(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04N 5/335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월18일
(11) 등록번호 10-0719990
(24) 등록일자 2007년05월14일

(21) 출원번호 10-2005-0085534
(22) 출원일자 2005년09월14일
심사청구일자 2005년09월14일

(65) 공개번호 10-2006-0051275
(43) 공개일자 2006년05월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00269315 2004년09월16일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 나까이 도모미찌
일본 기후껭 하시마궁 야나이즈쪼 미나미즈까 5-147

후지이 신야
일본 기후껭 기후시 기따우즈라 4-17-1

다까하시 히데끼
일본 기후껭 기후시 다이후꾸쪼 8-60

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

(56) 선행기술조사문헌
KR1020060049294 A

심사관 : 김기천

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 고체 촬상 장치, 고체 촬상 소자의 제어 회로 및 제어 방법

(57) 요약

본 발명은, 화질의 저하를 억제할 수 있는 레벨 조정 제어를 가능하게 하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해, 전자 아이리스 제어에 의한 레벨 조정을 2 단계로 나눠 행하도록 2 종류의 전자 아이리스 제어에 의한 레벨 조정 영역을 형성하고 있으며, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 높은 상태로부터 낮게 됨에 따라, 전자 아이리스 제어에 의한 제1 레벨 조정 영역으로부터, 아날로그 게인 제어 또는 디지털 게인 제어 중 적어도 하나에 의한 제2 레벨 조정 영역을 거쳐, 전자 아이리스 제어에 의한 제3 레벨 조정 영역으로 순차적으로 이행하도록 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

외부광을 수광하여, 피사체상의 촬상 화상 신호를 출력하는 고체 촬상 소자와,

상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨을 증폭하는 게인 가변 앰프를 포함하는 신호 처리 회로와,

상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨에 따라, 상기 고체 촬상 소자에서의 노광기간을 변화시키기 위한 전자 아이리스 제어 신호와, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호를 생성하는 레벨 조정 제어 회로와,

상기 고체 촬상 소자의 노광 기간을 상기 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 제어하는 타이밍 제어 회로

를 포함하고,

상기 레벨 조정 제어 회로는,

상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨 영역에서, 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제1 레벨 조정 영역과,

상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제2 레벨 조정 영역과,

상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨보다 낮고, 제1 휘도 레벨과 연속하지않는 제2 휘도 레벨에서, 상기 제1 레벨 조정 영역보다도 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제3 레벨 조정 영역

을 순서대로 실행하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 신호 처리 회로는, 아날로그 신호 처리 회로 또는 디지털 신호 처리 회로인 것을 특징으로 하는 고체 촬상 장치.

청구항 3.

고체 촬상 소자로부터 출력되는 촬상 화상 신호의 휘도 레벨을 증폭하는 게인 가변 앰프를 포함하는 신호 처리 회로와,

상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨에 따라, 상기 고체 촬상 소자에서의 노광 기간을 변화시키기 위한 전자 아이리스 제어 신호와, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호를 생성하는 레벨 조정 제어 회로와,

상기 고체 촬상 소자의 노광 기간을 상기 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 제어하는 타이밍 제어 회로

를 포함하고,

상기 레벨 조정 제어 회로는,

상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨 영역에서, 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제1 레벨 조정 영역과,

상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제2 레벨 조정 영역과,

상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨보다 낮고, 제1 휘도 레벨과 연속하지않는 제2 휘도 레벨에서, 상기 제1 레벨 조정 영역보다도 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제3 레벨 조정 영역

을 순서대로 실행하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 제어 회로.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 레벨 조정 제어 회로는, 전자 아이리스 제어 신호를 생성하는 아이리스값 산출부와 게인 제어 신호를 생성하는 게인값 산출부를 구비하고,

상기 아이리스값 산출부는, 레벨 조정 영역의 이행에 수반하여, 상기 게인값 산출부를 향하여 동작 개시를 지시하는 신호를 출력하고,

상기 게인값 산출부는, 레벨 조정 영역의 이행에 수반하여, 상기 아이리스값 산출부를 향하여 동작 개시를 지시하는 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 제어 회로.

청구항 5.

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 신호 처리 회로 및 상기 게인값 산출부는, 아날로그 신호 처리 회로 및 아날로그 게인값 산출부, 또는 디지털 신호 처리 회로 및 디지털 게인값 산출부인 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 제어 회로.

청구항 6.

