



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월22일
(11) 등록번호 10-1320533
(24) 등록일자 2013년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/07 (2006.01) H04N 9/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0034158
(22) 출원일자 2007년04월06일
심사청구일자 2012년03월07일
(65) 공개번호 10-2007-0102399
(43) 공개일자 2007년10월18일
(30) 우선권주장
JP-P-2006-00111634 2006년04월14일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
US4962419 A
US6366318 B1
JP2001218037 A
JP2004304706 A

(73) 특허권자
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
사토 마사아키
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 내
사이토 신이치로
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 내
초 히로타케
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 내
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 박부식

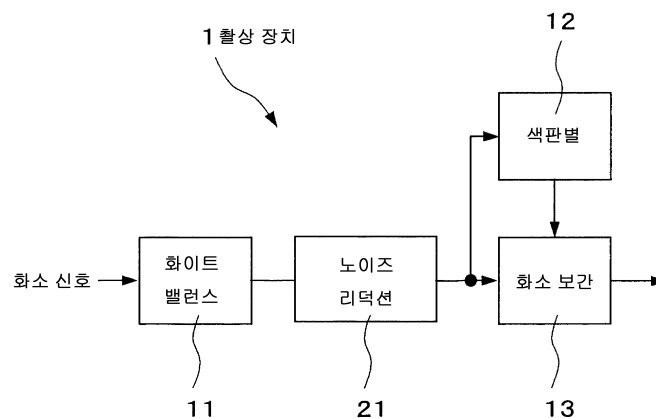
(54) 발명의 명칭 **활상 장치**

(57) 요약

본 발명은 활상 장치에 관한 것으로서, 백색 화소의 신호 성분을 지표로 하여 컬러 화소의 위상에 보간함으로써, 컬러 화상을 백색 화소와 동일한 레벨까지 노이즈를 저감시키는 것을 과제로 한다.

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은, 복수의 유채색(chromatic color) 화소와 유채색 화소에 비해 입사광에 대한 감도가 높은 고감도 화소가 서로 체크 무늬형으로 배치된 셀 배열을 가지는 센서와, 센서의 화소 출력을 유채색 화소 또는 고감도 화소로 정규화하는 화이트 밸런스 블록(11)과, 유채색 화소가 존재하는 위상에 보간에 의해 부족한 다른 색을 보간하는 화소 보간 블록(13)을 탑재한 활상 장치(1)로서, 화이트 밸런스 블록(11)과 화소 보간 블록(13) 사이에, 고감도 화소의 신호 성분을 지표로 하여 유채색 화소의 위상에 보간하여 유채색 화소의 노이즈를 저감시키는 노이즈 리덕션 블록(21)을 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 유채색(chromatic color) 화소와, 상기 유채색 화소에 비하여 입사광에 대한 감도가 높은 고감도 화소가 서로 체크 무늬형으로 배치된 셀 배열을 가지는 센서와,

상기 센서의 화소 출력을 유채색 화소 또는 고감도 화소로 정규화하는 화이트 밸런스 블록과,

상기 유채색 화소가 존재하는 위상에, 부족한 다른 색을 보간하는 화소 보간 블록

을 탑재한 촬상 장치로서,

상기 화이트 밸런스 블록과 상기 화소 보간 블록 사이에, 상기 고감도 화소의 신호 성분을 지표로 하여 상기 유채색 화소의 위상에 보간하여 상기 유채색 화소의 노이즈를 저감시키는 노이즈 리덕션(noise reduction) 블록을 구비한 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고감도 화소는 백색 화소 또는 회색 화소인 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 노이즈 리덕션 블록의 앞에, 유채색 화소가 동일한 색의 화소의 평균치를 산출하는 평균화 처리 블록을 구비한 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소 보간 블록은, 상기 고감도 화소를 기준으로 하여 동일한 경향의 휘도 영역을 판정하고, 동일한 경향의 휘도면 내의 상기 유채색 화소의 값을 각각의 유채색 화소로 치환하는 화소 보간을 행하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화소 보간 블록은,

화이트 밸런스 실시 후의 화소 신호를 상기 유채색 화소의 각 색의 화소와 고감도 화소로 색분해하는 색분해 블록과,

상기 색분해의 결과를 상기 고감도 화소의 화상을 기초로 하여 신호 보간의 대상 영역을 결정하는 상관 관계 검출 블록과,

상기 상관 관계 검출 결과를 기초로 하여 상기 고감도 화소가 존재하지 않는 상기 유채색 화소 상에서 고감도 화소를 보간하는 고감도 화소 보간 블록과,

상기 고감도 화소를 보간한 결과와, 상기 상관 관계 검출 결과를 기초로 하여 동일한 경향이 있는 휘도면을 검출하는 면검출 블록과,

검출된 면 단위로 각 색의 화소의 보간을 행하는 유채색 화소면 보간 블록

을 구비한 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

[0020] [특허 문헌 1] 일본국 특개 2001-218073호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0021] 본 발명은, 휘도 정보를 포함하는 화소가 배치된 촬상 장치에 관한 것이다.
- [0022] 종래의 RGB 원색 베이어 배열로 대표되는 이미지 센서(예를 들면, 특허 문헌 1 참조)에 있어서는, 신호 레벨의 진폭이 작아졌을 때, 암 전류(dark current) 등의 노이즈의 영향이 화질에 현저하게 나타난다. 그러므로, 노이즈 리덕션(noise reduction) 처리가 필수적이지만, 색 필터에 의한 신호량 감소는 피할 수 없기 때문에, 그 효과도 한정적이었다.
- [0023] 그래서, 백색(W) 화소가 배치되고, 또한 정방에 대하여 45° 경사진 배열을 가지는 이미지 센서에 있어서의 노이즈 리덕션 방법이 필요했다.
- [0024] 또한, 종래에 이용된, 원색 베이어 배열, 보색 체크 무늬 배열 등의 W(White) 화소를 포함하지 않는 화소 배열 등에서는, 촬영 부위에 색이 있거나(유채색), 혹은 없음(무채색) 등에 의해서, 동일한 휘도의 피사체라도, 윤곽의 판정에 사용할 수 있는 화소가 변화되었다. 대부분의 경우에는 시 감도 특성의 주요 부분을 차지하는 「녹색」의 성분을 포함하는 화소를 기준으로 하여 에지 검출, 상관 관계 검출 등의 처리를 행하는 신호 처리가 고안되어 있다. 그러나, 피사체가 녹색 신호 성분을 포함하지 않거나, 성분 비율이 낮은 경우에는 성능이 현저하게 저하되거나, 신호 처리 자체를 적용할 수 없는 문제가 있다.
- [0025] 한편, W 화소를 포함하는 화소 배열에서는, W 화소의 성분 비율이 색의 화소와 동일하거나, (색분해한 개별의 색에 대하여는 2 내지 4배) 많고, 검출 신호 중의 노이즈 성분도 낮기 때문에, 에지 검출, 상관 관계 검출 등에는 매우 적합하지만, 그 반면, 색을 판별할 수 있는 화소수가 적기 때문에, 색재현이 곤란한 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0026] 본 발명의 해결하고자 하는 문제점은, 색 필터에 의한 신호량 감소는 피할 수 없으므로, 특히 신호 레벨의 진폭이 작아졌을 때, 암 전류 등의 노이즈의 영향이 화질에 현저하게 나타나는 점이다. 또 다른 문제점은 검출 신호 중의 노이즈 성분이 낮은 W 화소를 포함하는 화소 배열에서는, 노이즈의 영향을 쉽게 받지 않지만, 색을 판별할 수 있는 화소수가 적기 때문에, 색재현이 곤란한 점이다.
- [0027] 본 발명은, 백색 화소의 신호 성분을 지표로 하여 컬러 화소의 위상에 보간함으로써, 컬러 화상을 백색 화소와 동일한 레벨까지 노이즈를 저감시키는 것을 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

