



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0033272
H04N 5/232 (2006.01) (43) 공개일자 2007년03월26일

(21) 출원번호 10-2006-0091193
(22) 출원일자 2006년09월20일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 11/232,319 2005년09월21일 미국(US)
(71) 출원인 아바고 테크놀로지스 센서 아이피 (싱가포르) 피티이 리미티드
싱가포르 768923 이슌 애비뉴 7 넘버 1
(72) 발명자 트루트나 2세 윌리엄 알
미국 캘리포니아주 94027 아더톤 노스 게이트 86
쿠퍼 피터 데이비드
오스트레일리아 시드니 그레이스 포인트 버디안 로드 12
(74) 대리인 김창세
김원준

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 흐림 현상 감소 시스템을 갖는 촬상 장치

(57) 요약

촬상 장치(imaging device)는 광 영상 자취(optical footprint) 내의 선택된 장면으로부터의 광(light)에 초점을 맞추는 렌즈, 및 제 1 어레이와 상기 광 영상 자취 내에 위치되는 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 포함하는 기관을 구비한다. 제 1 어레이는 인티그레이션 기간(integration period) 동안에 선택된 장면 중 일부분의 소망 화상을 얻고, 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 인티그레이션 기간 동안에 상기 선택된 장면으로부터의 공통 특징물들을 갖는 제 1 및 제 2 화상을 포함하는 일련의 화상들을 얻는다. 상관 검출기(correlator)는 적어도 하나의 네비게이션 어레이와 관련된 제 1 및 제 2 화상의 공통 특징물들의 위치 차이를 판정하고, 상기 위치 차이를 기초로하여 제 1 및 제 2 화상 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 촬상 장치의 이동을 가리키는 이동 신호를 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

촬상 장치(imaging device)에 있어서,

광 영상 자취(optical footprint) 내의 선택된 장면으로부터의 광에 초점을 맞추도록 구성되는 렌즈와,

인티그레이션 기간 동안에 상기 선택된 장면 중 일부분의 소망 화상을 얻도록 구성되는 제 1 어레이, 및 상기 선택된 장면 으로부터의 공통적인 특징물들을 갖는 제 1 및 제 2 화상을 포함하는 일련의 화상들을 상기 인티그레이션 기간 동안에 획득하도록 구성되는 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 포함하되, 상기 제 1 어레이와 적어도 하나의 네비게이션 어레이 가 상기 광 영상 자취 내에 위치되는 기판과,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이로부터의 상기 일련의 화상들을 수신하여 상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이와 관련된 상기 제 1 및 제 2 화상의 공통 특징물들의 위치 차이를 판정하고, 상기 위치 차이를 기초로하여 상기 제 1 및 제 2 화상 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 상기 촬상 장치의 이동을 가리키는 이동 신호를 제공하도록 구성되는 상관 검출기와,

상기 이동 신호들에 기초하여 상기 선택된 장면과 상기 제 1 어레이 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이 사이를 광학-기계적으로 사실상 고정된 관계로 유지하도록 구성되는 보정기를 포함하는

촬상 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 관련 판독 회로를 각각 구비하는 별도의 어레이를 포함하는 촬상 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이의 화소들은 상기 제 1 어레이의 화소들 보다 10 내지 100 배 빠른 속도로 판독되는 촬상 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 상기 제 1 어레이 보다 낮은 공간 분해능을 갖는 촬상 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 흑백 어레이를 포함하는 촬상 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 인티그레이션 기간 동안에, 제 1의 연속 화상들을 획득 하도록 구성되는 제 1 네비게이션 어레이, 및 제 2의 연속 화상들을 획득하도록 구성되는 제 2 네비게이션 어레이를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2의 연속 화상들은 상기 선택된 장면으로부터의 공통적인 특징물을 구비하는 제 1 및 제 2 화상을 각각 포함하는 촬상 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 상관 검출기는 제 1 네비게이션 어레이와 관련한 제 1의 연속 화상들 중 제 1 및 제 2 화상의 공통적인 특징물들의 위치 차이와, 제 2 네비게이션 어레이와 관련한 제 2의 연속 화상들 중 제 1 및 제 2 화상의 공통적인 특징물의 위치 차이에 기초하여, 2차원 범위에서 상기 촬상 장치의 평행 및 회전 이동을 가리키는 이동 신호를 제공하도록 구성되는 촬상 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 각각 공통 판독 회로를 공유하는 제 1 어레이 서브세트를 포함하는 촬상 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이의 각 화소의 축적된 전하들은 상기 제 1 어레이의 인티그레이션 기간 동안에 판독 되고, 상기 소망 화상의 해당 화소들을 위한 화소값들을 형성하도록 합산되는 촬상 장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 어레이의 화소들 만이 컬러 필터를 포함하는 촬상 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 상기 광 영상 자취 내의 기관 안에 위치되는 복수의 네비게이션 어레이를 포함하는 촬상 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 보정기는 상기 기관이 위치되는 이동 가능한 주름단을 포함하는 촬상 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 보정기는 상기 렌즈와 상기 광 영상 자취 사이에 위치되는 이동 가능 렌즈를 포함하는 촬상 장치.

청구항 14.

촬상 장치를 동작시키는 방법에 있어서,

광 영상 자취(optical footprint) 내의 선택된 장면으로부터의 광을 수신하는 단계와,

동일한 기관 상에 제 1 어레이 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 제공하되, 상기 제 1 어레이와 적어도 하나의 네비게이션 어레이가 상기 광 영상 자취 내에 위치되는 단계와,

인티그레이션 기간 동안에 상기 선택된 장면 중 일부분의 소망 화상을 상기 제 1 어레이로 획득하는 단계와,

상기 선택된 장면으로부터의 공통적인 특징물들을 갖는 제 1 및 제 2 화상을 포함하는 일련의 화상들을 상기 인티그레이션 기간 동안에 상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이로 획득하는 단계와,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이와 관련된 상기 제 1 및 제 2 화상의 공통 특징물들의 위치 차이를 판정하는 단계와,

상기 위치 차이를 기초로하여 상기 제 1 및 제 2 화상 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 상기 촬상 장치의 이동을 가리키는 이동 신호를 제공하는 단계와,

상기 이동 신호들에 기초하여 상기 선택된 장면과 상기 제 1 어레이 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이 사이를 광학-기계적으로 사실상 고정된 관계로 유지하는 단계를 포함하는

촬상 장치의 동작 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 제공하는 단계는 상기 제 1 어레이 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 기관 상에서 별도의 어레이로 제공하는 단계를 포함하는 촬상 장치의 동작 방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 제공하는 단계는 상기 주 네비게이션 어레이의 서브세트로서 상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 제공하는 단계를 포함하는 촬상 장치의 동작 방법.

청구항 17.

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 제공하는 단계는 상기 선택된 장면으로부터의 공통 특징물을 구비한 제 1 및 제 2 화상을 포함하는 일련의 화상들을 상기 인티그레이션 기간 동안에 각각 획득하는 제 1 및 제 2 네비게이션 어레이를 제공하는 단계를 포함하는 촬상 장치의 동작 방법.

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

상기 위치 차이를 판정하는 단계는 상기 제 1 네비게이션 어레이와 관련한 제 1의 연속 화상들 중 제 1 및 제 2 화상의 공통적인 특징물의 위치 차이, 및 상기 제 2 네비게이션 어레이와 관련한 제 2의 연속 화상들 중 제 1 및 제 2 화상의 공통적인 특징물의 위치 차이를 판정하는 단계를 포함하는 촬상 장치의 동작 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 위치 신호에 기초하여 이동 신호를 제공하는 단계는 2차원 범위에서의 상기 촬상 장치의 평행 및 회전 이동을 가리키는 이동 신호를 제공하는 단계를 포함하는 촬상 장치의 동작 방법.

청구항 20.

촬상 장치에 있어서,

선택된 장면으로부터의 광을 수신하기 위한 수단과,

노출 기간 동안에 상기 선택된 장면 중 일부분의 소망 화상을 얻기 위한 기관 상의 수단과,

상기 노출 기간 동안에 상기 선택된 장면으로부터의 공통 특징물들을 갖는 제 1 및 제 2 화상을 포함하는 일련의 화상들을 얻기 위한 상기 기관 상의 수단과,

상기 제 1 및 제 2 화상의 공통 특징물들의 위치 차이를 판정하기 위한 수단과,

상기 위치 차이를 기초로하여, 상기 선택된 장면과 상기 기관 사이를 사실상 고정된 관계로 유지시키기 위한 수단을 포함하는

촬상 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 위치 차이에 기초하여 상기 제 1 및 제 2 화상 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 상기 촬상 장치의 이동을 가리키는 이동 신호를 제공하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 선택된 장면과 기관 사이를 사실상 고정된 관계로 유지시키는 것은 상기 이동 신호를 기초로하는 촬상 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

화상 흐림 현상(image blur)은 사진에 있어서 흔한 문제로서, 물체의 움직임과 초점 맞추기 오류들과 같은 다양한 원인을 가진다. 그러나, 화상 흐림 현상의 가장 흔한 원인들 중의 하나는 조작자에 의한 카메라의 떨림이다. 인간의 근육들은 통상 4 내지 12 Hz 범위의 주파수에서 자연스럽게 진동하거나 떨린다. 어떤 사람이 카메라를 잡고 있을 때, 이러한 손떨림은 화상에서 흐림 현상을 일으킨다. 이러한 인간의 떨림에 의하여 야기되는 흐림 현상은 특히 노출시간이 길거나 매우 긴 초점 길이를 가능케 하는 줌/원거리 초점 렌즈를 사용할 때 특히 두드러진다. 이러한 흐림 현상을 감소시키는 노력에서, 디지털 카메라와 캠코더와 같은 휴대용 촬상 장치는 일반적으로 몇몇 종류의 화상 고정 시스템을 채택하고 있다.

이러한 시스템들은 통상 몇가지 방식으로 촬상 장치의 움직임을 검출하며, 화상을 고정시키고 흐림 현상을 감소시키기 위하여 검출된 움직임에 대해 반대작용을 하거나 보정을 하기 위한 수단을 채택한다. 예를 들어, 스틸(still: 정지화상용) 카메라에서 움직임은 일반적으로 한쌍의 압전기 또는 MEMs(Micro-Electric-Mechanical: 마이크로 전자 기계) 자이로스코프의 사용을 통해서 검출된다. 대안으로서 캠코더는 간혹 전자적인 방법을 채택하는데, 이 방법에서는 움직임이 한 장면의 각 프레임을 이전 프레임에 비교함으로써 검출된다.

카메라폰은 전세계적으로 가장 크고 빠르게 성장하는 시장들 중의 하나이다. 카메라폰은 작고 경량이기 때문에, 일반적으로 카메라와 같이 붙잡고 동작시키기가 어렵다. 그 결과 카메라폰으로 찍은 화상들은 특히 손떨림에 의하여 야기되는 흐림 현상이 나타나기 쉽다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

불행하게도 상술한 접근법들은 흐림 현상에서 효과적인 한편, 자이로스코프의 크기가 상대적으로 크고, 폰에서 일반적으로 이용 가능하지 않는 전력 처리능력이 프레임간 화상의 비교에 필요하기 때문에, 상기 접근법들은 카메라 폰을 위해 이상적이지 못하다. 부가적으로, 이러한 접근법들에 드는 비용은 카메라폰들과 저가 대량생산의 촬상 장치들에 사용하기에 터무니없이 비싸다.