고체 촬상 소자로부터 출력되는 촬상 화상 신호의 휘도 레벨을 게인 가변 앰프에 의해 증폭하는 공정을 포함하는 신호 처리 공정과,

상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨에 따라, 상기 고체 촬상 소자에서의 노광 기간을 변화시키기 위한 전자 아이리스 제어 신호와, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호를 생성하는 레벨 조정 제어 공정과,

상기 고체 촬상 소자의 노광 기간을 상기 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 제어하는 타이밍 제어 공정

을 포함하는 고체 촬상 소자의 제어 방법으로서,

상기 레벨 조정 제어 공정은,

상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨 영역에서, 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제1 레벨 조정 공정과,

상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제2 레벨 조정 공정과,

상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨보다 낮고, 제1 휘도 레벨과 연속하지 않는 제2 휘도 레벨에서, 상기 제1 레벨 조정 공정보다도 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제3 레벨 조정 공정

을 순서대로 실행하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 비디오 카메라나 디지털 카메라 등의 고체 촬상 장치의 출력 신호의 레벨 조정에 적합한 고체 촬상 장치, 고체 촬상 소자의 제어 회로 및 제어 방법에 관한 것이다.

도 1에 CCD 고체 촬상 소자를 구비한 촬상 장치(100)의 구성의 일례를 도시한다. 촬상 장치(100)는, CCD 고체 촬상 소자(102), 타이밍 제어 회로(104), 구동 드라이버(106), 아날로그 신호 처리 회로(108), 아날로그/디지털 변환 회로(A/D 변환 회로)(110), 디지털 신호 처리 회로(112) 및 레벨 조정 제어 회로(114)를 포함하여 구성된다.

CCD 고체 촬상 소자(102)가 프레임 트랜스퍼형인 경우, CCD 고체 촬상 소자(102)는, 촬상부(102i), 축적부(102s), 수평 전송부(102h) 및 출력부(102d)를 갖는다. 타이밍 제어 회로(104)는, 소정의 주파수의 클럭 펄스 및 외부 제어 신호를 받아, CCD 고체 촬상 소자(102)의 촬상, 수직 전송, 수평 전송 및 출력을 제어하는 제어 신호를 생성한다. 제어 신호는 구동 드라이버(106)에 입력된다. 구동 드라이버(106)는, 타이밍 제어 회로(104)로부터 제어 신호를 받아, CCD 고체 촬상 소자(102)의 촬상 회로(102i), 축적부(102s), 수평 전송부(102h) 및 출력부(102d) 각각에 대하여 필요한 타이밍에서 클럭 펄스를 출력한다.

CCD 고체 촬상 소자(102)는, 구동 드라이버(106)로부터의 클럭을 받아, 촬상, 수직 전송, 수평 전송 및 출력을 행한다. 촬상부(102i)에는 수광 화소가 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. 촬상부(102i)에 입사된 광이 수광 화소에 의해 광전 변환되어 정보 전하가 생성된다. 촬상부(102i)에서 생성된 정보 전하는, 수직 전송 클럭 φi의 인가에 의해, 촬상부(102i)의 수직 시프트 레지스터에 의해 축적부(102s)에 전송된다. 도 1에 도시한 프레임 트랜스퍼형의 CCD 고체 촬상 소자(102)에서는, 1프레임분의 정보 전하가 축적부(102s)의 수직 시프트 레지스터에 유지된다. 계속해서, 수직 전송 클럭 φs의 인가에 의해, 축적부(102s)의 수직 시프트 레지스터에 의해 정보 전하는 1행분씩 축적부(102s)로부터 수평 전송부(102h)에 전송된다. 또한, 수평 전송 클럭의 h의 인가에 의해, 수평 전송부(102h)의 수평 시프트 레지스터에 의해 정보 전하는 1화소 단위로 수평 전송부(102h)로부터 출력부(102d)에 전송된다. 출력부(102d)는 1 화소마다의 전하량을 전압값으로 변환하여, 그 전압값의 변화가 CCD의 출력으로 되고, 출력 클럭 φd의 인가에 의해, 후단에 출력된다.

CCD 고체 촬상 소자(102)의 출력 신호(피사체의 화상 신호)는, 아날로그 신호 처리 회로(108)에 입력된다. 아날로그 신호 처리 회로(108)에서는, CCD 고체 촬상 소자(102)의 출력 신호가 상관 이중 샘플링(Correlated Double Sampling)되고, 이 출력 신호에서의 리세트 노이즈가 제거됨과 함께, 게인 가변 앰프(AGC 앰프 : Automatic Gain Control amplifier)에 의해 아날로그 신호의 휘도 레벨이 소정 레벨로 증폭된다. 그리고, 이들 아날로그 신호 처리가 행하여진 후, A/D 변환 회로(110)에서의 아날로그/디지털 변환(A/D 변환)에 의해, 아날로그 출력 신호는 디지털 신호로 변환된다.