- [0028] 본 발명은, 복수의 유채색(chromatic color) 화소와, 상기 유채색 화소에 비해 입사광에 대한 감도가 높은 고감도 화소가 서로 체크 무늬형으로 배치된 셀 배열을 가지는 센서와, 상기 센서의 화소 출력을 유채색 화소 또는 고감도 화소로 정규화하는 화이트 밸런스 블록과, 유채색 화소가 존재하는 위상에 보간에 의해 모자라는 다른 색을 보간하는 화소 보간 블록을 탑재한 촬상 장치로서, 상기 화이트 밸런스 블록과 상기 화소 보간 블록 사이에, 상기 고감도 화소의 신호 성분을 지표로 하여 상기 유채색 화소의 위상에 보간하여 상기 유채색 화소의 노이즈를 저감시키는 노이즈 리덕션 블록을 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명에서는, 화이트 밸런스 블록과 화소 보간 블록 사이에, 고감도 화소의 신호 성분을 지표로 하여 유채색 화소의 위상에 보간하여 유채색 화소의 노이즈를 저감시키는 노이즈 리덕션 블록을 구비하였으므로, 색 재현성을 확보하는 동시에 유채색 화상을 고감도 화소와 동일한 레벨까지 노이즈를 저감시킬 수 있다. 또한, 고감도 화소를 사용함으로써, 저조도에 있어서의 노이즈를 저감시킬 수 있어서, 감도가 개선된다.
- [0030] [실시예]
- [0031] 본 발명의 촬상 장치에 관한 일실시예(제1 실시예)를, 도 1 내지 도 4에 따라서 이하에서 설명한다.
- [0032] 먼저, 본 발명이 적용되는 촬상 장치의 일례를, 도 3의 블록도로 설명한다. 도 3에서는, 일례로서, 이미지 센

서를 사용한 카메라 시스템의 전체 도면을 나타낸다.

[0033] 도 3에 나타난 바와 같이, 촬상 장치(1)는, 상을 결상하는 렌즈계(2)와, 광전 변환을 행하는 화소부를 가지는 센서(3)와, 전기 신호를 받아, $1/f$ 노이즈를 제거하고, 신호 성분만 추출하는 상관 관계 2중 샘플링(CDS)부(4)와, 아날로그 신호인 센서의 화소 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(ADC)(5)와, 디지털 신호화된 센서 신호를 최종적인 영상 신호로서 출력하는 신호 처리 블록(6)이 구비되어 있다.

[0034] 상기 촬상 장치(1)에서는, 렌즈계(2)에 의해 집광된 상은 센서(3)의 화소부에서 결상하고, 전기 신호로서 CDS부(4)에 출력된다. CDS부(4)에서 $1/f$ 노이즈를 제거하고, 신호 성분만 추출하여, ADC(5)에 의해 아날로그 신호인 센서의 화소 신호를 디지털 신호로 변환한다. 디지털 신호로 변환된 센서 신호는, 또한 신호 처리 블록(6)에 입력되어 최종적인 영상 신호로서 처리된다.

[0035] 다음에, 본 발명에 따른 촬상 장치(1)의 센서(3)의 색 배열예를, 도 4에서 설명한다.

[0036] 도 4에 나타난 바와 같이, 센서(3)의 화소 배열은, 종래의 RGB 정방 베이어의 화소 배열에 비하여, 공간 위상이 $1/2$ 만큼 어긋난 위상 위치에 휘도 정보를 얻기 위한 화소(본 예에서는, 유채색 화소에 비해 입사광에 대한 감도가 높은 고감도 화소)를 배치한 배열이 되어 있다. 이 고감도 화소는, 예를 들면, 백색 화소 또는 회색 화소로 이루어진다. 도면에서는, 일례로서 백색 화소를 배열한 것을 나타낸다. 이하, 백색(W) 화소를 배열한 일례로 설명한다.

[0037] 다음에, 본 발명의 주요부에 대하여, 도 1 및 도 2에 의해 설명한다. 도 2는, 상기 신호 처리 블록(6)을 상세하게 나타낸 블록도며, 도 1은, 노이즈 리덕션 처리를 행하는 노이즈 리덕션 블록을 삽입한 후의 신호 처리부를 상세하게 나타낸 블록도다.

[0038] 도 2에 나타난 바와 같이, 아날로그 디지털 변환기(ADC)에 의해 디지털 신호로 변환된 센서의 화소 신호는, 화이트 밸런스 블록(11)에서, 센서의 화소 출력을 유채색 화소의 G(Green) 화소 또는 고감도 화소의 W 화소로 정규화한다.

[0039] 정규화된 신호는, 색판별 블록(12)과 화소 보간 블록(13)의 각각에, 독립적으로 입력된다. 색판별 블록(12)에서는 대상이 되는 화소 및 그 주변이 유채색인지의 여부를 판정하여, 그 결과를 화소 보간 블록(13)으로 전달한다.

[0040] 화소 보간 블록(13)에서는, 유채색 화소인 R/G/B 화소가 존재하는 위상에 보간에 의해 모자라는 2색을 보간한다. 예를 들면, G 화소가 존재하는 위치에는 B/R 화소를 보간한다. 그리고, 화소 보간 블록(13)은 전술한 색판별 블록(12)의 판정 결과에 따라 보간 처리를 동적으로 변경한다. 유채색이 아닌 경우에는, 보간하는 화소를 생성할 때, 존재하고 있는 화소의 화소 신호를 적극적으로 이용함으로써 해상도를 향상시키고, 유채색의 경우에는, 보간하는 화소와 동일한 색의 화소 신호를 주위 화소로부터 보간하여 해상도를 향상시킨다.

[0041] 화소 보간을 행한 후에는, 휘도 생성과 채도 생성의 2계통으로 나누어서 처리한다. 먼저, 휘도 생성의 처리계에 대하여 설명한다.

[0042] 화소 보간 블록(13)에 의해 생성된 R/G/B 화소 신호에 대하여, NTSC의 휘도 변환식 등으로 대표되는 변환을 행하고, Y신호를 생성한다. 생성된 Y 신호와 W 화소는, 신호 레벨이 맞지 않으므로 레벨 밸런스 블록(14)에서 레벨을 맞춘다. 상기 레벨 밸런스 블록(14)에 의해 W 신호와 Y신호의 레벨 차가 없는 휘도 신호(고역)가 생성된다.

[0043] 그러나, 공간적으로는 휘도 신호가 존재하는 화소와, 존재하지 않는 화소가 교대(공간 위상으로 $1/2$)로 나타나므로, 화소가 존재하지 않는 위상에 화소를 보완한다. 이것을 휘도 보간 블록(16)에서 행한다. 이 보완 처리의 판정을 상관 관계 검출 블록(15)에서 행한다. 상기 상관 관계 검출 블록(15)은, 휘도 신호를 검출 신호로 하여 처리를 행한다. 이 검출 결과는 휘도 생성 및 채도 생성 시에 각각 이용된다.

[0044] 채도 보간 블록(17)에서는, 처음에 W 화소가 존재하는 위상에 R/G/B 화소를 보간한다. 보간은 주위의 W 화소와 R/G/B 화소로부터 비율 연산 등에 의해 산출한다. 또한, 공간적으로 R/G/B 화소가 존재하지 않는 위상에 화소 보완을 행하기 위하여, 휘도 생성에 있어서 설명된 상관 관계 검출 블록(15)의 검출 결과를 반영시켜서, 화소 보완을 행한다.

[0045] 휘도 보간 블록(18)은, 전술한 고역의 휘도 신호와 채도 생성 처리에 의해 연산된 R/G/B 신호로부터 Y 생성된 저역의 휘도 신호를 재합성하는 블록이다. 이 처리에 의해 저역 부분의 휘도 재현성의 열화를 억제한다.