발명의 구성

한 형태로 본 발명은 렌즈들과, 제 1 어레이 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이를 포함하는 기판과, 상관 검출기(correlator)와, 보정기(compensator)를 포함하는 촬상 장치(imaging device)를 제공한다. 상기 렌즈는 광 영상 자취(optical footprint) 내의 선택된 장면으로부터의 광에 초점을 맞추도록 구성된다. 제 1 어레이는 인티그레이션(integration: 화소에 빛을 축적하는 것) 기간 동안에 선택된 장면 일부분의 소망 화상을 얻도록 구성된다. 상기 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 인티그레이션 기간 동안에 상기 선택된 장면으로부터의 공통 특징물들을 갖는 제 1 및 제 2 화상을 포함하는 일련의 화상들을 획득하도록 구성되는데, 상기 제 1 어레이와 적어도 하나의 네비게이션 어레이는 상기 광 영상 자취 내에 위치된다. 상기 상관 검출기는 적어도 하나의 네비게이션 어레이로부터의 일련의 화상들을 수신하고, 적어도 하나의 네비게이션 어레이와 관련된 제 1 및 제 2 화상의 공통 특징물들의 위치 차이를 판정하고, 상기 위치 차이를 기초로하여 제 1 및 제 2 화상 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 촬상 장치의 이동을 가리키는 이동 신호를 제공하도록 구성된다. 상기 보정기는 상기 이동 신호에 기초하여, 선택된 장면과 제 1 및 적어도 하나의 네비게이션 어레이 사이에서 사실상 고정된 관계를 광학 기계적(opto-mechanical)으로 유지하도록 구성된다.

본 발명의 실시예들은 다음의 도면들을 참조하여 보다 잘 이해된다. 도면들의 각 구성요소는 서로에 대해 반드시 축적으로 한 것은 아니다. 동일한 참조번호는 해당하는 유사 부품들을 가리킨다.

다음의 상세한 설명에서 첨부 도면들이 참조되는데, 이 도면들은 설명의 일부를 형성하고, 여기에서 본 발명이 실행될 수 있는 특정 실시예들이 실제 예로서 도시된다. 따라서, "상부", "하부", "앞", "뒤", "선행하는", "후행하는" 등과 같은 방향에 대한 용어는 설명되는 도면(들)의 방향을 참조하여 사용된다. 본 발명의 실시예들의 구성품들은 다수의 상이한 방향으로 위치될 수 있기 때문에, 상기 방향에 관한 용어들은 설명을 위하여 사용되는 것이지, 한정적인 것은 아니다. 이해해야 할 사항은 다른 실시예들도 사용될 수 있으며, 구조 또는 논리적인 변경들은 본 발명의 사상을 벗어나지 않고도 이루어질 수 있다는 것이다. 그러므로 다음의 상세한 설명은 제한적인 감각으로 주어지지 않으며, 본 발명의 사상은 부속 청구범위들에 의하여 정의된다.

도 1은 디지털 카메라(30)와 같이 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템(32)을 채택한 디지털 촬상 장치의 일 실시예를 일반적으로 나타내는 블록도이다. 카메라(30)는 하우징(34)과, 대물 렌즈(36)와, 반도체 기관(40)에 배치된 광소자의 촬상 어레이(38)를 포함한다. 흐림현상 감소 시스템(32)은 기관(40)에 배치된 네비게이션 어레이(42)와, 상판 검출기(44)와, 보정기(46)를 포함한다.

일 실시예에서, 제 1 어레이(38)와 네비게이션 어레이(42)는 각각 CMOS(Complementary metal-oxide semiconductor: 상보형 금속 산화막 반도체)형 화소들의 어레이를 포함한다. 일 실시예에서 제 1 어레이(38)는 네비게이션 어레이(42) 보다 높은 공간 분해능(즉, 화소의 수)을 가진다. 일 실시예에서 제 1 어레이(38)는 720x480의 화소 어레이를 포함한다. 일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)는 30x30의 화소 어레이를 포함한다.

대물 렌즈(36)는 촬상 평면(54) 상의 광 영상 자취(52) 내에서 선택된 장면(50)을 나타내는 광(48)을 수신하고 이 광의 초점을 맞추도록 구성되는데, 반도체 기관(40)은 제 1 어레이(38)와 네비게이션 어레이(42)가 광 영상 자취(52)(도 4를 참조) 내에서 위치되도록 촬상 평면(54)에 위치된다. 제 1 어레이(38)는 인티그레이션 기간 동안에 촬상 어레이(38)의 시야영역(FOV: Field Of View)(56) 내에서 선택된 장면(50) 중 일부의 소망화상을 획득하도록 구성된다.

카메라(30)가 흔들리거나, 그렇지 않으면 노출 기간 동안에 움직이면, 제 1 어레이(38)에 의하여 얻은 소망 화상이 흐려질 수 있다. 도 2는 도 1의 카메라(30)에 대한 단순화시킨 등각 투영도로서, 일반적으로 카메라(30)에 의하여 경험될 수 있는 움직임을 묘사한다. 사진사가 손으로 카메라를 쥐면, 자연, 무의식적으로 손의 움직임 또는 떨림이 그 움직임을 카메라로 전달하게 되는 것이 보통이다. 이러한 손의 움직임은 통상 진동하는 것으로서 약 4 내지 12Hz의 주파수 범위에 있으며, x, y, z 축(62, 64, 66)을 따라서와 이들 축에 대하여 움직임을 야기시킬 수 있다. 이 움직임은 결과적으로 광 영상 자취(52)에 대한 선택된 장면(50)을 나타내는 광(48)의 이동을 가져와서, 제 1 어레이(38)에 의하여 얻은 소망 화상의 흐림 현상을 유발한다.

x축(62)에 대한 회전은 y축(64)을 따르는 수신 광(48)의 이동을 야기하고, y축(64)에 대한 회전은 x축(62)을 따르는 수신 광(48)의 이동을 야기하며, z축(64)에 대한 회전은 x 및 y축(62, 64) 모두를 따르는 수신 광의 이동을 일으킨다. z축(66)을 따르는 평행이동 움직임은 일반적으로 화상의 선명도에 무시할 만한 영향을 갖는데, 그 이유는 이러한 움직임이 일반적으로 나타나지 않으며, 사진들이 종종 이러한 움직임의 영향을 최소화하는 배열에서 찍히기 때문이다.

유입되는 흐림 현상의 정도는 이동 속도, 사진의 노출 시간, 및 일반적으로 카메라 대물 렌즈(36)의 초점 거리에 의하여 표시되는 카메라의 배열 설정에 종속적이다. 35mm 사진에 있어서, 카메라가 신뢰성 있게 손으로 잡고 있을 수 있는 최대 노출시간(초단위)이 렌즈의 초점길이(mm단위)와 반비례함은 경험칙(rule of thumb)이 통상 말하는 바이다. 예를 들어, 50mm 렌즈를 사용할 때 카메라는 1초의 1/50 또는 그보다 빠른 노출 시간 동안에 손으로 잡고 있을 수 있다. 유사하게 300mm 렌즈를 사용할 때는, 1/300초 또는 그보다 느린 노출 시간이 삼각대의 지원없이 선명한 사진을 찍기 위하여 일반적으로 필요하다.

도 1로 되돌아 가서, 현재의 화상에 따라, 네비게이션 어레이(42)는 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간 동안에 일련의 화상들을 획득하도록 구성되는데, 상기 일련의 화상들에는 촬상 어레이(38)의 FOV(58) 내의 선택된 장면(50)에서 공통 특징물을 지닌 제 1 및 제 2 화상이 포함된다. 이러한 공통 특징물들은 예를 들어, 나무, 빌딩구조, 의자, 창문 등과 같은 선택된 장면 내의 어떤 물체나 구성품이 될 수 있다. 여기서 주목해야 할 사항은 네비게이션 어레이(42)의 FOV(58) 내의 이러한 특징물들은 제 1 어레이(38)의 FOV(58) 내에 위치되거나 또는 위치되지 않을 수도 있다는 것이다. 일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)는 카메라(30)의 셔터 제어버튼(68)(도 2 참조)이 사용자에게 의하여 부분적 또는 완전히 눌러질 때 일련의 화상들을 얻기 시작한다.

일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)는 제 1 어레이(38) 보다 높은 시 분해능(즉, 초당 화소수)을 가진다. 일 실시예에서 제 1 어레이(42)는 초당 15프레임(15fps: 15frame per second)의 시 분해능을 가진다. 일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)는 100fps의 시 분해능을 가진다. 일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)는 1000fps의 시 분해능을 가진다. 일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)의 CMOS 화소는 제 1 어레이(38)의 CMOS 화소 보다 크기가 더 크다. 일 실시예에서 네비게이션 어레이(42)는 흑백 화상을 얻도록 구성되어, 네비게이션 어레이로 하여금 컬러 센서에 비해 보다 많은 광 에너지를 수집하도록 하고, 이로써 네비게이션 어레이(42)로 하여금 높은 시 분해능을 갖도록 해준다.

상판 검출기(44)는 네비게이션 어레이(42)로부터 일련의 화상들을 수신하고, 네비게이션 어레이(42)에 관련된 제 1 및 제 2 화상의 공통 특징물의 위치 차이를 판정하도록(즉, 화상들을 상판 시킨다) 구성된다. 이 위치 차이를 기초로하여, 상판

검출기(44)는 제 1 및 제 2 화상 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 촬상 소자(30)의 이동을 나타내는 이동 신호(60)를 제공한다. 일 실시예에서 상기 이동 신호(60)는 x축(62)을 따르는 이동을 나타내는 제 1 이동 성분(Δx)과, y축(64)을 따르는 이동을 나타내는 제 2 이동 성분(Δy)을 포함한다.

일 실시예에서 상관 검출기(44)는 연속하는 일련의 화상들 쌍 각각의 공통 특징물의 위치 차이를 판정하고, 각각의 연속 화상 쌍 사이의 간격 동안에 2차원 범위에서의 촬상 장치(30)의 이동을 나타내는 이동 신호를 제공하도록 구성된다. 획득한 일련의 화상에 기초하여 촬상 장치(30)의 이동을 판정하도록 상관 검출기(44)에 의하여 채택될 수 있는 적합한 상관 프로세스의 일례가 아래에 도 8 내지 12에 의하여 일반적으로 설명되어 있다. 일 실시예에서 상관 검출기(44)는 제 1 어레이(38) 및 네비게이션 어레이(42)와 함께 반도체 기관에 배치된다.

보정기(46)는 이동 신호(60)를 수신하고, 이동 신호(60)에 기초하여 선택된 장면(50)과 광 영상 자취(52) 사이를 사실상 고정된 관계로 광학-기계적으로 유지하도록 구성된다. 여기에서 채택된 것과 같이, 그리고 도 3a, 3b, 및 5에 의하여 아래에 보다 상세하게 설명될 것이지만, 선택된 장면(50)을 나타내는 광(48)과 광 영상 자취(52) 사이의 고정 관계를 광학-기계적으로 유지하는 것은 이동 가능한 렌즈 구성품을 통한 또는 화상 평면(54)의 반도체 기관(40)의 이동에 의한 촬상 장치(30)의 이동을 감안하는 것을 포함한다.

