



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 5/335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월13일 10-0657146 2006년12월06일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0015496 2005년02월24일 2005년02월24일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0094378 2006년08월29일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 매그나칩 반도체 유한회사
 충북 청주시 흥덕구 향정동 1

(72) 발명자 정병근
 서울 동대문구 휘경2동 312-214

(74) 대리인 특허법인 신성

(56) 선행기술조사문헌
KR1020040075054 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 구대성

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 이미지센서 및 그를 포함하는 카메라 시스템

(57) 요약

본 발명은, 자동 초점 조절을 위한 하드웨어적인 부담을 줄이면서 초점 값 산출시의 정확도를 높일 수 있는 이미지센서 및 그를 포함하는 카메라 시스템을 제공하기 위한 것으로, 이를 위해 본 발명은, 빛에 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 화소를 복수개 배치하여 외부에서 들어오는 영상에 대한 정보를 감지하기 위한 화소 배열부; 이미지센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 하기 위한 제어 및 외부시스템 인터페이스부; 상기 제어 및 외부시스템 인터페이스부의 제어를 받아 상기 화소 배열부로부터 제공된 아날로그 신호를 처리하기 위한 아날로그 신호 처리부; 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환부; 상기 디지털 신호로부터 초점 값을 산출하기 위한 초점 값 산출부를 구비하며, 상기 디지털 신호의 이미지 향상을 위한 복수의 영상 처리를 실시하는 화상 신호 처리부; 및 상기 초점 값 산출부를 통해 산출된 초점 값을 외부로 제공하기 위한 인터페이스부를 포함하는 이미지센서를 제공한다.

또한, 본 발명은 상기한 이미지센서를 포함한 카메라 시스템을 제공한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

빛에 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 화소를 복수개 배치하여 외부에서 들어오는 영상에 대한 정보를 감지하기 위한 화소 배열부;

이미지센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 하기 위한 제어 및 외부시스템 인터페이스부;

상기 제어 및 외부시스템 인터페이스부의 제어를 받아 상기 화소 배열부로부터 제공된 아날로그 신호를 처리하기 위한 아날로그 신호 처리부;

상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환부;

상기 디지털 신호로부터 초점 값을 산출하기 위한 초점 값 산출부를 구비하며, 상기 디지털 신호의 이미지 향상을 위한 복수의 영상 처리를 실시하는 화상 신호 처리부; 및

상기 초점 값 산출부를 통해 산출된 초점 값을 외부로 제공하기 위한 인터페이스부를 포함하되,

상기 초점 값 산출부는,

매 화소 마다 실시간으로 그 초점 값을 계산하고, 이를 하나의 프레임을 이를 때까지 누적한 후, 프레임 단위로 출력하는 이미지센서.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 초점 값 산출부는 보간이 이루어진 RGB 디지털 영상 데이터를 이용하여 초점 값을 계산하는 이미지센서.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 인터페이스부는 2선식 직렬 인터페이스를 포함하는 이미지센서.

청구항 5.

이미지센서 칩과 이를 구동하기 위한 구동 칩이 SOC(System On Chip) 형태로 집적된 카메라 시스템에 있어서,

상기 이미지센서 칩은,

빛에 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 화소를 복수개 배치하여 외부에서 들어오는 영상에 대한 정보를 감지하기 위한 화소 배열부;

이미지센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 하기 위한 제어 및 외부시스템 인터페이스부;

상기 제어 및 외부시스템 인터페이스부의 제어를 받아 상기 화소 배열부로부터 제공된 아날로그 신호를 처리하기 위한 아날로그 신호 처리부;

상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환부;

상기 디지털 신호로부터 초점 값을 산출하기 위한 초점 값 산출부를 구비하며, 상기 디지털 신호의 이미지 향상을 위한 복수의 영상 처리를 실시하는 화상 신호 처리부; 및

상기 초점 값 산출부를 통해 산출된 초점 값을 상기 구동 칩으로 제공하기 위한 인터페이스부를 포함하되,

상기 초점 값 산출부는,

매 화소 마다 실시간으로 그 초점 값을 계산하고, 이를 하나의 프레임을 이룰 때까지 누적한 후, 프레임 단위로 출력하는 카메라 시스템.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 초점 값 산출부는 보간이 이루어진 RGB 디지털 영상 데이터를 이용하여 초점 값을 계산하는 카메라 시스템.

청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 인터페이스부는 2선식 직렬 인터페이스를 포함하는 카메라 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이미지센서(Image sensor)를 포함한 카메라 시스템에 관한 것으로, 특히 이미지센서 칩으로부터 2선식 직렬 인터페이스를 통해 영상의 초점 정보를 구동 칩으로 제공하는 SOC(System On Chip) 방식으로 이미지센서 칩과 구동 칩이 집적된 카메라 시스템에 관한 것이다.