- [0046] 이상과 같이, Y/Cr/Cb 신호를 생성하고, 화소 보간 처리를 완료한다.
- [0047] 이상, 상기 도 4의 화소 배열을 가지는 이미지 센서의 신호 처리를 개략적으로 설명하였다. 본 발명의 촬상 장치에서는, 도 1에 나타난 바와 같이, 화이트 밸런스 블록(11)과 화소 보간 블록(13) 및 색판별 블록(12) 사이에 노이즈 리덕션 블록(21)이 설치되어 있다. 상기 노이즈 리덕션 블록(21)은, 화이트 밸런스 블록(11)에서 센서의 화소 출력을 W 화소, R/G/B 화소로 정규화한 신호 Wwb, Rwb, Gwb, Bwb에 대하여, 노이즈를 저감시킨다.
- [0048] 다음에, 상기 노이즈 리덕션 블록(21)에 대하여, 도 5의 블록도에서 상세하게 설명한다.
- [0049] 도 5에 나타난 바와 같이, 입력 신호로서 Wwb, Rwb, Gwb, Bwb의 4신호를 사용한다. 여기서, Wwb는 화이트 밸런스 후의 W 화소 신호를 나타낸다. 마찬가지로, Rwb는 화이트 밸런스 후의 R 화소 신호를 나타내고, Gwb는 화이트 밸런스 후의 G 화소 신호를 나타내고, Bwb는 화이트 밸런스 후의 B 화소 신호를 나타낸다.
- [0050] 먼저, 평균치화 처리 블록(22)에서, W 화소에 대하여 평균치화 처리를 행한다. 도 6의 W 화소 평균치화 처리의 알고리즘으로 상세하게 나타낸다.
- [0051] 도 6에 나타난 바와 같이, 본 예에서는, W 화소를 3×3 의 범위 내에서 평균치화 처리를 행하고 있다. 상기 평균치화 처리는 필요에 따라 범위를 임의로 선택할 수 있는 것으로 가정한다.
- [0052] W 화소의 평균치화는, 원래 S/N 비(signal-to-noise ratio)가 양호한 화소 정보를, S/N 비를 더욱 양호하게 하기 위해 행하는 것이다. W4 화소의 위치에 평균치화 처리에 의해 새로운 W 화소를 생성한다. 이 때, 단순한 평균치화로는 에지 등의 주파수가 높은 성분을 제거하므로, W4 화소와 주변의 W0 화소로부터 W8 화소까지의 차분의 절대치 $\text{abs}(W0-W4)$, \dots , $\text{abs}(W8-W4)$ 를 각각 구하고, 이들 값과 임계치 th와 비교한다. 즉, 하기 식으로 나타낸 바와 같다.
- [0053] $\text{abs}(W0-W4), \dots, \text{abs}(W8-W4) < \text{th}$
- [0054] 상기 임계치 th로서 W4 화소와 동일한 레벨의 범위를 선택하기 위한 값을 설정한다.
- [0055] 상기 연산에 의해 조건을 만족시키는 W 화소를 모두 가산하고, 그 평균치를 구하여, 새로운 W 화소로 설정한다. 즉, 하기 식으로 나타낸 바와 같다.
- [0056] $1/n \sum W_i$
- [0057] 이어서, 도 5로 복귀하여, 화소 보간부(23)에 있어서, RGB 화소가 존재하는 위상에 W 화소를 보간한다. 이 보간 처리는, 일례로서, 도 7에 나타난 바와 같은 알고리즘에 의하여 행한다. 여기서의 보간은, 후술하는 노이즈 리덕션 처리에 이용하는 검출 신호 Wlpf1의 생성을 그 목적으로 하고, 보간 정밀도는 반드시 엄격할 필요는 없다.
- [0058] 한편, RGB 화소의 Rwb, Gwb, Bwb의 각 신호에 대해서도, 평균치화 처리 블록(24, 25, 26)에서, 평균치화 처리를 행한다. 상기 평균치화 처리의 일례를 도 8에 나타낸다. 도 8에 나타난 바와 같은 알고리즘에 의하여 평균치화 처리를 실시하고, Rwb, Gwb, Bwb의 각 신호에 대하여 검출 신호 Rlpf0, Glpf0, Blpf0를 얻는다. 이 처리의 목적은, 고주파 부분의 위색 대책이다.
- [0059] 전술한 바와 같은 처리에 의해 생성한 화소를 사용함으로써, 노이즈 리덕션부(27)에서의 노이즈 리덕션 처리에 적용할 수 있다.
- [0060] 다음에, 도 9 및 도 10에 나타난 표기 룰에 따라서, 노이즈 리덕션 처리예로서 R 화소에 대한 처리예를 나타낸다.
- [0061] 도 9의 (1)에 나타난 바와 같이, 도 4에 나타난 화소 배열을 정방 배열로 치환한다. 그것을 도 9의 (2)에 나타낸 바와 같이, R 화소에 주목하여 재배열한다. 또한, 도 10에 나타난 바와 같이, R 화소의 5×5 의 영역에 주목하여 마찬가지로 재배열한다. 이 주목 영역이 노이즈 리덕션의 처리 단위가 된다. 여기서는, 도 10의 R12에 주목한 노이즈 리덕션에 대하여 설명한다. 그리고, 도 10에서는 R 화소만 표기되어 있지만, 전술한 보간 처리에 의해 R 화소가 존재하고 있는 위상에는 W 화소도 존재하고 있다.
- [0062] 노이즈 리덕션 처리에 있어서, 먼저 W 화소를 이용하여 노이즈 리덕션의 적용 범위를 판정한다. 구체적으로는 주목 화소(W12)와 그 주변 화소의 차이를 각각 구한다. 이 때, 노이즈 레벨 임계치 th를 설정하고, th보다 작아지는 위치의 W 화소치 및 R 화소치의 가산을 행한다. 즉, 하기 식으로 나타낸 바와 같다.