적어도 하나의 네비게이션 어레이(42)와 관련 상관 검출기(44)를 제 1 어레이(38)와 함께 동일한 기관 상에 위치시키고, 촬상 장치의 렌즈 시스템을 공유함으로써, 본 발명의 흐림 현상 감소 시스템(46)은 종래의 자이로스코프 기반의 흐림 현상 감소 시스템에 대한 작고 비용이 절감되는 대안을 제공한다. 또한, 네비게이션 어레이(42)가 저 해상도 어레이므로, 움직임 검출을 위한 화상처리 요건들이 과도하지 않다. 이와 같이 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템은 카메라폰과 저가 대량생산 촬상 장치에 사용하기에 아주 적합하다. 손떨림의 영향을 감소시킴으로써, 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템을 채택하는 카메라폰은 향상된 화질을 제공하고 저광량 환경에서 성능을 향상시키기 위한 보다 긴 노출시간을 사용할 수 있다.

도 3a와 3b는 본 발명에 따른 카메라(30)의 일 실시예를 일반적으로 나타내는 블록 개략도로서, 여기에서 보정기(46)는 제어기(80)와 주름단(flexure stage)(82)을 포함하는데, 이 주름단은 복수의 주름요소들 또는 지지 빔들(84)에 의하여 지지되며, 지지 빔들은 x축(62)과 y축(64)을 따르는 주름단(82)의 이동을 가능하게 한다. 주름단(82)과 같은 주름단들은 당업자에게 알려져 있으며 종종 xy-주름단 또는 나노 위치 결정단(nanopositioning stage)으로 불리운다. 보정기(46)는 제 1 발성 코일 모터(VCM: Voice Coil Motor)(86)와 제 2 VCM(88)을 더 포함하는데(도 3a 참조), 제 1 VCM(86)은 주름단(82)을 x축(62)을 따라서 이동시키도록 구성되고, 제 2 VCM(88)은 주름단(82)을 y축(64)을 따라서 이동시키도록 구성된다. 흐림현상 감소 시스템(32)의 네비게이션 어레이(42), 상관 검출기(44), 및 보정기(46)는 함께 카메라(30)의 화상 흐림 현상을 감소시키기 위한 페루프를 형성한다.

일 실시예에서, 셔터 제어버튼(62)(도 2 참조)이 사용자에게 의하여 부분적 또는 완전히 눌러지면, 네비게이션 어레이(42)는 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간을 통해, 선택된 장면(50)의 FOV(48)(도 1참조) 내의 일련의 특징물들을 얻기 시작하고 계속 시행한다. 이 일련의 화상은 상관 검출기(44)에 의하여 수신되어 적어도 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간 동안에 카메라(30)의 이동이 판정된다.

x, y, 및 z축(62, 64, 66)을 따르는 그리고 이 축들에 대한 카메라(30)의 움직임(도 2 참조)은 선택된 장면(50)이 네비게이션 어레이(42)를 가로질러 이동 되도록 만들며, 결과적으로 선택된 장면(50)의 공통 특징물들이 일련의 화소들 중 한 화소로부터 다음 화소에서 상이한 화소 위치들에 존재하도록 만든다. 예를 들어, 카메라(30)의 하부 좌측(사용자에 대해)으로의 이동은 선택된 장면(50)과 FOV(56) 및 FOV(58) 내에서의 그 특징물이 제 1 어레이(38)와 네비게이션 어레이(42)에 대해 상부 우측으로 이동되도록 한다.

이와 같이, 일 실시예에서 상관 검출기(44)는 일련의 연속하는 화상 쌍들을 비교 또는 상관시키고, 두 화상에 공통인 선택된 장면(50) 내의 특징물들의 화소 위치의 차이에 기초하여, 쌍 화상들 사이의 간격에서의 카메라(30)의 이동을 판정한다. 일 실시예에서, 네비게이션 어레이(42)는 일련의 연속하는 화상들이 적어도 하나의 선택된 장면(50)의 공통 특징물을 공유할 것을 사실상 보장하는 속도에서의 시 분해능을 가진다.

비교에 기초하여 상관 검출기(44)는 제어기(80)로 이동 신호(60)를 제공하는데, 이 이동 신호는 각각 x축(62)과 y축(64)을 따르는 카메라(30)의 증가 이동을 나타내는 제 1 이동 성분(60a)(Δx)과 제 2 이동 성분(60b)(Δy)을 포함한다. 응답으로, 제어기(60)는 보정신호(90, 92)를 제공하는데, 이 신호는 상관 검출기(44)에 의하여 검출되는 카메라(30)의 오프셋 이동에 필요한 거리 만큼 VCM(86, 88)으로 하여금 x 및 y축(62, 64)을 따라 주름단(82)을 이동시키도록 만든다.

주름단(82)을 이러한 방식으로 카메라(30)의 움직임과 반대로 이동시킴으로써, 흐림 현상 감소 시스템(32)은 적어도 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간을 통하여 선택된 장면(50)과 제 1 어레이(38) 간을 사실상 고정된 관계로 유지시키고, 이로써 획득한 화상의 흐림 현상을 감소시킨다. 또한, 주름단(82) 상의 제 1 어레이(38)와 함께 네비게이션 어레이(42)를 이동시킴으로써, 흐림 현상 감소 시스템(32)은 제 1 어레이(38)와 피드백 어레이(42)에 관련된 선택된 장면(50)의 위치에 대한 직접적인 피드백을 제공하여, 향상된 제어 및 흐림 감소 성능을 제공한다.

도 4는 일반적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 기판(54)의 평면도를 나타내는 블록도이다. 설명했듯이 제 1 어레이(38)는 통상 원형 광 영상 자취(52) 내에서 중심에 위치하는데, 네비게이션 어레이(42)는 제 1 어레이(38)와 인접하여 여전히 광 영상 자취(52) 내에 위치된다. 일 실시예에서, 제 1 네비게이션 어레이(100)는 예를 들어, x축(62)과 같은 축을 따라서 네비게이션 어레이(42) 및 반대편 제 1 어레이(38)와 함께 위치된다. 아래에 아주 상세하게 설명될 것이지만, 제 2 네비게이션 어레이(100)는 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간 동안에 제 2의 일련의 화상들을 상관 검출기(44)에 제공한다.

제 2 네비게이션 어레이를 사용하는 장점은 두가지 요소가 있다. 첫째, 네비게이션 어레이(100)는 흐림 현상 감소 시스템(32)의 유효 시야영역을 증가시키며, 그 결과 높은 대비(high contrast) 특성이 트래킹(tracking)을 위하여 존재할 가능성을 증가시킨다. 둘째, 아래에서 아주 상세하게 설명될 것이지만, 네비게이션 어레이(42)와 함께 네비게이션 어레이(100)를 채택하는 것은 흐림 현상 감소 시스템(32)으로 하여금 z축(66)에 대한 카메라(30)의 회전 움직임을 (도 2 참조) 검출 및 보정할 수 있도록 해준다. 일 실시예에서, 흐림 현상 감소 시스템(32)의 시야영역을 더 향상시키기 위하여, 하나 또는 그 이상의 추가의 네비게이션 어레이(102, 104)가 광 영상 자취(52) 내에 위치된다. 일 실시예에서, 상관 검출기(44)는 반도체 기판(40)에 위치된다.

도 5는 제 2 네비게이션 어레이(100)를 포함하고, 카메라(30)의 평행 이동 및 회전 움직임 모두를 검출 및 감안하도록 구성되는 흐림 현상 감소 시스템의 일 실시예를 나타내는 블록 개략도이다. 나타난 실시예에서 주름단(82)은 x 및 y축(62, 64)을 따라서 이동하고, z축(66)을 따라서 회전하도록 구성된다. 다시, 이러한 주름단들은 당업계에 알려져 있으며, 종종 x-y- θ 주름 또는 나노 위치 결정단으로 불리운다. 보정기(46)는 도 3a 및 3b에 도시된 실시예에 비해서 두개의 추가적인 VCM(106, 108)을 더 포함한다. VCM(86, 106)은 주름단(82)을 x축(62)을 따라 이동시키도록 구성되고, VCM(88, 108)은 주름단(82)을 y축(64)을 따라 이동시키도록 구성되며, VCM(86, 88, 106, 108)은 모두 주름단(82)을 z축(66)에 대하여 회전시키도록 구성된다.

일 실시예에서, 서터 제어버튼(68)이 조작자에 의하여 부분 또는 완전히 눌리면(도 2 참조), 네비게이션 어레이들(42, 100) 각각은 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간을 통하여 일련의 화상들을 상관 검출기(44)로 제공하기 시작하고 이를 계속한다. 상술한 바와 같이, 네비게이션 어레이(42, 100)에 의하여 획득된 일련의 화상들은 선택된 장면(50) 내에서의 개별 시야영역으로부터의 것이므로(도 3a 참조), 흐림 현상 감소 시스템(32)의 유효 시야영역을 증가시킨다. 일 실시예에서, 네비게이션 어레이(42, 100)의 시 분해능은 사실상 동일하며, 각 어레이로부터 제공되는 일련의 화상들은 사실상 서로 동기화 되어 있다.

도 3a 및 3b와 관련하여 상술한 것과 유사한 방식으로, 상관 검출기(44)는 네비게이션 어레이(42)로부터 수신된 연속 화상들과 네비게이션 어레이(100)로부터의 연속 화상들을 비교하여, 각각 네비게이션 어레이(42)와 (100)을 가로지르는 x 및 y축(62, 64)을 따르는 선택된 장면(50)의 평행 이동을 각각 판정한다. 카메라(30)의 이동이 사실상 x축(62) 및/또는 y축(64)을 따르는 평행 이동이면, 네비게이션 어레이(42)에 대한 x축 및 y축(62, 64)을 따르는 선택된 장면(50)의 이동은 네비게이션 어레이(100)에 대한 x축 및 y축(62, 64)을 따르는 선택된 장면(50)의 이동과 사실상 동일하다. 다시 말하면, 네비게이션 어레이(42)에 대한 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δx)은 네비게이션 어레이(100)에 대한 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δx)과 사실상 동일하며, 네비게이션 어레이(42)에 대한 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δy)은 네비게이션 어레이(100)에 대한 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δy)과 사실상 동일하다.

그러나, 카메라(30)의 회전 이동이 연속 화상 쌍 사이의 시간 간격 동안에 발생하면, x축(62) 및 y축(64)을 따르는 그리고 네비게이션 어레이(42 및 100) 사이의 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δx 및 Δy)의 차이가 존재할 것이다. 예를 들어, 평행 이동이 없을 때 z축(66)에 대한 카메라(30)의 시계 방향의 회전(114)은 네비게이션 어레이(42)에 대한 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δx 및 Δy)을 크기에 있어서 동일하지만 방향에 있어서는 네비게이션 어레이(100)에 대한 선택된 장면(50)의 증가 이동(Δx 및 Δy)으로의 방향과 반대가 되도록 만든다.

