
Gr 픽셀과 Gb 픽셀간 오프셋이
가장 큰 주변 픽셀 정의
S130
중심픽셀의
보정 픽셀 값(P33') 계산
S140
에지 영역 판별
S150
중심픽셀이
에지 영역에 포함?
예
P33' = P33
(보정 이전 값 유지)
S160
아니오
S170
P33' 출력
종 료