- [0063] $\text{abs}(W0-W12), \text{abs}(W1-W12), \text{abs}(W2-W12)\dots, \text{abs}(W24-W12) < \text{임계치 th}$
- [0064] 여기서, Wsum = 상기 조건을 만족시키는 W 화소치, Rsum = 상기 조건을 만족시키는 R 화소치라 한다.
- [0065] 이어서, R12에 보간할 R 화소치(R12new)를 하기 식에 의해 산출하고, 그 결과를 본선계의 RGB 보간 블록으로 보낸다.
- [0066] $R12_{\text{new}} = (W12/W_{\text{sum}}) \times R_{\text{sum}}$
- [0067] G 화소, B 화소에 대해서도 마찬가지로의 연산을 행함으로써 노이즈가 저감된 신호를 생성할 수 있다.
- [0068] 다음에, 본 발명의 촬상 장치에 관한 일 실시예(제2 실시예)를, 도 11 내지 도 16에 의해 설명한다. 먼저, 도 3에 나타난 신호 처리 블록을 도 11에서 상세하게 나타낸다.
- [0069] 도 11에 나타난 바와 같이, 아날로그 디지털 변환기(ADC)에 의해 디지털 신호로 변환된 센서의 화소 신호를, 「화이트 밸런스 검출」(31), 「광학적 흑색 검출(OB 검출)」(32), 「광학적 흑색 보정(OB 클램프)」(33)에 각각 독립적으로 입력하고, 「화이트 밸런스」(34)에서, 센서의 화소 출력을 유채색 화소의 G(Green) 화소 또는 고감도 화소의 W 화소로 정규화한다.
- [0070] 정규화된 신호는, 「윤곽 검출」(35)과 「화소 보간」(36)에, 각각 독립적으로 입력된다. 「윤곽 검출」(35)에서는 화상의 윤곽을 판정하고, 그 결과를 「윤곽 강조」(37)에 전달한다. 또한, 「화소 보간」(36)에서는, 화이트 밸런스 조정 후의 신호를 입력 신호로 하고, 입력된 화소 신호를, 유채색 화소(컬러 화소)의 각 색과 고감도 화소(예를 들면, 백색(W) 화소)로 분리한다. 색분해의 결과를 W 화상을 기초로 하여, 신호 보간을 행하는 대상 영역을 결정하고, W 화소가 존재하지 않는 컬러 화소 상에 W 화소를 보간한다. 상기 W 화소를 보간한 결과와 신호 보간을 행하는 대상 영역을 기초로 하여, 예를 들면 $\pm 10\%$ 정도의 마찬가지로의 휘도에 해당하는, 예를 들면, 백색의 신호 레벨이 마찬가지로의 경향을 가지는 면을 검출하고, 검출된 면 단위로, 유채색 화소의 보간을 행한다.
- [0071] 상기 「화소 보간」(36) 후에는, 「색변환/보정」(38)을 행하고, 「윤곽 강조」(37), 「감마 변환」(39), 「Y/C 분리」(40)를 행하고, Y/Cr/Cb 신호를 생성하여, 화소 보간 처리를 완료한다.
- [0072] 제2 실시예도, 유채색 화소에 비해 입사광에 대한 감도가 높은 고감도 화소를 사용하는 것을 전제로 한 신호 처리 방법이다. 이와 같은 화소 배열의 일례로서는, 도 12에 나타난 바와 같이, R/G/B의 원색 필터를 가지는 각 유채색 화소와 백색 화소 또는 회색 화소로 이루어지는 고감도 화소가 서로 체크 무늬형으로 배치된 셀 배열을 가지는 것이 있다.
- [0073] 그리고, 본 실시예는, 도 12에 나타난 화소 배열을 사용하는 것을 전제로 하고 있지만, 도 12의 각 유채색 화소 배열로 한정하여 사용되지 않고, 예를 들면, 도시한 원색 필터를 가지는 화소가 아닌, 보색 신호 필터를 가지는 화소에서라도 실현 가능하며, 또 배열 자체도, 도 12와 같은 지그재그가 아니고, 정방 배열로도 적용 가능하다. 마찬가지로 W 화소의 개수도 변경 가능하며, 종래 많이 이용되고 있는 원색 정방 베이어 배열 중의 2개의 G 화소의 한쪽을 W 화소로 치환한 필터 배열에서도 실현 가능하다.
- [0074] 다음에, 본 실시예의 화소 보간(상기 도 11의 「화소 보간」에 해당)에 대하여, 도 13의 화소 보간의 블록도, 도 14의 컬러 화소를 보간한 결과를 확대한 확대도에서 상세하게 설명한다.
- [0075] 도 13에 나타난 바와 같이, 광학 흑색 보정(OB 클램프) 처리, 화이트 밸런스 조정 후의 신호를 입력 신호로 한다. 이 입력 신호를 「색분해」(41)에 입력하고, 입력된 화소 신호를 컬러 화소의 각 색의 화소와 백색(W) 화소로 분리한다. 이 색 분리는, 예를 들면, 도 15에 나타난 바와 같이 행해진다.
- [0076] 즉, 도 15에 나타난 바와 같이, 예를 들면, R 화상, G 화상, B 화상, W 화상이 혼재하고 있는 상태에서, 각 화소 위치는 바뀌지 않고, 각 색의 화상으로 분리한다. 그 결과, R 화상, G 화상, B 화상, W 화상으로 분리된다.
- [0077] 다음에, 「상관 관계 검출」(42)을 행한다. 상기 「상관 관계 검출」(42)에서는, 색분해의 결과를 W 화상을 기초로 하여, 신호 보간을 행하는 대상 영역을 결정한다.
- [0078] 다음에, 「W 화소 보간」(43)을 행한다. 상기 「W 화소 보간」(43)에서는, 상관 관계 검출 결과를 기초로 하여, W 화소가 존재하지 않는 컬러 화소 상에 W 화소를 보간한다.
- [0079] 다음에, 「면(그룹) 검출」(44)을 행한다. 상기 「면(그룹) 검출」(44)에서는, W 화소를 보간한 결과와, 상관 관계 검출의 결과를 기초로 하여, 예를 들면 $\pm 10\%$ 정도의 마찬가지로의 휘도에 해당하는, 예를 들면, 백색의 신호

레벨이 마찬가지로의 경향을 가지는 면(그룹)을 검출한다.

[0080] 다음에, 「컬러 화소면(그룹) 보간」(45)을 행한다. 상기 「컬러 화소면(그룹) 보간」(45)에서는, 검출된 면(그룹) 단위로, 컬러 화소의 보간을 행한다. 이 결과, 도 14에 나타난 바와 같이, 각 R 화소, G 화소, B 화소가 보간된다.

[0081] 예를 들면, 도 16에 나타난 바와 같이, 「A」로 표시되어 있는 장소에 청색 화소를 보간하는 경우에는, 이하의 순서에 따라 실시한다.

[0082] 먼저, 동일면 내(도면에서 굵은 선으로 도시)에 나타난 청색(B) 화소의 평균을 취하여, Bave로 한다. 다음에, 동일면 내(도면에서 굵은 선으로 도시)에 나타난 백색(W) 화소의 평균을 취하여, Wave로 한다. 또한, 동일면 내의 백색의 휘도 변화와 컬러 화소의 휘도 변화는 대체로 동일한 경향을 나타내므로, A 점의 W 화소의 값을 Wa로 하여, A 점에 보간하는 B 화소의 값 Ba를 이하의 계산식으로부터 구한다.

[0083] $Ba = (Wa/Wave) \times Bave$

[0084] 상기와 마찬가지로의 순서를 다른 컬러 화소, R 화소, G 화소에도 차례로 적용함으로써, 촬상한 모든 화소에 대응하는 위치에 컬러 화소를 보완한다.

[0085] 상기 순서에 따를 경우, 필터에 의해 감도가 저감하여, 비교적 노이즈가 많은 컬러 신호에 대하여 평균화 처리를 행하므로, 랜덤 노이즈 등의 잡음을 평균화에 의해 제거하고, 또한 W 화소의 휘도 변화를 기초로 하여 컬러 화소의 휘도치를 재생할 수 있다.

[0086] 본 발명의 촬상 장치에서는, S/N 비가 양호한 W 화소를 RGB의 각 화소가 존재하는 개소에 보간할 때, 단순한 평균화 처리로 행할 수 있으므로, 회로 구성이 간단하게 된다. 또한, Raw 데이터에 대한 처리이므로, 기존의 신호 처리의 알고리즘을 바꿀 필요가 없는 특징을 가진다. 또한, 화상의 암부, 저조도의 화상에 있어서, 센서 출력에 높은 게인(HighGain)을 건 상태의 화상이라 하더라도, 상대적으로 노이즈가 적은 W(백색) 화소를 기준으로 하여 색을 재구성하므로, 컬러 화상을 W(백색)화소와 동일한 레벨까지, 노이즈를 저감시킬 수 있다. 또한, 동일한 휘도 또는 동일한 경향의 면을 검출/라벨링을 행하고 있으므로, 이 신호를 처리 결과와 함께 출력함으로써, 후단의 응용프로그램의 화상 처리에 이용할 수 있다.

발명의 효과

[0087] 본 발명에 의하면, 색 재현성을 확보하는 동시에 유채색 화상을 고감도 화소와 동일한 레벨까지 노이즈를 저감시킬 수 있고, 또한, 고감도 화소를 사용함으로써, 저조도에 있어서의 노이즈를 저감시킬 수 있어서, 감도가 개선된다. 그러므로, 어두운 피사체에 대하여 고감도의 화상을 얻을 수 있으므로, 고감도로 노이즈의 영향이 저감된 고화질의 촬상 결과를 얻을 수 있는 이점이 있다. 특히, 화상의 암부, 저조도에서 센서 출력에는 높은 게인(HighGain)을 적용한 상태의 화상이라도 상대적으로 노이즈가 적은 고감도 화소, 예를 들면, W(백색) 화소를 기준으로 하여 색을 재구성하므로, 컬러 화상을 고감도 화소와 동일한 레벨까지, 노이즈를 저감시킬 수 있다. 이와 같이, RGB에 비해 투과 분광 특성의 면에서 유리한 고감도 화소의 정보를 적극 활용함으로써, 노이즈 리덕션의 효과를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 촬상 장치에 관한 일실시예(제1 실시예)에 따른 주요부를 나타낸 블록도이다.