비교에 기초하여 상관 검출기(44)는 제어기(80)에 이동 신호(60)를 제공하는데, 이 이동 신호는 카메라(30)의 x축(62)과 y축(64)을 따르는 증가 이동(Δx 및 Δy)을 각각 가리키는 제 1 및 제 2 이동 성분(60a 및 60b), 및 카메라(30)의 z축(66)

에 대한 회전각(θ)을 가리키는 제 3 이동 성분(60c)을 포함한다. 응답으로 제어기(60)는 보정신호(90, 110)를 VCM(86, 106)에 그리고 보정신호(92, 112)를 VCM(88, 108)에 제공하여, 상관 검출기(44)에 의하여 결정되고 카메라(30)의 움직임 보정하는데 필요로 하는 바와 같이, 주름단(82)을 x 및 y축(62, 64)을 따라서 그리고 z축(66)에 대해 이동 및 회전시킨다. 검출된 카메라(30)의 회전 움직임이 없으면 VCM(86, 88)은 VCM(106, 108)으로 각각 동일한 운동력을 제공하고, 회전 움직임을 감안할 필요가 있을 때에는 동일하지 않은 운동력을 제공함을 주목하자.

설명했듯이, 주름단(82)과 관련 VCM(86, 88, 106, 108)은 알려진 나노 위치결정 시스템의 단순화된 표현으로 의도한 것이다. 이러한 나노 위치결정 시스템이 변화할 수 있는 동안, 제어기(80)는 즉시 수정되어 주어진 나노 위치결정 시스템에 사용하기 적합하도록 요구되듯이 이동 신호(60)를 보정신호[예를 들어, 보정신호(90, 92, 110, 112)]로 변환한다.

도 6은 본 발명에 따른 카메라(30)의 일 실시예를 일반적으로 나타내는 블록도인데, 여기에서 보정기(46)는 제어기(80)와 한쌍의 보정 렌즈(120, 122)를 포함한다. 일 실시예에서 설명한 바와 같이, 보정 렌즈(120)는 이동 가능 오목 렌즈를 포함하고, 보정 렌즈(122)는 고정 장착된 볼록 렌즈 구성품을 포함한다. 보정기(46)는 오목 렌즈(120)를 x축(62)을 따라서 이동시키도록 구성되는 제 1 VCM(124)과, 볼록 렌즈(122)를 y축(64)을 따라서 이동시키도록 구성되는 제 2 VCM(도시 안 됨)을 포함한다. 도 6의 실시예에서, 반도체 기관(40)은 하우징(34)에 대해서 고정 장착된다.

도 3a와 3b에 대해 상술한 것과 유사한 방식으로, 상관 검출기(44)는 네비게이션 어레이(44)로부터 수신된 연속 화상들을 비교하고, x축(62)과 y축(64)을 따르는 카메라(30)의 증가 이동을 각각 가리키는 제 1 이동 성분(60a)(Δx)과 제 2 이동 성분(60b)(Δy)을 갖는 이동 신호(60)를 제공한다. 응답으로 제어기(60)는 상관 검출기(44)에 의하여 검출되는 카메라의 오프셋 움직임에 필요한 거리 만큼, 제 1 및 제 2 VCM으로 하여금 오목 렌즈(120)를 x 및 y축(62, 64)을 따라서 이동시키도록 하는 보정신호(126, 128)를 제공한다. 제 1 어레이(38) 및 네비게이션 어레이(42)는 고정상태로 남는다. 카메라(30)의 움직임을 감안하기 위하여 오목 렌즈 구성품(290)의 이동을 제어함으로써, 오목 렌즈 구성품(290)과 고정 장착된 볼록 렌즈 구성품(23)은 화상럼(image ream)이 화상 평면(234)에 대해 사실상 고정상태로 남도록 카메라 목표물(236)을 통해 수신된 광을 함께 이동시킨다.

도 7은 흐림 현상 감소 시스템(32)의 일 실시예의 일부분들을 일반적으로 나타내는 블록도로서, 여기에서 네비게이션 어레이(42)는 반도체 기관(40)에 제 1 어레이(38) 서브 세트(즉, 그 안에 내장된 것)를 포함한다. 제 1 어레이(38)는 횡과 열로 배열된 복수의 화소들(130)을 포함한다. 일 실시예에서, 설명하였듯이, 제 1 어레이(38)의 복수의 화소들(132)("음영으로 된" 화소들)은 네비게이션 어레이(42)를 형성하도록 선택된다. 일 실시예에서, 설명하였듯이, 화소들(132)은 격자형 패턴을 형성하도록 선택되는데, 이 패턴은 제 1 어레이(38)에 걸쳐서 균일하게 분포되어 있다. 일 실시예에서, 네비게이션 어레이(42)의 화소들(132)은 흑백 화소들(즉, 컬러필터가 없음)을 포함하는 한편, 제 1 어레이(38)의 화소들(130)은 컬러 화상들(즉, 컬러 필터가 포함됨)을 제공한다.

화소들의 각 행은 행 신호선(136)을 통해서 행 선택회로(134)에 결합되고, 화소들의 각 열은 출력선(140)을 통해서 열 선택 및 판독 회로(138)에 결합된다. 제어기는 행 선택회로(134)와 열 선택 및 판독 회로(138)를 통해서 적절한 행 신호선(136)과 출력선(140)을 선택하고 활성화시킴으로써, 제 1 및 네비게이션 화소들(130 및 132)에 의하여 축적된 전하들의 판독을 제어한다. 통상의 촬상 어레이에 있어서, 일반적으로 화소 판독은 행씩 수행되는데, 선택된 행의 모든 화소들은 해당 행 선택선에 의하여 동시에 활성화되고, 선택된 행의 화소들의 축적된 전하들은 열 선택 및 판독 회로(138)에 의하여 열 선들(140)의 순차적인 활성화를 통하여 판독된다.

그러나 본 발명에 따르면, 네비게이션 어레이(42)를 형성하는 화소들(132)은 제 1 어레이(38)를 형성하는 화소들(130) 보다 높은 시 분해능에서 제어기(142)에 의하여 판독된다. 일 실시예에서 예를 들어, 제어기(142)는 제 1 어레이(38)를 형성하는 화소들(130)의 인티그레이션 기간 동안에 네비게이션 어레이(42)를 형성하는 화소들(132)을 열별 판독하도록 구성된다. 이러한 방식으로 화소들(132)을 판독함으로써, 제 1 어레이(38) 내에 내장된 네비게이션 어레이(42)는 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간 동안에 저 해상도의 일련의 화상들을 획득하고 제공한다. 제어기(142)는 상기 일련의 저 해상도 화상들을 신호 경로(144)를 통하여 상관 검출기(44)로 제공하는데, 이 상관 검출기는 도 3a 및 3b와 관련하여 상술한 바와 같이 상기 일련의 화상들을 기초로 해서 이동 신호(60)를 차례로 제공한다

일 실시예에서, 화소들(132)은 제 1 어레이(38)의 중심에 대해 각각 반대이고 각각이 일련의 저 해상도 화상을 제공하는 네비게이션 어레이 쌍을 형성하도록 하는 방식으로 제어기(142)에 의하여 배치 및 판독될 수 있다. 이러한 실시예에서 상관 검출기(60)는 도 5와 관련하여 상술한 것과 유사한 방식으로, 관련 카메라의 평행 및 회전 이동 모두를 가리키는 이동 신호(60)를 제공하도록 구성된다.

인티그레이션 기간의 종료에서, 제어기는 제 1 어레이(38)의 화소들(130)의 축적된 전하들을 판독하고, 소망 화상을 나타내는 화소 데이터를 신호 경로(146)를 통해서 제공한다. 그러나, 네비게이션 어레이(42)를 형성하는 화소들(132)에 대한 각각의 다수의 판독이 "유해한" 판독이기 때문에, 네비게이션 어레이(42)의 화소들(132)에 해당하는 소망 화상(146)의 화소 위치들은 부정확한 데이터를 가질 것이고, 소망 화상 내에 "구멍"을 형성할 것이다.

이와 같이 일 실시예에서, 제어기(142)는 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간 동안에 판독되는 각 시간마다 각각의 화소(132)를 위하여 메모리(148)에 데이터를 축적(즉, 합산)한다. 제 1 어레이(38)의 인티그레이션 기간의 완료에서, 제어기(142)는 146에 있는 소망 화상의 해당 화소 위치에 네비게이션 어레이(42)의 각 화상(132)의 "합산"값들을 삽입한다. 일 실시예에서, 제어기(142)는 네비게이션 어레이(42)의 각 화소(132)와 인접하는 제 1 어레이(38)의 화소들(130)의 축적된 값들을 평균하고, 146에 있는 소망 화상에 해당 화소 위치에 대한 "평균된"값을 삽입한다. 어떤 갯수의 다른 방법들도 네비게이션 어레이(42)를 형성하는 화소들(132)에 대한 유해한 판독에 의하여 일어나는 제 1 어레이(38)로 획득한 소망 화상에 "잃어버린" 화소 데이터를 채워넣도록 채택될 수 있다.

도 8은 본 발명에 따른 네비게이션 어레이(42)와 상관 검출기(44)의 예시적인 실시예를 나타내는 블록도로서, 이 상관 검출기는 2차원 화상을 획득 및 상관시키도록, 그리고 상관 프로세스를 통해 검출된 카메라(30)와 같은 관련 촬상 장치의 움직임을 감안하기 위한 보정신호를 제공하도록 구성된다. 설명한 실시예에서, 네비게이션 어레이(42)는 32행 x 69열의 광소자 어레이(408)와 68열 전송 증폭기(400)의 어레이를 포함하며, 상관 검출기(44)는 64개의 DC 제거 회로 어레이(402)와 연산 어레이(404) 및 제어 로직(410)을 포함한다.

전송 증폭기(400)는 행 대 행 방식으로 신호들을 네비게이션 어레이(408)에서 DC 제거회로(402)로 전송한다. 연산 어레이(404)는 DC 제거회로(402)로부터 데이터를 수신하고, 데이터에 대한 연산을 수행하여 406에서 이동 신호를[예를 들어, 도 3a 및 3b의 제 1 및 제 2 이동 성분(60a 및 60b)] 보정 신호(406)에 기초하여 관련 촬상 장치의 움직임을 광학-기계적으로 감안하는 보정 시스템[예를 들어, 도 1의 보정기(46)]으로 제공한다.

종래의 일체형 광 센서에 대한 셀 마다의 조정이 없는 경우, 몇몇 민감도의 변화들이 집적회로 프로세스 기술에 대한 제한 사항의 결과로서 발생할 것이다. 도 8에서 나타낸 것과 같이 상관 검출기(44)는 제 1 또는 기준 화상과 네비게이션 어레이(408)에 대한 상이한 위치에서 이후 입수한 제 2 화상 사이의 상관 관계를 계산한다. 조도와 광소자 감도의 어떠한 변화들도 상관 신호를 저하시킬 것이다. 결과적으로, 도 8의 공간 DC 제거회로(402)는 상관 신호를 완전하게 유지하는 한편 시스템의 비용은 상당히 낮게 유지하도록 구성된 것이다. 다른 경우 상관 신호를 변경시키는 조도와 광소자 감도에 있어서의 낮은 공간 주파수의 변화들은 네비게이션 화상에서 제거된다.