그리고, 변환된 디지털 신호는 디지털 신호 처리 회로(112)에 입력되고, 입력 디지털 신호에 대하여 각종 디지털 신호 처리가 행하여진다. 여기서, 디지털 신호 처리 회로(112) 내의 디지털 앰프(도시 생략)에 의해, 디지털 신호의 휘도 레벨이 소정 레벨로 증폭된다. 그리고, 디지털 앰프에 의한 증폭 외에도 각종 디지털 신호 처리가 실시되어, 디지털 신호 처리 회로(112)로부터 출력된다.

또한, 레벨 조정 제어 회로(114)에서는, CCD 고체 촬상 소자(102)로부터의 출력 신호를 받아, 아날로그 신호 처리 회로(108)에서의 AGC 앰프, 디지털 신호 처리 회로(112) 내의 디지털 앰프의 증폭율(게인)을 제어하는 제어 신호를 생성한다. 또한, CCD 고체 촬상 소자(102)의 촬상부(102i)에서의 노광 기간을 변화시키기 위해, 타이밍 제어 회로(104)에 대한 전자 아이리스 제어 신호를 생성한다. 레벨 조정 제어 회로(114)는, 도 6에 도시한 바와 같이 적분기(10)에서 CCD 고체 촬상 소자(102)로부터의 출력 신호를 적분하고, 계속해서, 연산/판정부(20)에서 피사체의 1화면분의 화상 데이터에서의 평균 휘도 레벨을 산출하고, 그 평균 휘도 레벨에 따라 전자 아이리스 제어 신호, 아날로그 게인 제어 신호 및 디지털 게인 제어 신호를 생성한다. 여기서 얻어진 연산 결과에 기초하여, 평균 휘도 레벨에 따른 출력 신호의 레벨 조정이 행하여진다.

그런데, 일반적으로 종래의 출력 신호의 레벨 조정 제어에서는, 도 7과 같이, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮아짐에 따라, 우선 전자 아이리스 제어에 의한 출력 신호의 레벨 조정이 행하여진다. 또한, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮게 되면, 아날로그 게인 제어에 의한 레벨 조정 영역, 디지털 게인 제어에 의한 레벨 조정 영역으로 순차적으로 이행하는 구성으로 되어 있다.

따라서, 이러한 구성의 출력 신호의 레벨 조정 제어에서, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮은 경우, 우선 전자 아이리스 제어에 의한 출력 신호의 레벨 조정 영역으로 된다. 아이리스값 산출부(30)에서는, 1화면분의 화상 데이터의 평균 휘도 레벨로부터 CCD 고체 촬상 소자(102)의 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호가 생성된다. 타이밍 제어 회로(104)에서는, 이 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, CCD 고체 촬상 소자(102)에 출력되는 클럭 펄스를 제어한다. 이것에 의해, 촬상 시의 정보 전하의 축적량이 증가하고, 그 후의 출력 신호의 평균 휘도 레벨이 높아진다. 또한, 전자 아이리스 제어 시에는, 아날로그 게인 및 디지털 게인은 모두 최소로 되어 있다.

촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮게 됨에 따라, 노광 기간이 보다 길어지도록 제어가 행하여진다. 그러나, 노광 기간이 설정된 최대값으로 되면, 이 이상의 전자 아이리스 제어에 의한 레벨 조정은 불가능하게 된다. 따라서, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 더 낮게 된 경우에는, 전자 아이리스 제어에 의한 출력 신호의 레벨 조정에 이어서 아날로그 게인 제어에 의한 증폭이 행하여진다. 구체적으로 설명하면, 아이리스값 산출부(30)에 의해 산출된 아이리스값이 최대(노광 기간이 최대)로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 아이리스값 산출부(30)로부터 아날로그 게인값 산출부(40)에 출력되고, 이 출력 신호의 플래그에 기초하여 아날로그 게인 제어가 개시된다.

이 아날로그 게인 제어에서는, 아날로그 게인값 산출부(40)에서, 1화면분의 화상 데이터의 평균 휘도 레벨로부터, 아날로그 게인을 크게 하는 아날로그 게인 제어 신호가 생성된다. 아날로그 신호 처리 회로(108)에서의 AGC 앰프는, 이 아날로그 게인 제어 신호를 받아, 게인 조정에 의해 출력 신호의 휘도 레벨을 조정한다. 또한, 아날로그 게인 제어 시에는, 전자 아이리스 제어에 의한 노광 기간은 최대로 유지되고, 디지털 게인은 최소이다.

또한, 이 아날로그 게인 제어에 의한 게인 동작에 의해서도 출력 신호의 휘도 레벨이 부족한 경우에는, 디지털 게인 제어에 의한 게인 동작이 행해진다. 구체적으로 설명하면, 아날로그 신호 처리 회로(108)의 AGC 앰프에 의한 증폭이 최대한으로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 아날로그 게인값 산출부(40)로부터 디지털 게인값 산출부(50)에 출력되고, 이 플래그에 기초하여 디지털 게인 제어가 개시된다.