[0002] 도 2는 신호 처리 블록의 일례를 나타낸 상세 블록도이다.

[0003] 도 3은 본 발명이 적용되는 촬상 장치의 일례를 나타낸 블록도이다.

[0004] 도 4는 촬상 장치의 센서에 있어서의 색 배열의 일례를 나타낸 화소 레이아웃 도면이다.

[0005] 도 5는 노이즈 리덕션 블록의 일례를 나타낸 상세 블록도이다.

[0006] 도 6은 W 화소 평균치화 처리의 일례를 나타낸 알고리즘이다.

[0007] 도 7은 화소 보간 처리의 일례를 나타낸 알고리즘이다.

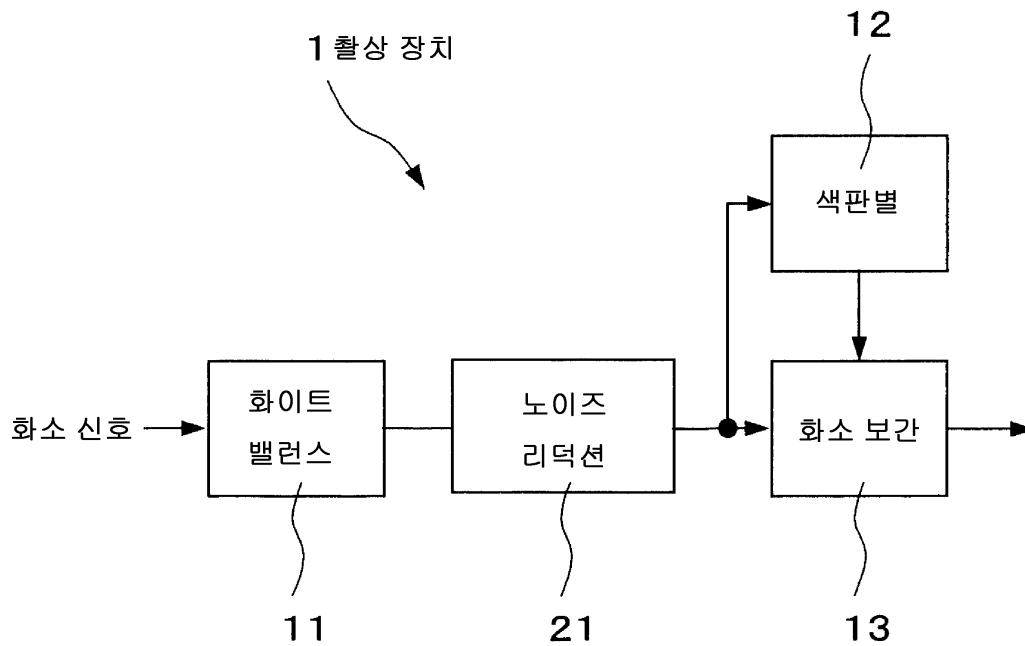
[0008] 도 8은 평균치화 처리도의 일례를 나타낸 알고리즘이다.

[0009] 도 9는 R 화소에 대한 노이즈 리덕션 처리의 일례를 나타낸 화소 레이아웃 도면이다.

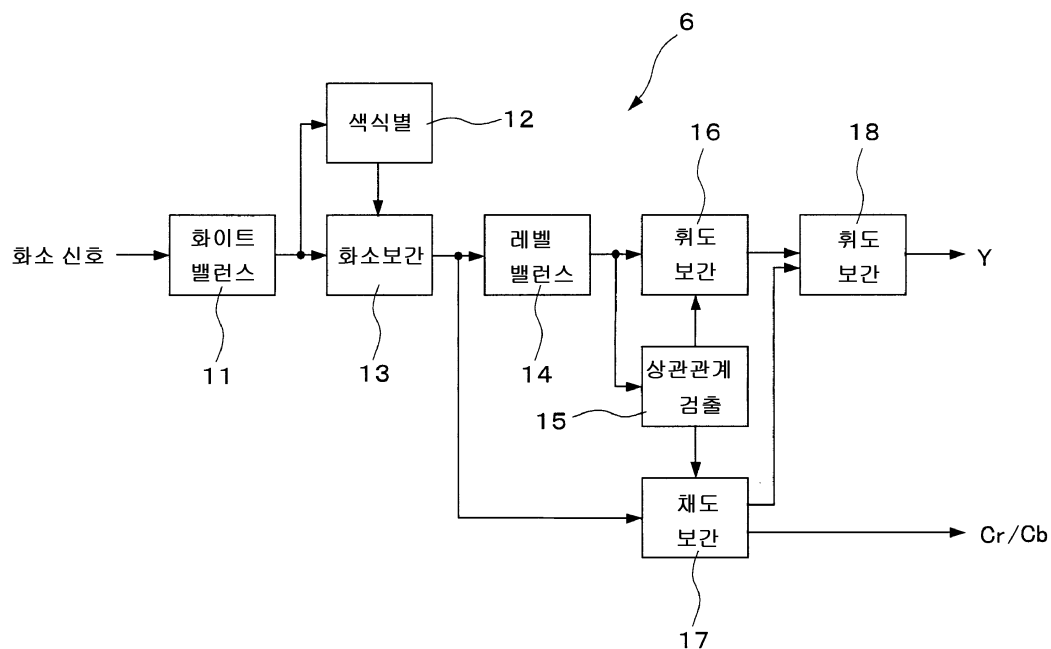
- | | | |
|--------|--|----------------|
| [0010] | 도 10은 R 화소에 대한 노이즈 리덕션 처리의 일례를 나타낸 화소 레이아웃 도면이다. | |
| [0011] | 도 11은 본 발명의 촬상 장치에 관한 일실시예(제2 실시예)에 따른 신호 처리 블록의 일례를 상세하게 나타낸 블록도이다. | |
| [0012] | 도 12는 촬상 장치의 센서의 색 배열의 일례를 나타낸 화소 레이아웃 도면이다. | |
| [0013] | 도 13은 본 발명의 촬상 장치에 관한 제2 실시예의 주요부를 나타낸 화소 보간의 블록도이다. | |
| [0014] | 도 14는 컬러 화소를 보간한 결과의 확대도이다. | |
| [0015] | 도 15는 색분해의 일례를 나타낸 레이아웃 도면이다. | |
| [0016] | 도 16은 청색의 화소를 보간하는 일례를 설명하는 화소 레이아웃 도면이다. | |
| [0017] | [도면의 주요부분에 대한 부호의 설명] | |
| [0018] | 1: 촬상 장치 | 11: 화이트 밸런스 블록 |
| [0019] | 13: 화소 보간 블록 | 21: 노이즈 리덕션 블록 |