DC 제거회로(402)의 동작에 대한 이해는 연산 어레이(404)의 동작에 대한 완전한 이해 보다 덜 중요하고, 따라서 상세하게 설명되지는 않는다. 그러나, 열 전송 증폭기(400)에 대한 기본 동작을 이해하는 것은 유용하다.

도 9를 참조하면, 광 소자의 68 열 중 5개의 열(412, 414, 416, 418, 420)이 도시된다. 각 열을 위해서, 32개의 행 중 6개(422, 424, 426, 428, 430, 432)가 표시된다. 각 열은 개별 전송 증폭기(434, 436, 437, 438, 439)와 동작상 관계된다. 열에 있는 광소자는 읽기 스위치(440)를 단음으로써 동작상 관계되는 전송 증폭기에 연결된다. 도 9의 회로 동작에서, 두 개의 광소자가 동시에 동일한 전송 증폭기에 연결된 것은 없다.

각 전송 증폭기(434 내지 439)는 적산기(integrator)로 동작하고, 고정 전압원에 연결되는 입력단(442)을 포함한다. 제 2 입력단(444)은 전송 콘텐서(448)에 의하여 전송 증폭기의 출력단(446)에 용량성 결합을 한다.

도 9의 회로 동작에서, 광소자의 제 1 행(422)의 읽기 스위치는 각 전송 콘텐서(448)가 제 1 행의 관련 광소자에서 수신된 광 에너지에 해당하는 전하를 수신하도록 폐쇄될 수 있다. 수신된 전하는 출력선(446)을 통하여 다음의 처리회로로 전송된다. 단일 행의 판독은 200ns와 300ns 사이가 될 것으로 예상된다. 제 1 행의 판독에 뒤이어, 제 1 행의 읽기 스위치가 개방되고 전송 증폭기들이 리셋된다. 제 2 행(424)의 읽기 스위치는 이후 제 2 행의 광소자로부터의 신호들을 전송하기 위하여 폐쇄된다. 상기 프로세스는 광소자들의 각 행이 판독될 때까지 반복된다.

도 9의 전송 증폭기(434 내지 439)의 동작에 의하여, 광소자 신호들은 한행씩 다음 회로에 전송된다. 도 8의 DC 제거회로(402)는 열(column) 전송 증폭기에 의하여 형성되듯이 광소자 신호들을 계속하여 병렬 처리한다. DC 제거회로들은 64개의 신호를 출력하고, 네비게이션 센서(408)에서 수신된 광 에너지를 나타낸다. 도 8의 실시예에서 신호들의 프레임은 연산 어레이에서의 화소값들로 구성되는데, 이 화소값들은 DC 제거회로들로부터의 64개의 신호들 중 32개의 전송에 의하여 획득된다.

도 10은 본 발명에 따른 상관 검출기에 채택되는 프로세스의 일 실시예를 나타내는데, 이 상관 검출기는 상관 검출기(44)와 같은 것으로 카메라(30)와 같은 관련 촬상 장치의 움직임을 검출하기 위한 것이다(도 1 참조). 본 발명은 네비게이션 어레이의 시야영역 내에서 선택된 장면 또는 주변부의 특징물들을 나타내는 광소자(photoelement) 신호의 처리를 기준으로 설명될 것이지만, 그 방법은 어떤 특정의 어플리케이션에 한정되지는 않는다.

상기 프로세스는 상기 주변부의 특징물들의 기준 프레임을 주변부의 이후 프레임들과 상관시키기 위하여 수행된다. 실제로 상기 상관은 기준 프레임과 이후의 프레임에 공통적인 화상 특징물들의 위치를 비교하여, 기준 프레임의 획득과 이후 프레임의 획득 사이의 시간 간격에서 관련 촬상 장치의 움직임에 관련된 정보를 제공한다.

초기(450)에 신호들의 기준 프레임(즉, 기준 화상)이 얻어진다. 이 기준 프레임은 시작 위치가 될 것으로 여겨질 수 있다. 추후 촬상된 영역에 대한 네비게이션 어레이의 위치는 나중에 네비게이션 어레이로부터 신호들의 표본 프레임을 획득하고(452), 이후 기준 프레임과 나중에 획득한 표본 프레임에 대하여 상관값을 연산(454)함으로써 결정된다.

초기 기준 프레임을 획득(450)하는 단계는 촬상 프로세스의 초기에 일어날 수 있다. 예를 들어 일 실시예에서, 초반부에 언급한 것과 같이 상기 기준 프레임의 획득은 도 2의 셔터 제어 버튼(68)과 같은 관련 촬상 장치의 셔터 제어 버튼을 누름으로써 개시될 수 있다.

움직임의 검출이 연산적으로 수행되는 한편, 본 실시예의 개념은 도 11의 개념도를 기준으로 설명될 것이다. 7x7 화소의 기준 프레임(456)은 T형상의 특징물(458)의 화상을 갖는 것으로 도시된다. 나중에(dt) 자이로스코프 화상 센서(408)는 제 2 또는 표본 프레임(460)을 획득하는데, 이 표본 프레임은 프레임(456)에 대해 이동되었지만, 사실상 동일한 특징물을 나타낸다. 상기 기간(dt)은 T형 특징물(458)의 상대 이동이 카메라(30)와 같은 관련 촬상 장치의 평행 이동 속도에서 네비게이션 센서의 하나의 화소보다 작도록 설정되는 것이 바람직하다.

만일 촬상 장치가 신호들의 기준 프레임(456)의 획득과 신호들의 표본 프레임(460)의 획득 사이의 시구간 동안에 이동되었다면, 상기 T형 특징물은 이동될 것이다. dt가 완전한 화소의 이동을 허용하는 시간 보다 작은 바람직한 실시예는 하나인데, 도 11의 개념적 표현은 상기 특징물(458)이 하나의 완전한 화소 만큼 상측으로 그리고 오른쪽으로 이동되었음을 나타내고 있다. 완전한 화소의 이동은 표현을 단순화 하기 위하여만 가정된다.

도 11의 격자(462)는 7x7의 프레임 어레이(460) 내의 특정 화소의 화소값에 대한 순차적인 이동을 나타낸다. 이 순차 이동은 8개의 가장 가깝게 인접하는 화소들로의 개별적인 오프셋들이다. 즉, 단계 "0"은 하나의 이동도 포함하지 않고, 단계 "1"은 상부 왼쪽으로의 대각선 이동이며, 단계 "2"는 상부 이동이고, 등등이다. 상기 이동들은 모든 표본 프레임(460)의 화소들에 대하여 동시에 수행된다. 이러한 방식으로 9개의 화소 이동된 프레임들은 위치 프레임들의 어레이(464)를 발생시키기 위하여 기준 프레임(456)과 결합될 수 있다. "위치 0"으로 표기된 위치 프레임은 그 결과가 단순히 프레임들(456, 460)의 조합이 되도록 하나의 이동도 포함하지 않는다. "위치 7"은 최소 갯수의 음영표시된 화소들을 가지며, 따라서 최고로 높은 상관도를 갖는 프레임이다. 상관 결과에 기초하여 표본 프레임(460) 내의 T형 특징물(458)의 위치는 초기에 획득한 기준 프레임(456) 내의 동일한 특징물의 위치에 대해 우측 상방으로 대각선 이동이 될 것으로 판정되며, 이는 촬상 장치가 시간 dt 동안에 하방 좌측으로 이동했음을 의미한다.

다른 상관 접근법들이 채택될 수 있지만, 허용 가능한 접근법은 "차의 제곱합(sum of squared differences)" 상관이다. 도 13의 실시예를 위하여, 9개의 상관 계수($C_k = C_0, C_1 \dots C_8$)가 존재하는데, 이들은 부분(462)에서 9개의 오프셋들로부터 형성된다. 다른 선택사항들은 표본 프레임(460)의 이동을 고려하는데, 그 이유는 상기 상관이 기준 프레임(456)을 오프셋시키고, 표본 프레임은 이동되지 않게 놔둠으로써 동일하게 잘 동작하기 때문이다.

상관 관계는 특징물(458)들의 이동을 판정하기 위하여, 기준 프레임(456)과 표본 프레임(460)에 공통적인 특징물(458)의 위치를 찾는 데 사용된다. 상술한 바와 같이, 예를 들어 도 3a 및 3b에 의한 것과 같이, 제 1 및 네비게이션 어레이(38 및 42)의 위치는 기준 프레임(456)에 대한 이후 표본 프레임들의 상관 관계에 의하여 검출되는 움직임에 반대로 작용하기 위하여 조절된다. 상기 프로세스는 높은 수준의 상관 관계를 제공하지만, 비록 사소하더라도 오류들은 각각의 연속하는 표본 프레임(460)이 기준 프레임(456)과 비교될 때 시간이 지나면서 축적될 수 있다. 오류들이 너무 긴 시구간 동안에 축적되는 것이 허용되면, 이러한 오류들은 검출된 움직임에 대한 불충분한 반대 동작을 야기할 수 있으며, 결과적으로 불충분한 화상의 고정을 일으킬 수 있다. 이것은 도 4에 도시된 개방 루프 고정 시스템(275)에 대해 특히 그러하다.

이상을 고려하여 일 실시예에서, 초기 기준 프레임(456)이 카메라(30)에 의하여 찍힌 사진 없이 얻어졌으므로, 너무 긴 시공간이 지나갔다면, 새로운 기준 프레임(460)이 얻어진다. 추가로 일 실시예에서, 카메라(30)의 사용자가 표본 프레임(460)과 기준 프레임(456) 사이에 공통적인 특징물이 없을 정도로 카메라를 크게 이동시키면, 새로운 기준 프레임(456)이 얻어진다.

이와 같이, 도 10을 다시 참조하면, 466에서 다음의 상관 처리 이전에 기준 프레임을 교체할지의 여부에 대하여, 454에서 상관값들의 각 연산에 따라 결정이 이루어진다. 기준 프레임이 교체되지 않은 것으로 판정되면, 단계 468에서 상기 기준 프레임의 신호들 즉, 화소값들을 전송할지의 여부에 대한 결정이 이루어진다. 기준 프레임(456)을 교체하지 않은 것으로 결정되면, 프로세스는 452로 복귀하여 다음의 표본 프레임을 획득하고 프로세스를 계속한다. 만일 기준 프레임을 교체하는 것으로 결정되면, 도 11의 표본 프레임(460)은 도 10의 472에 나타낸 것과 같이 새로운 기준 프레임으로 된다. 다음 표본 프레임은 이후 452에서 얻어지고 프로세스를 계속한다.