이 디지털 게인 제어에서는, 디지털 게인값 산출부(50)에서, 1 화면분의 화상 데이터의 평균 휘도 레벨로부터, 디지털 게인을 크게 하는 디지털 게인 제어 신호가 생성된다. 디지털 신호 처리 회로(112) 내의 디지털 앰프에서는, 이 디지털 게인 제어 신호를 받아, 디지털 신호의 비트 시프트 등에 의해 출력 신호의 레벨이 조정된다. 또한, 디지털 게인 제어 시에는, 전자 아이리스 제어에 의한 노광 기간은 최대로 유지되고, 아날로그 게인도 최대로 되어 있다.

이상과 같이, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 높은 상태로부터 낮게 될 때에는, 전자 아이리스 제어, 아날로그 게인 제어, 디지털 게인 제어의 순으로 출력 신호의 레벨이 조정된다.

이것에 대하여, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮은 상태로부터 높아질 때에는, 전술한 동작과는 반대로, 디지털 게인 제어, 아날로그 게인 제어, 전자 아이리스 제어의 순으로 출력 신호의 휘도 레벨이 조정된다.

또한, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮은 상태로부터 높아지는 경우에도, 각 게인 동작 영역 사이의 이행 시에 출력되는 신호의 플래그에 기초하여, 각 게인 동작 영역 사이의 이행이 행해진다. 구체적으로 설명하면, 디지털 게인 제어로부터 아날로그 게인 제어에의 이행 시에는, 디지털 게인이 최소로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 디지털 게인 산출부(50)로부터 아날로그 게인값 산출부(40)에 출력되고, 이 출력 신호의 플래그에 기인하여 아날로그 게인 제어

가 개시된다. 또한, 아날로그 게인 제어로부터 전자 아이리스 제어에의 이행 시에는, 아날로그 게인값이 최소로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 아날로그 게인값 산출부(40)로부터 아이리스값 산출부(30)에 출력되고, 이 출력 신호의 플래그에 기초하여 전자 아이리스 제어가 개시된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 촬상 화상의 레벨 조정 제어에 따르면, 아날로그 게인 제어 혹은 디지털 게인 제어가 행해지는 정도까지 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 저하한 경우, 전자 아이리스 제어에 의해 노광 기간은 최대한으로까지 길어지고 있다. 그 때문에, 손떨림 등의 원인에 의해 노광 기간 내에 고체 촬상 소자가 이동함으로써, 화상의 흐려짐 등의 화질의 저하가 빈번하게 발생한다는 문제가 있었다.

본 발명의 목적은, 화질의 저하를 억제할 수 있는 고체 촬상 장치, 고체 촬상 소자의 제어 회로 및 그 제어 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

상기 문제점을 해소하기 위해, 본 발명의 고체 촬상 장치는, 외부광을 수광하여, 피사체상의 촬상 화상 신호를 출력하는 고체 촬상 소자와, 상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨을 증폭하는 게인 가변 앰프를 포함하는 신호 처리 회로와, 상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨에 따라, 상기 고체 촬상 소자에서의 노광 기간을 변화시키기 위한 전자 아이리스 제어 신호와, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호를 생성하는 레벨 조정 제어 회로와, 상기 고체 촬상 소자의 노광 기간을 상기 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 제어하는 타이밍 제어 회로를 포함하고, 상기 레벨 조정 제어 회로는, 상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨 영역에서, 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제1 레벨 조정 영역과, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제2 레벨 조정 영역과, 상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨보다 낮고, 제1 휘도 레벨과 연속하지 않는 제2 휘도 레벨에서, 상기 제1 레벨 조정 영역보다도 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제3 레벨 조정 영역을 순서대로 실행하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 구성의 고체 촬상 장치에서, 상기 신호 처리 회로는, 아날로그 신호 처리 회로 또는 디지털 신호 처리 회로인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 고체 촬상 소자의 제어 회로는, 고체 촬상 소자로부터 출력되는 촬상 화상 신호의 휘도 레벨을 증폭하는 게인 가변 앰프를 포함하는 신호 처리 회로와, 상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨에 따라, 상기 고체 촬상 소자에서의 노광 기간을 변화시키기 위한 전자 아이리스 제어 신호와, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호를 생성하는 레벨 조정 제어 회로와, 상기 고체 촬상 소자의 노광 기간을 상기 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 제어하는 타이밍 제어 회로를 포함하고, 상기 레벨 조정 제어 회로는, 상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨 영역에서, 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제1 레벨 조정 영역과, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제2 레벨 조정 영역과, 상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨보다 낮아, 제1 휘도 레벨과 연속하지 않는 제2 휘도 레벨에서, 상기 제1 레벨 조정 영역보다도 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제3 레벨 조정 영역을 순서대로 실행하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 구성의 고체 촬상 소자의 제어 회로에서, 상기 레벨 조정 제어 회로는, 전자 아이리스 제어 신호를 생성하는 아이리스값 산출부와 게인 제어 신호를 생성하는 게인값 산출부를 구비하고, 상기 아이리스값 산출부는, 레벨 조정 영역의 이행에 수반하여, 상기 게인값 산출부를 향하여 동작 개시를 지시하는 신호를 출력하고, 상기 게인값 산출부는, 레벨 조정 영역의 이행에 수반하여, 상기 아이리스값 산출부를 향하여 동작 개시를 지시하는 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 구성의 고체 촬상 소자의 제어 회로에서, 상기 신호 처리 회로 및 상기 게인값 산출부는, 아날로그 신호 처리 회로 및 아날로그 게인값 산출부, 또는 디지털 신호 처리 회로 및 디지털 게인값 산출부인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 고체 촬상 소자의 제어 방법은, 고체 촬상 소자로부터 출력되는 촬상 화상 신호의 휘도 레벨을 게인 가변 앰프에 의해 증폭하는 공정을 포함하는 신호 처리 공정과, 상기 촬상 화상 신호의 휘도 레벨에 따라, 상기 고체 촬상 소자에서의 노광 기간을 변화시키기 위한 전자 아이리스 제어 신호와, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호를 생성하는 레벨 조정 제어 공정과, 상기 고체 촬상 소자의 노광 기간을 상기 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 제어하는 타이밍 제어 공정을 포함하는 고체 촬상 소자의 제어 방법으로서, 상기 레벨 조정 제어 공정은, 상기 촬상 화상 신