도면

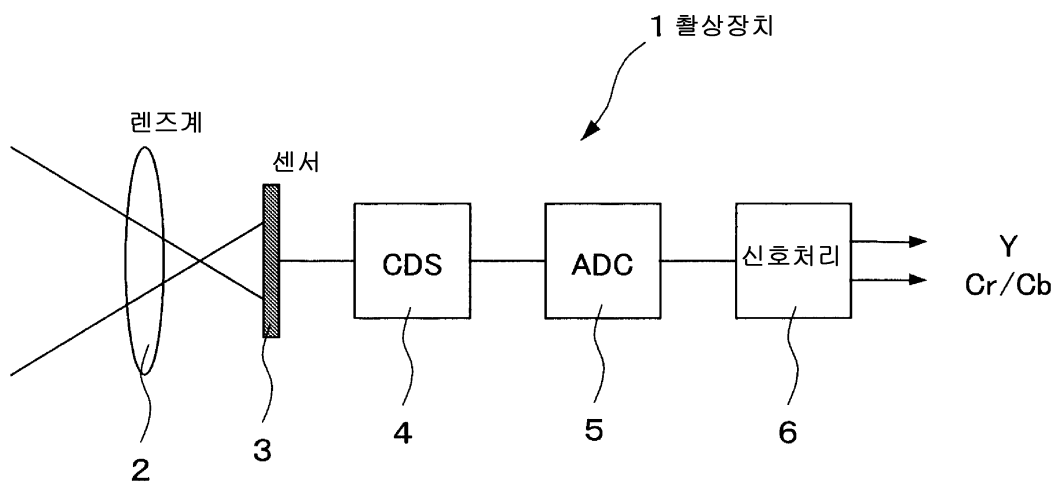
도면1



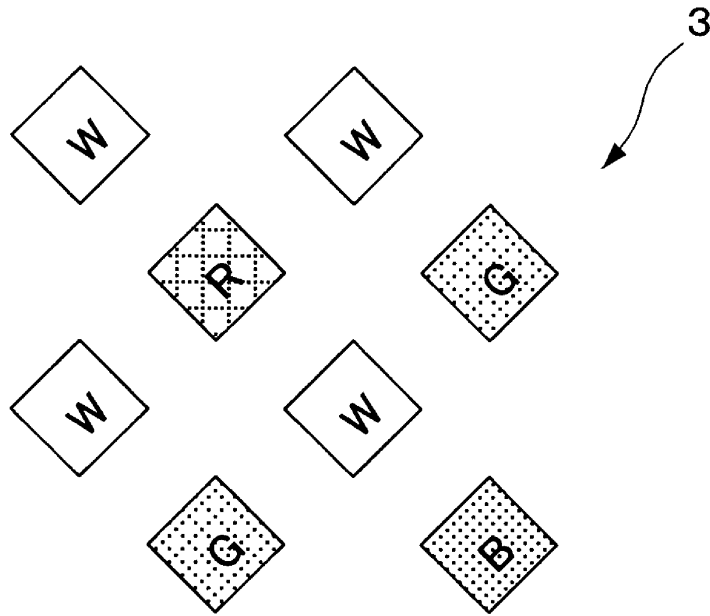
도면2



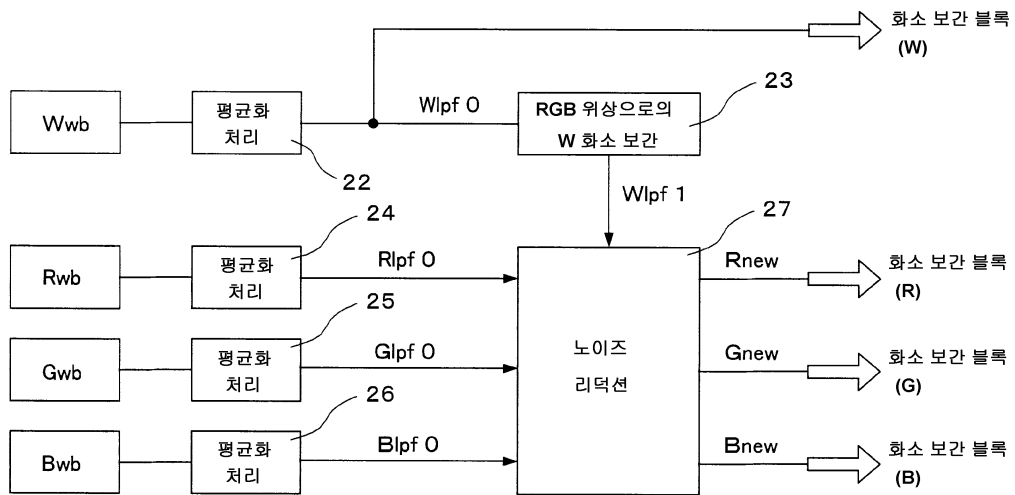
도면3



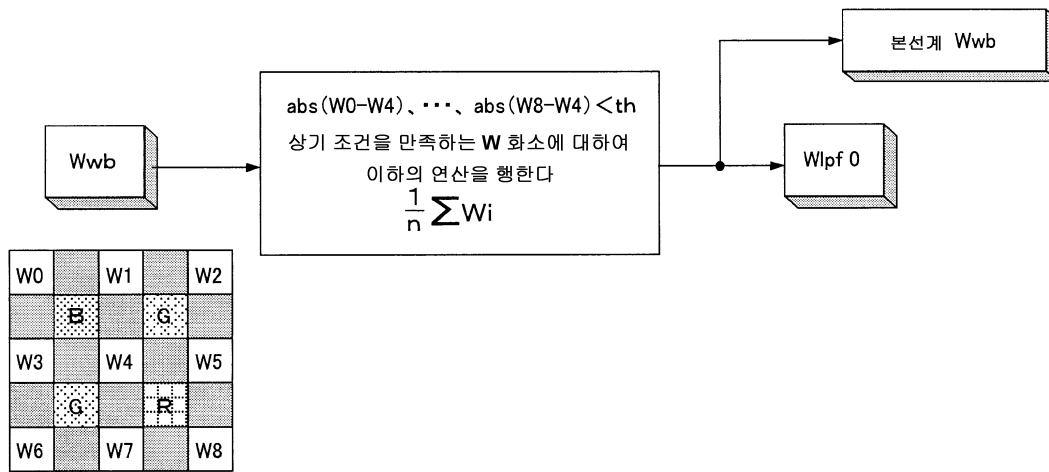
도면4



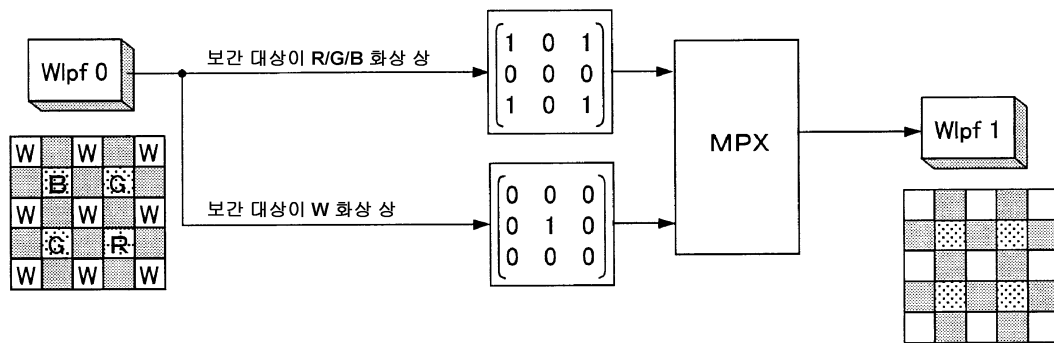
도면5