기준 프레임과 표본 프레임 사이의 공통적인 특징물의 위치에 대한 변화를 판정함으로써, 네비게이션 어레이(408)와 촬상되는 주변 사이의 상대 이동이 검출된다. 상관에 의하여 검출된 움직임에 기초하여, 상관 검출기(44)와 같은 상관 검출기는 보정 수단을 제어하기 위하여 보정 신호(406)를 제공하는데, 이 수단은 검출된 움직임에 반대로 동작하고, 촬상되는 선택된 장면과 제 1 어레이 사이를 사실상 고정된 관계로 유지시켜서, 화상의 흐림 현상을 감소시킨다.

도 12는 도 8의 연산 어레이(404) 내의 개별 셀에 대한 개략도이다. 그러나, 당업자에 의하여 이해될 것이지만, 기타의 회로들도 도 10 및 11을 참조로 설명된 프로세스를 수행하기 위하여 사용될 수 있다.

화상 데이터 WDATA(i)는 라인(468)에서 WR(j) 신호의 제어를 받는 전하 보상 트랜지스터 스위치(470)를 지닌 연산 셀(466)에 실리는 특정 광소자로부터의 광 에너지를 나타낸다. WR(j) 신호가 비활성이 된 이후 새로운 데이터가 콘덴서(472)에서 유지되고, 증폭기(474)에 의하여 버퍼 처리된다. 연산 셀은 셀들의 2차원 어레이 내의 데이터 셀이다. 도 11을 간략하게 참조하면, 상기 셀은 화소값들을 저장하고, 프레임(456과 460)을 포함하는 7x7 어레이의 단일 화소를 위한 화소값을 이동시키기 위하여 사용될 수 있다. 도 12의 CDATE 노드(476)는 신호 프레임의 모든 화소들에 대한 동시 신호 처리를 허용하는 연산 어레이 내에 있는 하나의 CDATE 노드이다. 처음에 CDATE 노드들의 어레이는 비교 화상 또는 "기준 프레임"을 통합 형성한다. 아래에 설명될 것이지만, CDATE 노드들은 이후 표본 프레임을 형성한다. 제어 입력 CDOUT(478)는 신호 CDATE, 비교 데이터를 선택하거나, 또는 가장 가까운 인접 출력 노드 NN(0)(480)를 위한 REFOUT를 선택한다.

가장 가까운 인접 입력 NN(0)-NN(8)(480, 482, 484, 486, 488, 500, 502, 504, 506)은 라인(508) 상의 스위치 제어 신호 S(0)-S(8)에 의하여 개별 선택된다. NN(0)-NN(8) 입력(480 - 506)은 도 11의 화소 맵(462)에 따르는 가장 가까운 인접 셀들의 출력들이다. 결과적으로, 노드(480)는 가장 가까운 인접 셀들에 연결하기 위하여 부채 모양으로 펼쳐지는 출력, 및 셀(466)을 위한 입력 모두로서 도시된다. 스위치 제어 신호들은 4-9 인코더(도시안됨)에 의하여 생성되는데, 이 인코더는 연산 어레이 외부에 있다. 이 인코더로의 4비트 입력은 가장 가까운 인접 번지로 불리우고, 0000(0)에서 1000(8)까지의 이진 값을 취한다.

가장 가까운 인접 입력(NNINPUT)노드(510)는 REFLD(512)를 펄스화시킴으로써 표본화되어, 노드 REFH(514) 상에 NNINPUT을 저장시킨다. 유사하게 REFDATA(516)는 표본화 되어 REFSFT(520)를 펄스화시킴으로써 REFSH(518) 상에 유지될 수 있다.

검사를 위하여, ROWTSTB(522)가 활성화되어, NN(0) 신호가 TEST 출력(524)으로 전파되도록 할 수 있다. 행 셀들의 각 셀들로부터의 TEST 신호들은 연산 어레이의 각 열의 공통 수직 버스들에 연결되며, 어레이의 하부에서 다중화되어 칩 밖으로 나간다. 어레이의 좌측 에지를 따르는 표준 행 디코더는 검사를 위한 특정 행의 선택을 허용한다. 그러나, 검사의 특성은 본 발명에 결정적이지 않다.

셀 어레이의 각 연산 셀(466)은 단계 454를 참조로 도 10에서 식별된 상관값을 결정하는 회로(526)를 구비한다. 제 1 입력(528)은 REFDATA 노드(516)로부터 기준 데이터를 수신한다. 제 2 입력(530)은 라인(508)에서 적절한 스위치 제어 신호에 의하여 선택된 가장 가까운 인접 입력 NNINPUT을 제공한다. 상관 셀의 출력(532)은 전류이다. 연산 어레이의 모든 상관 출력들은 트래킹 회로(tracking circuit)(534)의 단일의 칩외부 덧셈 레지스터에서 함께 합산된다. 덧셈 레지스터 양단에서 발생한 전압은 도 12의 상관값으로 불리운다.

도 12의 실시예에서, 회로(526)는 차의 제곱(squared-difference) 계산을 기반으로 한다. 셀(466)은 어레이의 기본 구조를 수정하지 않고도 곱셈 기반의 상관을 제공하도록 수정될 수 있으며, 제어 입력 S(0)-S(8), REFLD, REFSFT, 및 CDOUT는 전체 어레이에 범용적이다.

단일 셀 및 전체적으로 상기 어레이를 위한 도 11의 462로 나타낸 가장 가까운 인접 맵 사이의 관계를 이해하는 것이 중요하다. 화상의 위치 0은 화상의 현재 위치를 말한다. 위치 0에서 위치 1로의 화상의 이동을 말하자면, 이것은 어레이의 모든 셀들의 화상 신호들이 왼쪽 상방으로, 인접 셀로 이동함을 표현하는 것이다. 즉, 상기 이동은 연산 어레이의 단일 셀과 연관되며, 상기 어레이의 모든 셀과 연관된다.

연산 어레이의 기능은 화상 획득, 기준 화상 로딩, 및 상관 연산으로 설명될 수 있다. 화상 획득은 각 연산 셀(466)의 WDATA 라인(468)을 통하여 새로운 화상 신호들을 로딩함을 일컫는다. 본 구현물에서, 매 40 마이크로 초마다, 새로운 신호들의 프레임이 즉, 화소 값들이 열 전송 증폭기 및 DC 제거 증폭기를 통하여 광소자 어레이로부터 획득된다.

새로운 화상의 로딩 프로세스는 "프레임 전송"으로 불리운다. 프레임 전송은 완료까지 약 10 마이크로 초가 걸린다. 프레임 전송 제어회로는 프레임 전송 동안에 신호 FTB(도시 안됨)를 활성화시킨다. 아래에 서술되는 연산 어레이의 동작들은 FTB 신호를 관찰하고 이 신호와 동기시킴으로써 프레임 전송 프로세스와 조절된다. 새로운 비교 화상의 유효성은 FTB 신호의 하강 에지에 의하여 알려진다. 아래에 설명되는 동작들은 FTB가 비활성일 때만 적절한 것이다.

화소값들에 대한 기준 프레임의 로딩은 어떤 화상의 상관이 계산될 수 있기 전에 필요하다. 기준 프레임을 로딩하기 위하여 연산 어레이의 CDATA 노드(476)에서 모든 신호들이 REFH 노드(476)로 전송되어야 한다. 이것은 CDOUT(478)과 S(0)를 "하이"로 설정하고, 라인(512) 상의 REFLD 신호를 펄스화 함으로써 이루어진다.

기준 프레임이 로딩된 후, 연산 어레이는 상관 관계를 연산할 준비를 한다. 화소값들의 기준 프레임과 다음 표본 프레임 사이의 상관 관계는 가장 가까운 인접 번지를 소망의 값으로 설정하고, 이동 트래킹 회로(534)의 덧셈 레지스터에 걸쳐서 발생된 결과의 전압을 기록함으로써 연산된다. 광 수신기 어레이가 기준 프레임이 얻어졌던 위치에서 단일 화소 거리 만큼 이동되었다면, 강한 상관 관계가 가장 가까운 인접 위치들 중 하나에서 검출될 것인데, 이는 거기에 최소 준위의 출력 전류가 존재할 것이기 때문이다. 도 11에서 상관 관계는 어레이(464)의 위치(7)에서 검출될 것이다. 서브-화소 이동은 2차원 상관 공간에서의 다수의 현재 출력의 판독에서 보간함으로써 판정될 수 있다. 주목할 사항은 기준 프레임과 그 자체 사이의 상관 관계는 CDOUT(478)를 "로우"로 설정하고 REFSFT(520)를 펄스화 함으로써 연산될 수 있다는 것이다. 이것은 가장 가까운 인접 입력들이 표본 프레임이 아닌 기준 프레임에서 오도록 만든다.

상기 도 8 내지 12는 본 발명에 따른 네비게이션 어레이(42)와 상관 검출기(44)에 대한 하나의 예시적인 실시예만을 설명하는 것임에 주목하자. 기타의 회로 구성 및 프로세스도 움직임을 검출하기 위하여 화상들을 획득하고 상관시키도록 흐림 현상 감소 시스템(32)에 채택될 수 있다. 부가적으로, 비록 정지 화상 카메라들이 우선 여기에 설명되었지만, 본 발명은 캠코더와 동영상을 제공하는 다른 촬상 장치의 응용을 위하여 즉시 적용될 수 있다. 예를 들어, 캠코더에 적용시, 네비게이션 어레이와 상관 검출기는 캠코더가 선택된 장면에 걸쳐서 촬영을 할 때 기준 프레임을 갱신하도록 구성될 수 있으며, 캠코더의 촬영 또는 장면과 함께 움직이는 물체에 의하여 야기되는 의도적인 움직임과 인간 근육의 떨림에 의하여 야기되는 것과 같은 의도적이지 않은 움직임 사이를 구별하기 위한 필터링을 포함하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

적어도 하나의 네비게이션 어레이(42)와 관련 상관 검출기(44)를 제 1 어레이(38)와 함께 동일한 기판 상에 위치시키고, 촬상 장치의 렌즈 시스템을 공유함으로써, 본 발명의 흐림 현상 감소 시스템(46)은 종래의 자이로스코프 기반의 흐림 현상 감소 시스템에 대한 작고 비용이 절감되는 대안을 제공한다. 또한, 네비게이션 어레이(42)가 저 해상도 어레이므로, 움직임 검출을 위한 화상처리 요건들이 과도하지 않다. 이와 같이 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템은 카메라폰과 저가 대량생산 촬상 장치에 사용하기에 아주 적합하다. 손떨림의 영향을 감소시킴으로써, 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템을 채택하는 카메라폰은 향상된 화질을 제공하고 저광량 환경에서 성능을 향상시키기 위한 보다 긴 노출시간을 사용할 수 있다.

비록 특정의 실시예들이 여기에서 도시되고 설명되었지만, 당업자라면 본 발명의 영역을 벗어나지 않고도 다양한 대체 및/또는 균등 구현물들이 도시되고 설명된 상기 특정의 실시예를 대체할 수 있음을 이해할 것이다. 본 어플리케이션은 여기에서 논의된 특정 실시예들에 대한 어떠한 적용물 또는 변형물도 망라하도록 의도한 것이다. 따라서, 본 발명은 청구범위들과 그 균등물에 의해서만 제한되도록 의도한 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적으로 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템을 채용한 카메라의 일 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 카메라에 대한 단순화된 등각 투영도이다.

도 3a는 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템을 채용하는 카메라의 블록 개략도이다.