호의 제1 휘도 레벨 영역에서, 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제1 레벨 조정 공정과, 상기 게인 가변 앰프의 게인을 제어하기 위한 게인 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제2 레벨 조정 공정과, 상기 촬상 화상 신호의 제1 휘도 레벨보다 낮고, 제1 휘도 레벨과 연속하지 않는 제2 휘도 레벨에서, 상기 제1 레벨 조정 공정보다도 노광 기간을 길게 하는 전자 아이리스 제어 신호에 기초하여, 상기 촬상 화상 신호의 레벨 조정을 행하는 제3 레벨 조정 공정을 순서대로 실행하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 일 실시예에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 2는, 본 실시예에 따른 레벨 조정 제어 회로의 회로 구성을 도시하는 도면이고, 도 3은, 도 2의 레벨 조정 제어 회로에 의해 행해지는 레벨 조정 영역의 이행 패턴의 일례를 도시하는 도면이다.

본 실시예에서, CCD 고체 촬상 소자를 구비한 촬상 장치는, 도 1과 마찬가지로, CCD 고체 촬상 소자(102), 타이밍 제어 회로(104), 구동 드라이버(106), 아날로그 신호 처리 회로(108), 아날로그/디지털 변환 회로(A/D 변환 회로)(110), 디지털 신호 처리 회로(112) 및 레벨 조정 제어 회로(114)를 포함하여 구성되고, 각 부는 종래와 마찬가지의 동작을 행한다.

그리고, 본 실시예의 레벨 조정 제어 회로(114)에서도, 종래와 마찬가지로, CCD 고체 촬상 소자(102)로부터의 출력 신호를 받아, 아날로그 신호 처리 회로(108)에서의 AGC 앰프, 디지털 신호 처리 회로(112) 내의 디지털 앰프의 증폭율(게인)을 제어하는 제어 신호를 생성함과 함께, CCD 고체 촬상 소자(102)의 촬상부(102i)에서의 노광 기간을 변화시키기 위해, 타이밍 제어 회로(104)에 대한 전자 아이리스 제어 신호를 생성한다. 본 실시예의 레벨 조정 제어 회로(114)는, 도 2에 도시한 바와 같이 적분기(10)에서 CCD 고체 촬상 소자(102)로부터의 출력 신호를 적분하고, 계속해서, 연산/판정부(20)에서 피사체의 1 화면분의 화상 데이터에서의 평균 휘도 레벨을 산출하여, 그 평균 휘도 레벨에 따라 전자 아이리스 제어 신호, 아날로그 게인 제어 신호 및 디지털 게인 제어 신호를 생성한다. 여기서 얻어진 연산 결과에 기초하여, 평균 휘도 레벨에 따른 출력 신호의 레벨 조정이 자동적으로 행해진다.