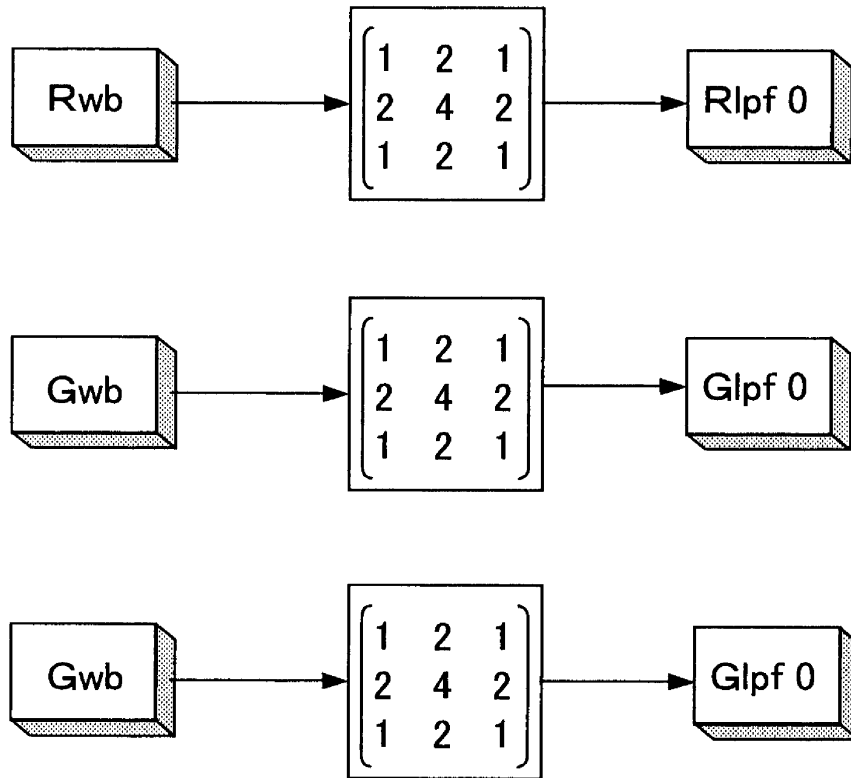
도면6



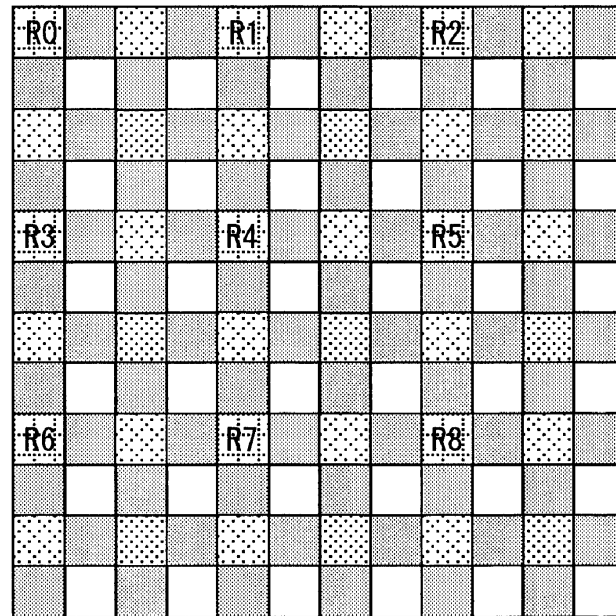
도면7



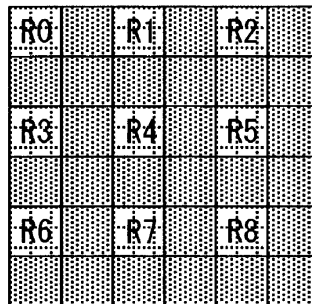
도면8




도면9



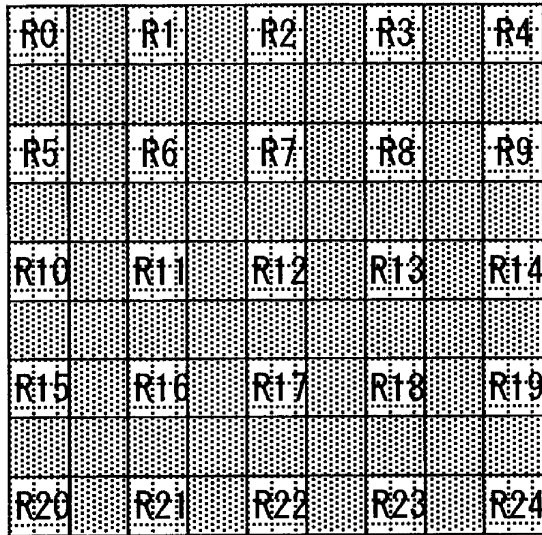
(1)



 : 화소가 존재하지 않는 개소

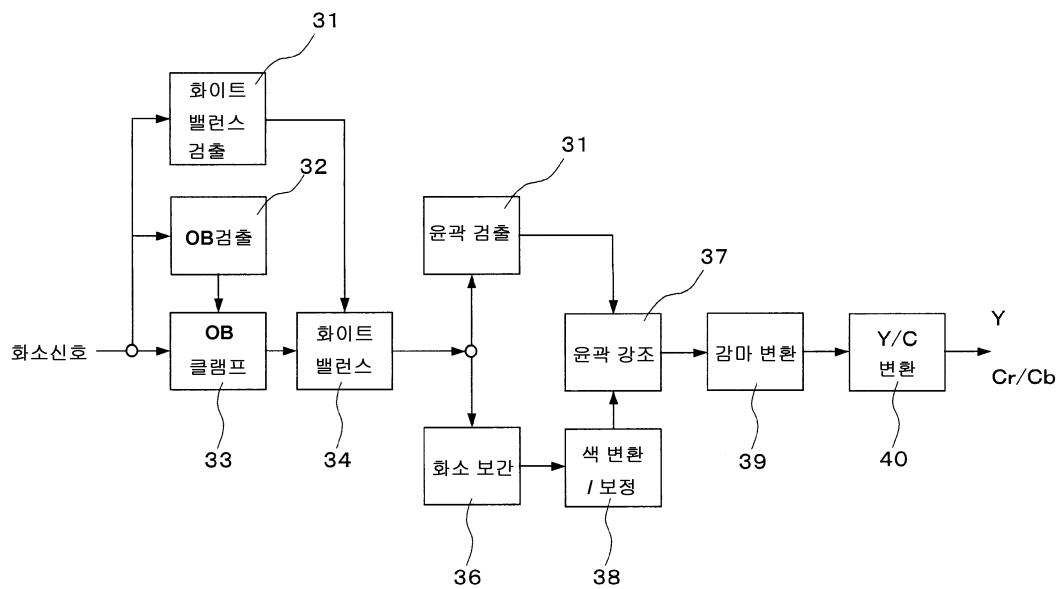
(2)