이미지센서란 반도체가 빛에 반응하는 성질을 이용하여 이미지를 찍어내는 장치를 말한다. 즉 각각의 피사체에서 나오는 각기 다른 빛의 밝기 및 파장을 화소가 감지하여 전기적인 값으로 읽어내는 장치이다. 이 전기적인 값을 신호처리가 가능한 레벨로 만들어 주는 것이 바로 이미지센서의 역할이다.

그 중에서 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 이미지 센서는 집적도가 높고 전력 소모가 적은 이유로 최근 모바일 폰 등에 널리 이용되고 있다.

최근의 이미지 센서를 포함한 카메라 시스템에서 자동 초점 조절(Auto Focus Control) 기능이 이미지 센서의 필수적인 기능으로 자리잡았으며, 다양한 환경 하에서 얼마나 선명하게 초점을 맞추어 보여주는가가 이미지 센서의 기능을 결정하는 기준이 되고 있다.

자동 초점 조절 기술은 화소에서 얻은 영상의 특성을 분석하여 영상의 고주파 성분인 경계(Edge) 정보에서 초점 값(Focus value)이 가장 높은 곳으로 렌즈 위치를 조정하여 가장 선명한 화면을 얻는데 그 목적이 있다.

도 1은 이미지 센서를 개략적으로 도시한 블럭도이다.

도 1을 참조하면, 이미지 센서는 크게 $N \times M$ 개의(N, M 은 자연수) 단위 화소로 구성된 화소 배열부(10)와, 제어 및 외부시스템 인터페이스부(11)와, 아날로그 신호 처리부(12)와, 아날로그/디지털 변환부(13, Analog to Digital Converter; ADC)와, 화상 신호 처리부(14)를 구비한다.

제어 및 외부시스템 인터페이스부(11)는 FSM(Finite State Machine)을 이용하여 이미지 센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 담당한다. 또한, 배치 레지스터를 갖고 있어, 여러 가지 내부동작에 관련된 사항에 대해 프로그램이 가능하며, 이 프로그램 정보에 따라 전체 칩의 동작을 제어한다.

화소 배열부(10)는 빛의 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 $M \times N$ 개로 단위 화소를 배치시켰으며, 외부에서 들어오는 이미지에 대한 정보를 감지하는 부분으로 전체 이미지 센서 칩의 핵심적인 부분이다.

아날로그 신호 처리부(12)는 CDS(Correlated Double Sampling) 기능을 위한 부분과 아날로그 증폭기 등을 포함한다.

CDS는 상호 연관된 이중 샘플링 기법에 의해 화소의 고정 패턴 잡음(Fixed Pattern Noise)을 없애며, 아날로그 증폭기는 화소 신호를 적당한 크기의 전기적 신호로 변환시킨다.

아날로그/디지털 변환부(13)는 화소 어레이부(10)의 각 화소에서 감지한 아날로그 전압을 신호를 증폭한다.

도면에 도시되지는 않았지만, 화소 라인 메모리부가 더 배치되어 아날로그/디지털 변환부(13)를 통해 변환된 화소의 디지털 전압을 저장하는 역할을 하며, 화상 신호 처리부(14)의 다양한 기능을 수행하기 위해 여러 라인으로 구성된다.

화상신호 처리부(14)는 이미지 센서의 기능에 따라 색 보간(Color interpolation), 색 보정(Color correction), 감마 보정(Gamma correction), 자동 화이트 밸런스(Auto white balance), 자동 노출(Auto exposure) 등 화소 라인 메모리부에 저장된 화소의 출력 값을 바탕으로 이미지 센서의 성능 향상을 위한 여러가지 기능을 수행한다.

일반적으로, 이미지 센서를 이용한 카메라 시스템은 이미지 센서 칩과 구동 칩 즉, 백-엔드(Back-end) 칩으로 구성된다. 두 칩은 SOC 형태로 집적된다.

이미지 센서 칩은 빛을 받아 전기적 신호로 변환하여 그 정보를 전달하는 기능을 하고, 구동 칩은 이미지 센서가 보내준 화상 정보를 받아, 화상의 질을 높이고 정보를 압축하고, 화상의 크기를 조절하는 역할을 한다.

도 1과 같은 구성을 갖는 종래의 카메라 시스템에서는 화상 신호 처리부(14)를 통해 출력된 디지털 영상 출력을 제어 및 외부시스템 인터페이스부(11)를 통해 구동 칩으로 전달하면, 구동 칩은 전술한 동작을 수행한다.

상기한 종래의 카메라 시스템에서는 자동 초점 조절을 위한 구동 칩에 구비된 별도의 회로를 사용하며, 상기한 디지털 영상 출력으로부터 그 초점 값을 계산하여 사용한다.