도 3b는 도 3a의 카메라를 추가로 나타낸 블록 개략도이다.

도 4는 일반적으로 본 발명에 따른 카메라에 의하여 채택되는 반도체 기관의 일 실시예에 대한 평면도를 나타내는 블록 개략도이다.

도 5는 일반적으로 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템의 일 실시예를 나타내는 블록 개략도이다.

도 6은 일반적으로 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템의 일 실시예를 나타내는 블록 개략도이다.

도 7은 일반적으로 흐림 현상 감소 시스템의 일 실시예의 일부분들을 나타내는 블록 개략도로서, 네비게이션 어레이가 1차 어레이 내에 내장되어 있다.

도 8은 본 발명에 따른 네비게이션 어레이와 상관 검출기의 일 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 9는 도 8의 네비게이션 어레이와 상관 검출기의 일부분들을 나타내는 블록 개략도이다.

도 10은 화상 상관 관계를 통해 움직임을 검출하기 위한, 본 발명에 따른 흐림 현상 감소 시스템에 채택된 프로세스의 일 실시예를 나타낸다.

도 11은 도 10의 프로세스의 일 부분들을 개략적으로 나타낸다.

도 12는 도 8의 연산 어레이 내의 개별 셀에 대한 예시적인 실시예의 개략도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

30 : 카메라 32 : 흐림현상 감소 시스템

34 : 하우징 36 : 대물 렌즈

38 : 촬상 어레이(제 1 어레이) 40 : 반도체 기관

42 : 네비게이션 어레이 44 : 상관 검출기

46 : 보정기 62 : 셔터 제어 버튼

80 : 제어기 120, 122 : 보정 렌즈

130, 132 : 화소 134 : 선택 회로

138 : 판독회로 148 : 메모리

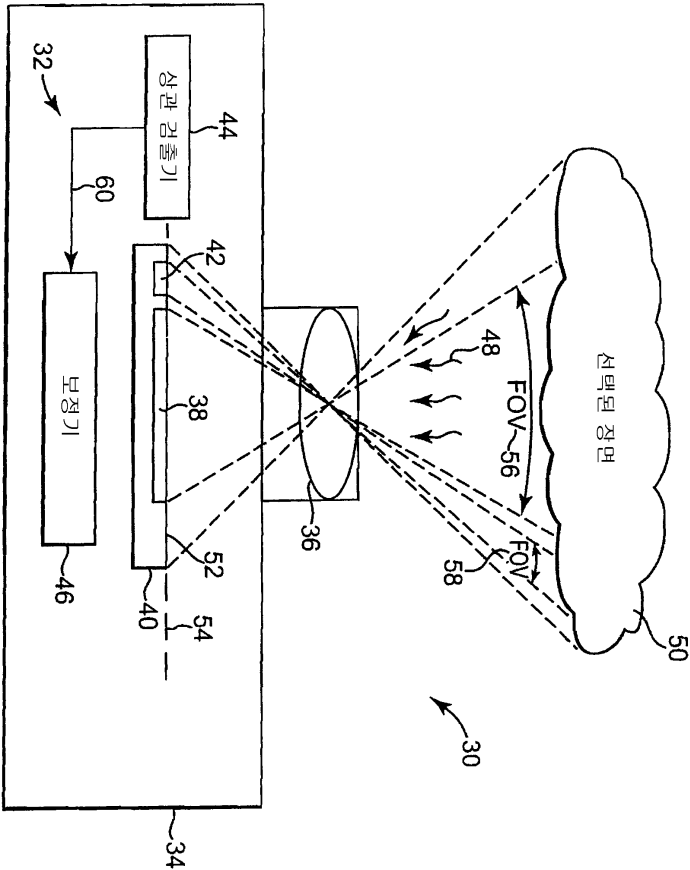
400 : 전송 증폭기 402 : DC 제거 회로

404 : 연산 어레이 410 : 제어 로직

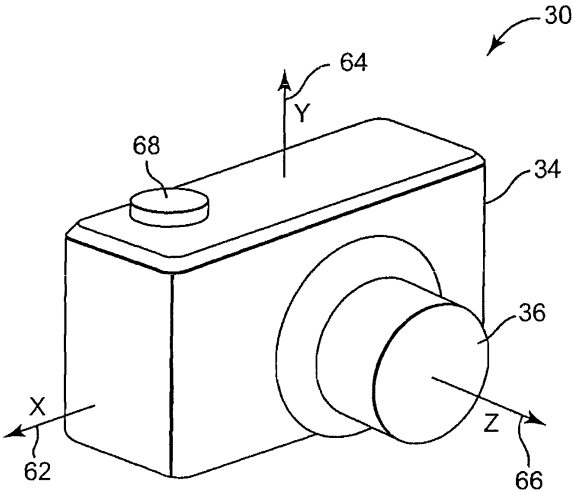
456, 460 : 프레임 462 : 화소 맵
466 : 셀 470 : 전하 보정 트랜지스터 스위치
472 : 콘덴서 474 : 증폭기