본 실시예에 따른 출력 신호의 레벨 조정 제어에서는, 도 3과 같이, 전자 아이리스의 영역을, 짧은 노광 기간의 리미트값 E1max를 갖는 제1 전자 아이리스 영역과, 긴 노광 기간의 리미트값 E2max를 갖는 제2 전자 아이리스 영역을 구비하는 구성으로 하여, 2 종류의 전자 아이리스 제어에 의한 레벨 조정 영역을 형성하고 있다. 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮은 경우, 우선 제1 전자 아이리스 영역에 의한 레벨 조정 영역으로 되고, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮게 됨에 따라, 아날로그 게인 제어에 의한 레벨 조정 영역, 제2 전자 아이리스 영역에 의한 레벨 조정 영역, 디지털 게인 제어에 의한 레벨 조정 영역으로 순차적으로 이행하는 구성으로 하고 있다.

상기 구성과 같은 출력 신호의 레벨 조정 제어에서, 우선 제1 전자 아이리스 영역에 의한 레벨 조정 영역으로 되고, 아이리스값 산출부(31)에서 전자 아이리스의 아이리스값이 산출되고, 이 아이리스값에 기초하여, 출력 신호의 레벨을 높이기 위해 CCD 고체 촬상 소자(102)의 노광 기간이 길어지는 전자 아이리스 제어 신호가 생성된다. 그리고, 타이밍 제어 회로(104)에서는, 이 전자 아이리스 제어 신호를 받아, CCD 고체 촬상 소자(102)의 노광 기간이 길어지도록 클럭 펄스를 제어한다. 이것에 의해, 촬상 시의 정보 전하의 축적량이 증가하고, 그 후의 출력 신호의 평균 휘도 레벨이 높아진다.

여기서, 산출된 아이리스값이 상기한 짧은 노광 기간의 리미트값 E1max로 되면, 다음으로 아날로그 게인 제어에 의한 레벨 조정 영역으로 이행한다. 구체적으로 설명하면, 아이리스값이 짧은 노광 기간의 리미트값 E1max로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 아이리스값 산출부(31)로부터 아날로그 게인값 산출부(41)에 출력되고, 이 출력 신호의 플래그에 기초하여 아날로그 게인 제어가 개시된다.

아날로그 게인 제어에서는, 아날로그 게인값 산출부(41)에서 아날로그 게인값이 산출된다. 그리고, 아날로그 신호 처리 회로(108)에서의 AGC 앰프는, 이 아날로그 게인값을 받아, 게인 조정에 의해 출력 신호의 휘도 레벨을 조정한다.

또한, 이 아날로그 게인 제어에 의한 출력 신호의 레벨 조정에 의해서도 출력 신호의 휘도 레벨이 부족한 경우에는, 제2 전자 아이리스 영역에 의한 레벨 조정 영역으로 이행한다. 구체적으로 설명하면, 아날로그 게인값이 최대 Amax(AGC 앰프에 의한 증폭이 최대한)로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 아날로그 게인값 산출부(41)로부터 아이리스값 산출부(31)에 출력되고, 이 출력 신호의 플래그에 기초하여 제2 전자 아이리스 영역에 의한 제어가 개시된다.

제2 전자 아이리스 영역에 의한 제어에서도, 제1 전자 아이리스 영역에 의한 제어와 마찬가지로, 아이리스값에 기초하여, 출력 신호의 레벨을 높이기 위해 CCD 고체 촬상 소자(102)의 노광 기간이 길어지는 전자 아이리스 제어 신호가 생성된다. 그리고, 타이밍 제어 회로(104)에서는, 이 전자 아이리스 제어 신호를 받아, CCD 고체 촬상 소자(102)의 노광 기간이 길어지도록 클럭 펄스를 제어한다. 이에 의해, 촬상 시의 정보 전하의 축적량이 증가하고, 그 후의 출력 신호의 평균 휘도 레벨이 더 높아진다.

그리고, 이 제2 전자 아이리스 영역에 의한 제어에 의해 산출된 아이리스값이 상기한 긴 노광 기간의 리미트값 E2max로 되면, 이 이상의 전자 아이리스 제어에 의한 레벨 조정은 불가능하게 된다. 따라서, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 더 낮아진 경우에는, 제2 전자 아이리스 영역에 의한 출력 신호의 레벨 조정에 이어, 디지털 게인 제어에 의한 레벨 조정 영역으로 이행한다. 구체적으로 설명하면, 아이리스값이 리미트값 E2max(노광 기간이 최대)로 되었을 때에, 그 상태를 나타내는 플래그를 갖는 신호가 아이리스값 산출부(31)로부터 디지털 게인값 산출부(51)에 출력되고, 이 출력 신호의 플래그에 기초하여 디지털 게인 제어가 개시된다.

이 디지털 게인 제어에서는, 디지털 게인값 산출부(51)에서 디지털 게인값이 산출된다. 그리고, 디지털 신호 처리 회로(112) 내의 디지털 앰프에서는, 이 디지털 게인값을 받아, 디지털 신호의 비트 시프트 등에 의해 출력 신호의 휘도 레벨이 조정된다.