이 경우, 실시간으로 들어오는 많은 양의 디지털 영상 정보를 분석하고, 이로부터 초점 정보를 계산하기 위한 별도의 회로를 구동 칩에 구비하여야 한다.

아울러, 디지털 영상 출력은 사용자에 따라 다양한 포맷으로 출력되므로, 이렇게 다양한 형태로 출력되는 신호를 통해 초점 값을 계산할 경우 그 정확도가 떨어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 자동 초점 조절을 위한 하드웨어적인 부담을 줄이면서 초점 값 산출시의 정확도를 높일 수 있는 이미지센서 및 그를 포함하는 카메라 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 빛에 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 화소를 복수개 배치하여 외부에서 들어오는 영상에 대한 정보를 감지하기 위한 화소 배열부와, 이미지센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 하기 위한 제어 및 외부시스템 인터페이스부와, 상기 제어 및 외부시스템 인터페이스부의 제어를 받아 상기 화소 배열부로부터 제공된 아날로그 신호를 처리하기 위한 아날로그 신호 처리부와, 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환부와, 상기 디지털 신호로부터 초점 값을 산출하기 위한 초점 값 산출부를 구비하며, 상기 디지털 신호의 이미지 향상을 위한 복수의 영상 처리를 실시하는 화상 신호 처리부와, 상기 초점 값 산출부를 통해 산출된 초점 값을 외부로 제공하기 위한 인터페이스부를 포함하되, 상기 초점 값 산출부는, 매 화소 마다 실시간으로 그 초점 값을 계산하고, 이를 하나의 프레임을 이를 때까지 누적한 후, 프레임 단위로 출력하는 이미지센서를 제공한다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 이미지센서 칩과 이를 구동하기 위한 구동 칩이 SOC(System On Chip) 형태로 집적된 카메라 시스템에 있어서, 상기 이미지센서 칩은, 빛에 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 화소를 복수개 배치하여 외부에서 들어오는 영상에 대한 정보를 감지하기 위한 화소 배열부와, 이미지센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 하기 위한 제어 및 외부시스템 인터페이스부와, 상기 제어 및 외부시스템 인터페이스부의 제어를 받아 상기 화소 배열부로부터 제공된 아날로그 신호를 처리하기 위한 아날로그 신호 처리부와, 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환부와, 상기 디지털 신호로부터 초점 값을 산출하기 위한 초점 값 산출부를 구비하며, 상기 디지털 신호의 이미지 향상을 위한 복수의 영상 처리를 실시하는 화상 신호 처리부와, 상기 초점 값 산출부를 통해 산출된 초점 값을 상기 구동 칩으로 제공하기 위한 인터페이스부를 포함하되, 상기 초점 값 산출부는, 매 화소 마다 실시간으로 그 초점 값을 계산하고, 이를 하나의 프레임을 이를 때까지 누적한 후, 프레임 단위로 출력하는 카메라 시스템을 제공한다.

본 발명은 자동 초점 조절을 하기 위한 초점 값을 산출하는 부분을 이미지센서 칩 내에 구비하고, 산출된 초점 값을 별도의 인터페이스를 통해 외부(예컨대, 구동 칩)에 제공함으로써, 가공되어 출력되는 디지털 영상 출력을 통해 초점 값을 산출함에 따른 부정확성을 줄일 수 있도록 한다.

또한, 초점 값을 산출하는 부분을 이미지센서 칩 내의 화상 신호 처리부에 배치함으로써, 초점 값 산출을 위한 외부에 회로를 외부에 배치하지 않도록 함으로써, 하드웨어적인 부담을 줄일 수 있도록 한다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이미지센서를 개략적으로 도시한 블럭도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 이미지센서는 $N \times M$ 개의(N, M 은 자연수) 단위 화소로 구성된 화소 배열부(20)와, 제어 및 외부시스템 인터페이스부(21)와, 아날로그 신호 처리부(22)와, 아날로그/디지털 변환부(23, ADC)와, 화상 신호 처리부(24)와 인터페이스부(25)를 구비하여 구성된다.

제어 및 외부시스템 인터페이스부(21)는 FSM을 이용하여 이미지센서 칩의 전체적인 동작을 제어하며, 외부시스템에 대한 인터페이스 역할을 담당한다. 또한, 배치 레지스터를 갖고 있어, 여러 가지 내부동작에 관련된 사항에 대해 프로그램이 가능하며, 이 프로그램 정보에 따라 전체 칩의 동작을 제어한다.

화소 배열부(20)는 빛의 반응하는 성질을 극대화시키도록 만든 $M \times N$ 개로 단위 화소를 배치시켰으며, 외부에서 들어오는 이미지에 대한 정보를 감지하는 부분으로 전체 이미지센서 칩의 핵심적인 부분이다.

아날로그 신호 처리부(22)는 CDS 기능을 위한 부분과 아날로그 증폭기 등을 포함한다.