도면

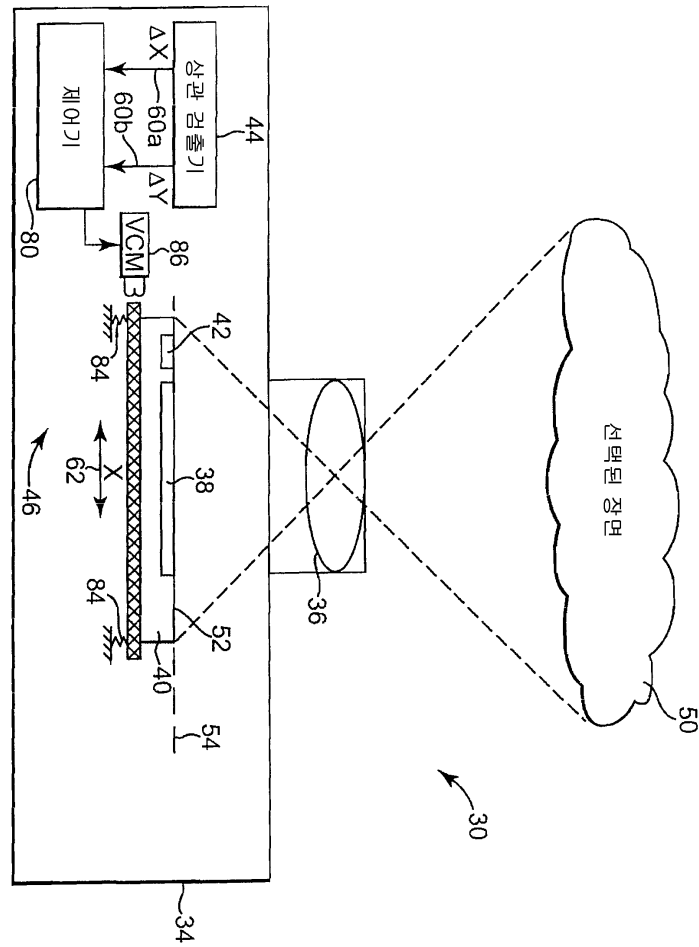
도면1



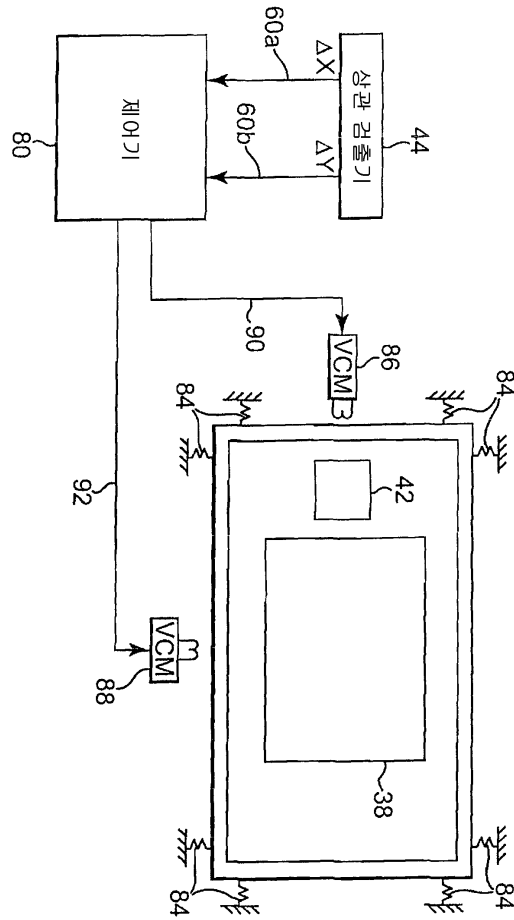
도면2



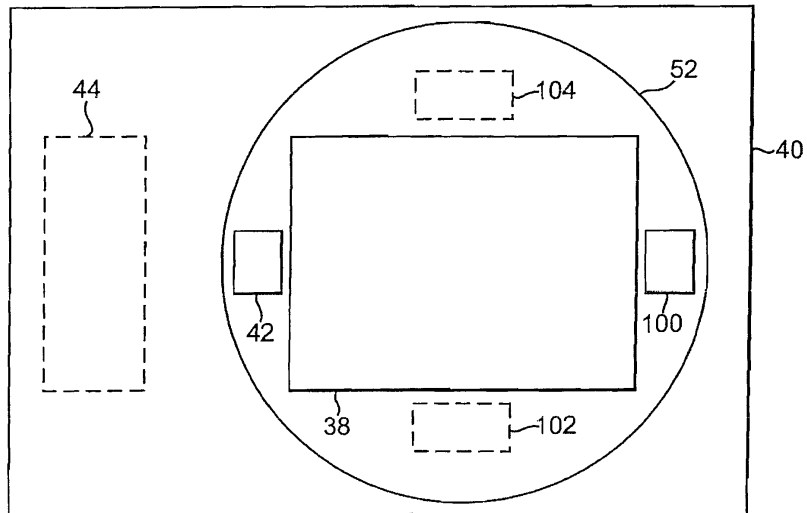
도면3a



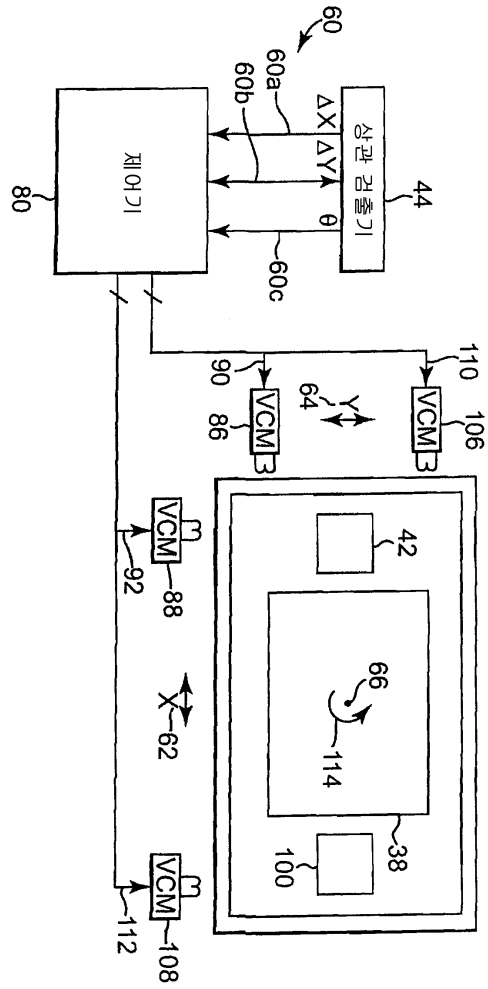
도면3b



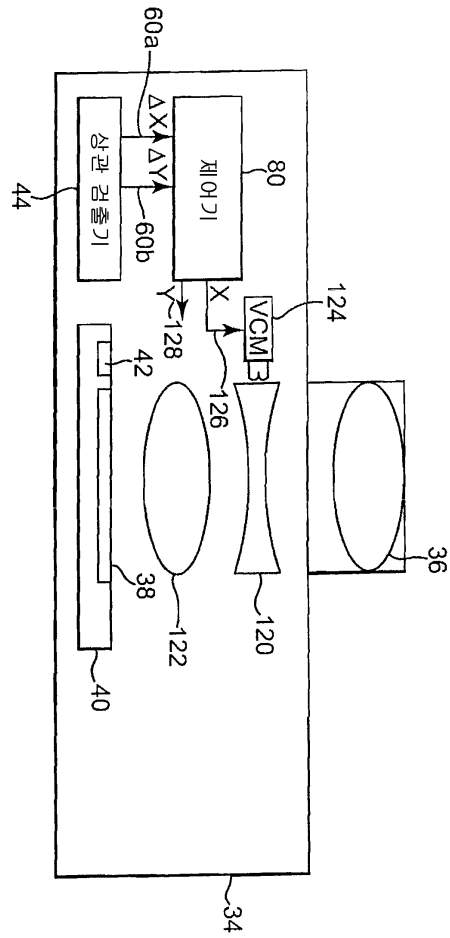
도면4



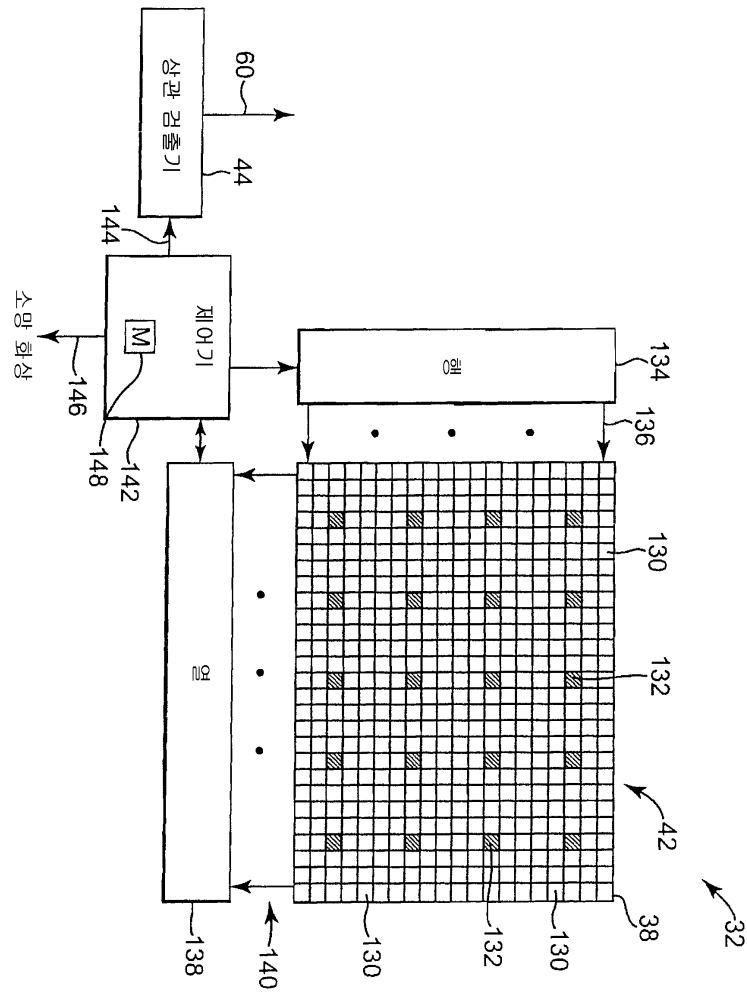
도면5



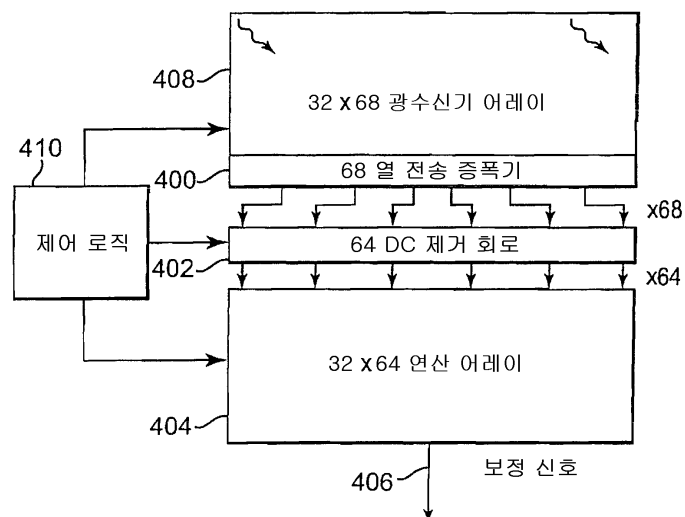
도면6



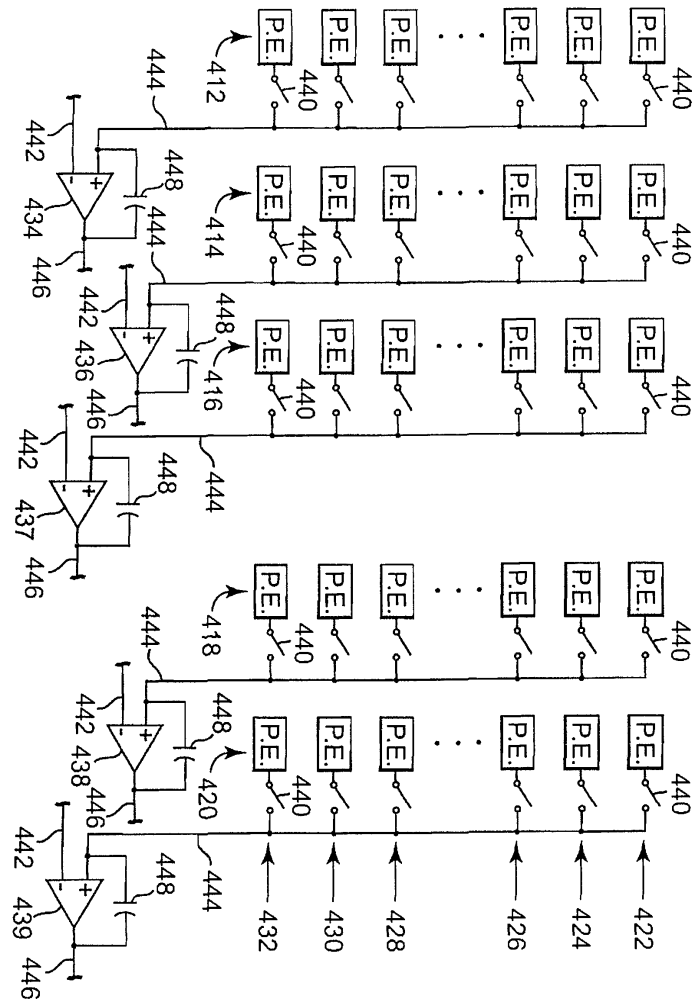
도면7



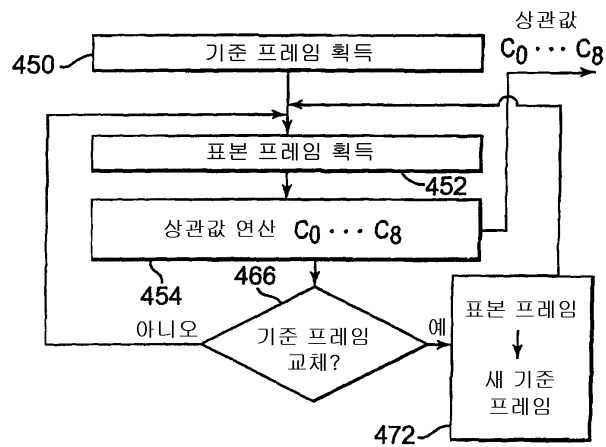
도면8



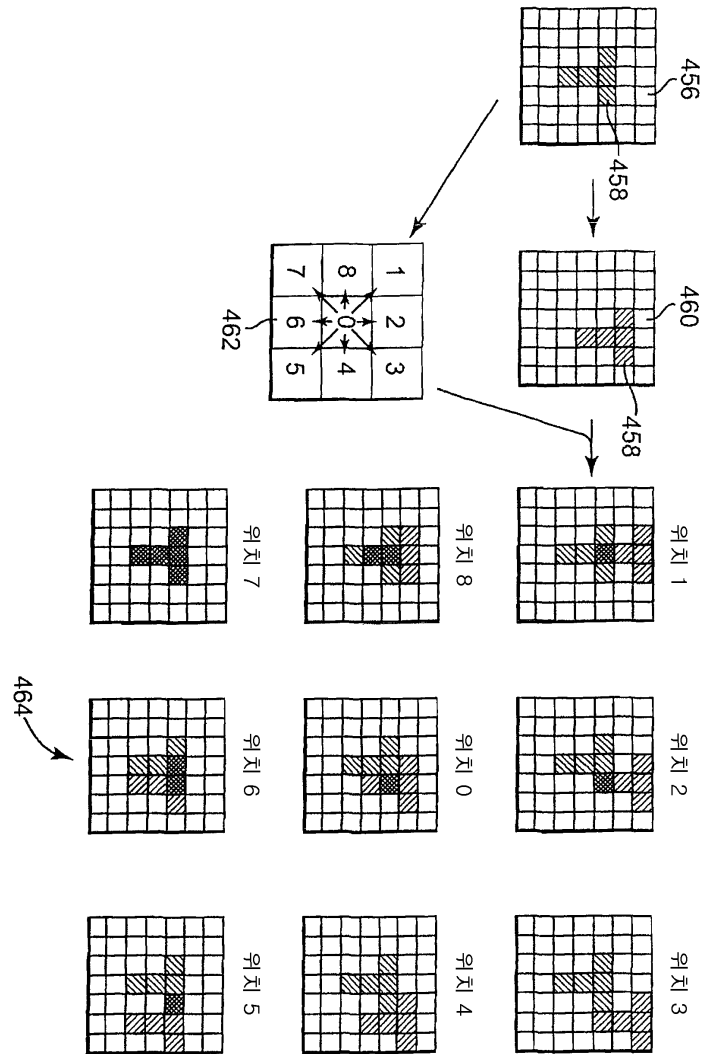
도면9



도면10



도면11



도면12