전술된 바와 같이, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 높은 상태로부터 낮아질 때에는, 전자 아이리스 제어(제1 레벨 조정), 아날로그 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제2 레벨 조정), 디지털 게인 제어의 순으로 출력 신호의 레벨이 조정된다.

또한, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 낮은 상태로부터 높아질 때에는, 전술한 동작과는 반대로, 디지털 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제2 전자 아이리스 영역), 아날로그 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제1 전자 아이리스 영역)의 순으로 출력 신호의 휘도 레벨이 조정된다. 각 제어의 절환은, 평균 휘도 레벨이 높은 상태로부터 낮아질 때와 마찬가지로, 각 산출부(31, 41, 51) 사이에서의 플래그의 입출력에 의해 행해진다.

그리고, 전자 아이리스 제어에 의한 제1 레벨 조정 동작에서는, 노광 기간이 최대값보다도 짧은 기간으로 제한되므로, 노광 기간이 길어지는 것에 의한 손떨림의 영향을 작게 할 수 있다. 따라서, 손떨림에 기인한 노광 기간 내의 고체 촬상 소자의 이동에 의한 화질의 저하를 억제할 수 있다.

상기 실시예에서는, 촬상 화상의 평균 휘도 레벨이 높은 상태로부터 낮아짐에 따라, 전자 아이리스 제어(제1 전자 아이리스 영역), 아날로그 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제2 전자 아이리스 영역), 디지털 게인 제어의 순으로 출력 신호의 레벨이 조정되도록 구성하고 있지만, 구성의 양태는 이것에 한정되는 것은 아니다.

예를 들면, 도 4와 같이, 전자 아이리스 제어(제1 전자 아이리스 영역), 아날로그 게인 제어, 디지털 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제2 전자 아이리스 영역)의 순으로 출력 신호의 레벨이 조정되도록 구성해도 된다. 또는, 도 5와 같이, 전자 아이리스 제어(제1 전자 아이리스 영역), 디지털 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제2 전자 아이리스 영역), 아날로그 게인 제어의 순으로 출력 신호의 레벨이 조정되도록 구성해도 된다. 단, 디지털 게인 제어를 아날로그 게인 제어보다도 먼저 행하면, 촬상 화상 신호의 다이내믹 레인지가 열화하므로 아날로그 게인 제어를 디지털 게인 제어보다도 먼저 행하는 것이 바람직하다. 이들 구성에서도, 상기 실시예와 마찬가지로, 각 산출부(31, 41, 51) 사이에서의 플래그를 갖는 신호의 입출력에 의해, 출력 신호의 레벨 조정의 제어 방법을 순차적으로 이행시킬 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 전자 아이리스 제어에 의한 레벨 조정 영역을 2 종류로 했지만, 3 종류로서 구성해도 된다. 예를 들면, 전자 아이리스 제어(제1 전자 아이리스 영역), 아날로그 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제2 전자 아이리스 영역), 디지털 게인 제어, 전자 아이리스 제어(제3 전자 아이리스 영역)의 순으로 출력 신호의 레벨이 조정되도록 구성할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 연산/판정부(20)에서 피사체의 1 화면분의 화상 데이터에서의 평균 휘도 레벨의 산출과, 평균 휘도 레벨에 따른 최적의 출력 신호의 레벨 조정 제어 방법의 판정 처리를 일괄하여 행하는 구성으로 하고 있지만, 연산부와 판정부로 나눠, 연산부에서 피사체의 1 화면분의 화상 데이터에서의 평균 휘도 레벨을 산출하여, 판정부에서 평균 휘도 레벨에 따른 최적의 출력 신호의 레벨 조정 제어 방법을 판정하도록 구성해도 된다.

또한, 상기 실시예에서는, 제1 전자 아이리스 영역 및 제2 전자 아이리스 영역에서는, 아날로그 게인값 및 디지털 게인값을 일정한 값으로 유지하고, 아날로그 제어 및 디지털 제어에 의한 레벨 조정 영역에서는, 전자 아이리스의 아이리스값을 일정한 값으로 유지하는 구성으로 했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 전자 아이리스 영역에서, 아날로그 제어에 의한 레벨 조정 영역보다도 작은 변화의 비율로 아날로그 게인값을 변화시키는 구성으로 하는 것이나, 아날로그 제어에 의한 레벨 조정 영역에서, 제1 또는 제2 전자 아이리스 영역보다도 작은 변화의 비율로 아이리스값을 변화시키는 구성으로 할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 전자 아이리스 제어에 의한 노광 기간의 조정이 2단계로 분할되어 행해진다. 이에 의해, 노광 기간 내의 고체 촬상 소자의 이동에 의한 화질의 저하의 발생을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 CCD 고체 촬상 소자를 구비한 촬상 장치의 구성의 일례를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레벨 조정 제어 회로의 회로 구성을 도시하는 도면.