CDS는 상호 연관된 이중 샘플링 기법에 의해 화소의 고정 패턴 잡음을 없애며, 아날로그 증폭기는 화소 신호를 적당한 크기의 전기적 신호로 변환시킨다.

아날로그/디지털 변환부(23)는 화소 어레이부(20)의 각 화소에서 감지한 아날로그 전압을 신호를 증폭한다.

도면에 도시되지는 않았지만, 화소 라인 메모리부가 더 배치되어 아날로그/디지털 변환부(23)를 통해 변환된 화소의 디지털 전압을 저장하는 역할을 하며, 화상 신호 처리부(24)의 다양한 기능을 수행하기 위해 여러 라인으로 구성된다.

화상신호 처리부(24)는 이미지센서의 기능에 따라 색 보간, 색 보정, 감마 보정, 자동 화이트 밸런스, 자동 노출 등 화소 라인 메모리부에 저장된 화소의 출력 값을 바탕으로 이미지센서의 성능 향상을 위한 여러 가지 기능을 수행한다.

종래의 경우 SOC로 이미지센서 칩과 집적된 구동 칩에서 디지털 영상 출력을 이용하여 초점 값을 계산하였으나, 본 발명에서는 화상 신호 처리부(24) 내에 초점 값 산출부(240)을 포함하도록 구현한다.

초점 값 산출부(240)는 보간이 이루어진 RGB 디지털 영상 데이터를 이용하여 실시간으로 변하는 영상에 따라 초점 값을 계산하고, 매 화소마다 계산된 초점 값을 하나의 영상 프레임이 만들어질 때까지 누적한다.

초점 값 산출부(240)는 한 영상 프레임이 지난 후에 누적된 영상의 초점 정보를 출력하게 되고, 영상의 초점 정보는 이미지센서 칩 내에 구비된 인터페이스부(25)를 통해 구동 칩으로 제공된다.

여기서, 인터페이스부(25)는 2선식 직렬 인터페이스(2-Wire serial interface)를 포함한다.

종래의 경우에는 자동 초점 조절을 위해서는 구동 칩에 별도의 회로를 구비하고, 이 회로를 사용하여 디지털 영상 출력으로부터 그 초점 값을 계산하여 사용함으로써, 다양한 형태로 출력되는 신호를 통해 초점 값을 계산 시 정확도가 떨어지는 문제와 별도의 회로 추가로 인한 집적도의 문제가 있었으나, 본 발명과 같은 SOC 형태로 이미지센서와 구동 칩이 집적된 카메라 시스템의 경우 이미지센서 칩 내부의 영상 신호 처리부에서 초점 값을 실시간으로 산출하도록 하고, 이를 별도의 인터페이스를 이용하여 구동 칩으로 제공한다.

따라서, 가공된 영상의 출력은 8비트의 데이터 범위만을 가지지만, 내부의 영상 신호 처리부에서는 아날로그 디지털 변환부의 비트 범위에 따라 10비트나 11비트 또는 그 이상의 범위로 초점 값을 계산할 수 있다.

본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

예컨대, 상기한 실시예에서는 CMOS 이미지센서를 그 예로 하였으나, 이외에도 다양한 형태의 이미지센서에 적용이 가능하다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명은, SOC 형태의 카메라 시스템의 집적도를 높여 생산성을 향상시킬 수 있으며, 자동 초점 조절의 정확도를 높여 이미지센서를 포함하는 카메라 시스템의 성능을 크게 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 이미지센서를 개략적으로 도시한 블럭도.

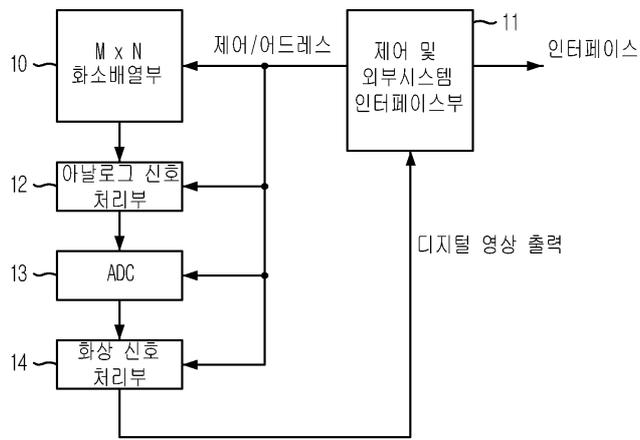
도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지센서를 개략적으로 도시한 블럭도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- 20 : 화소 배열부 21 : 제어 및 외부시스템 인터페이스부
- 22 : 아날로그 신호 처리부 23 : 아날로그 디지털 변환부
- 24 : 화상 신호 처리부 25 : 인터페이스부
- 240 : 초점 값 산출부

도면

도면1



도면2