도면10

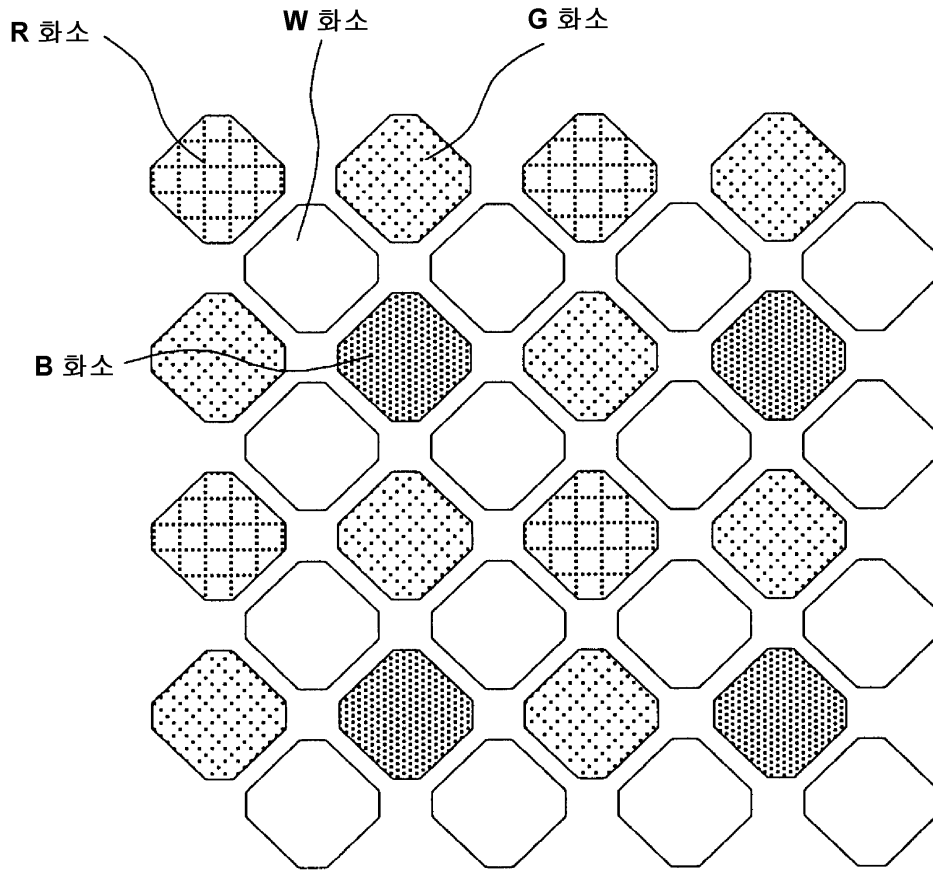


R 화소가 존재하는 위치에는
보간된 W 화소(Wlpf)가 존재한다

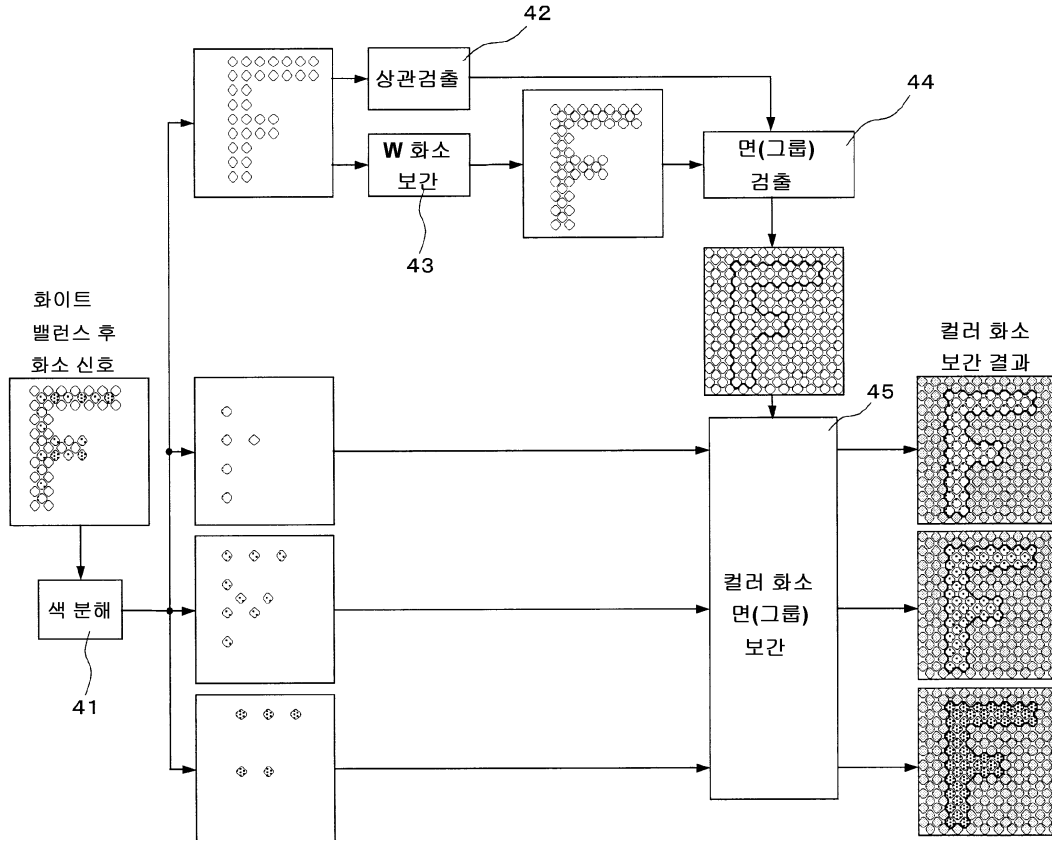
도면11



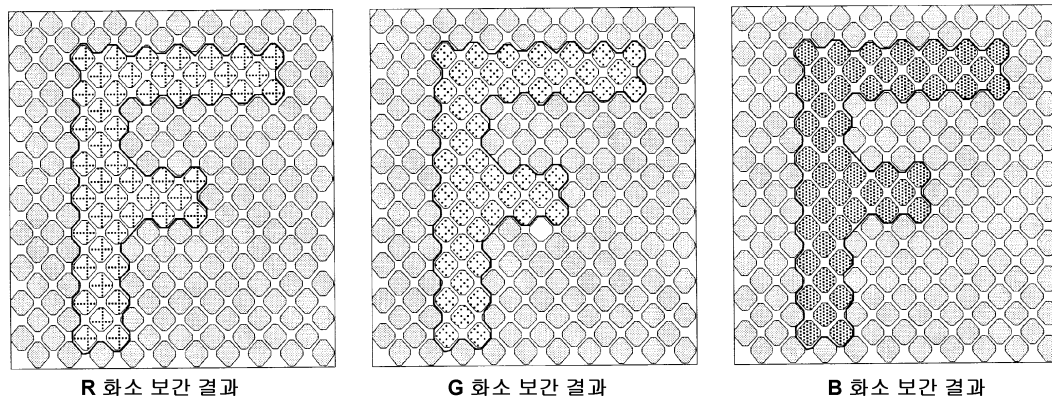
도면12



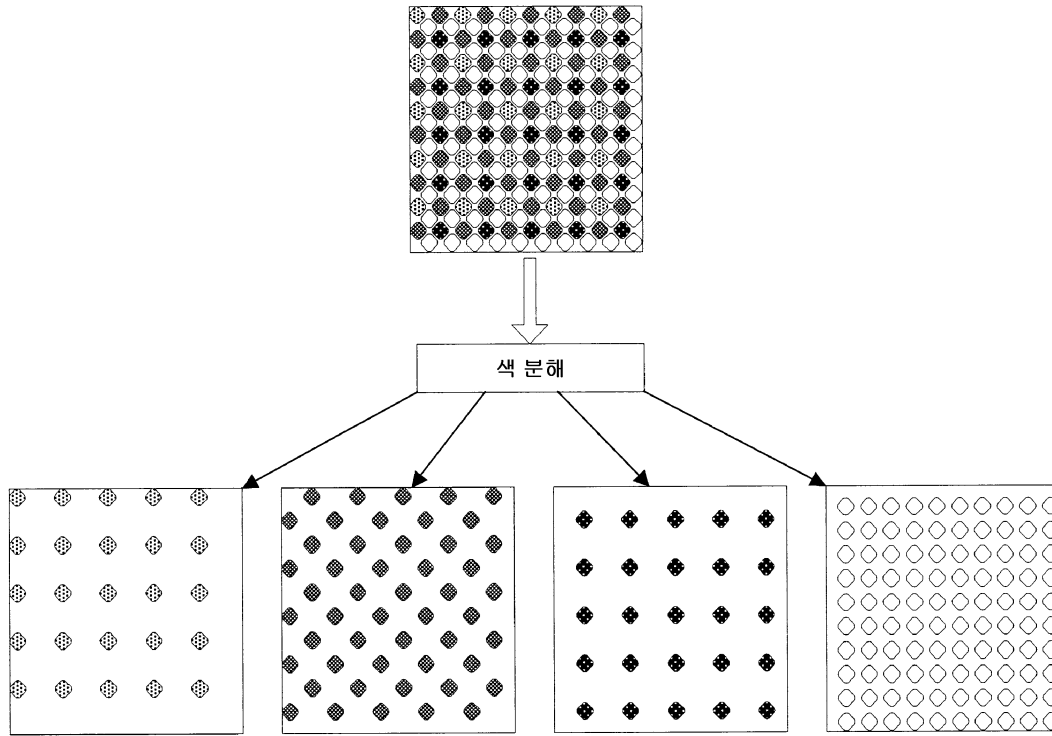
도면13



도면14



도면15



도면16