도 3은 본 실시예의 출력 신호의 레벨 조정 제어에서의 레벨 조정 영역의 이행 패턴의 일례를 도시하는 도면.

도 4는 본 실시예의 출력 신호의 레벨 조정 제어에서의 레벨 조정 영역의 다른 이행 패턴을 도시하는 도면.

도 5는 본 실시예의 출력 신호의 레벨 조정 제어에서의 레벨 조정 영역의 다른 이행 패턴을 도시하는 도면.

도 6은 종래의 레벨 조정 제어 회로의 회로 구성을 도시하는 도면.

도 7은 종래의 출력 신호의 레벨 조정 제어에서의 레벨 조정 영역의 이행 패턴을 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 적분기

20 : 연산/판정부

30, 31 : 아이리스값 산출부

40, 41 : 아날로그 게인값 산출부

50, 51 : 디지털 게인값 산출부

100 : 촬상 장치

102 : CCD 고체 촬상 소자

102i : 촬상부

102s : 축적부

102h : 수평 전송부

102d : 출력부

104 : 타이밍 제어 회로

106 : 구동 드라이버

108 : 아날로그 신호 처리 회로

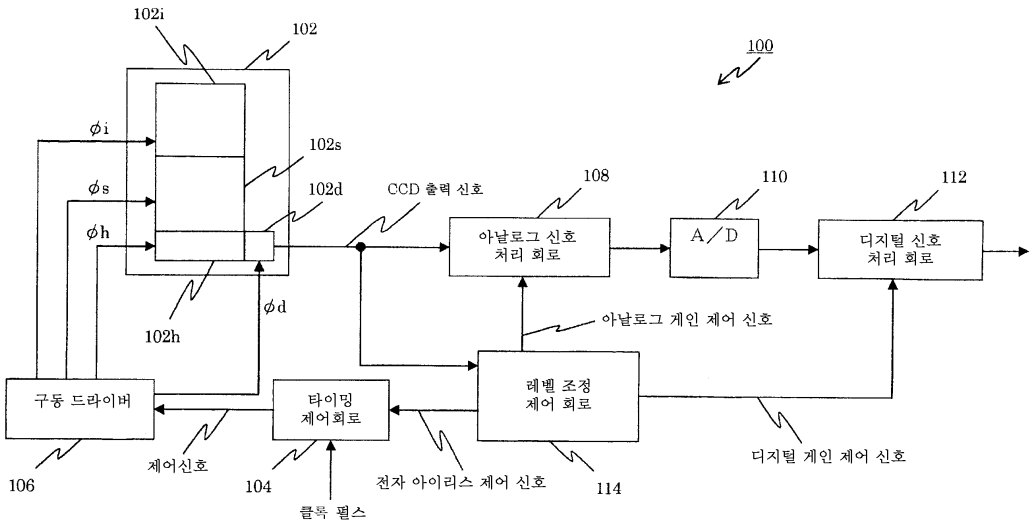
110 : A/D 변환 회로

112 : 디지털 신호 처리 회로

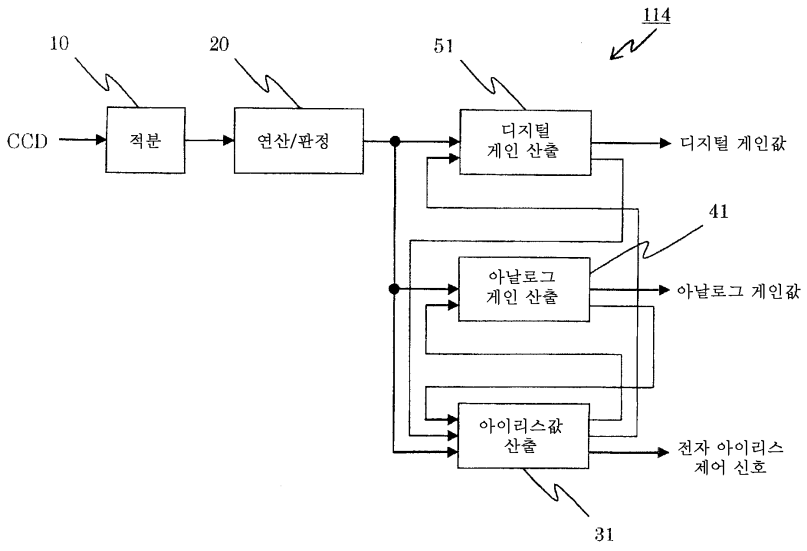
114 : 레벨 조정 제어 회로

도면

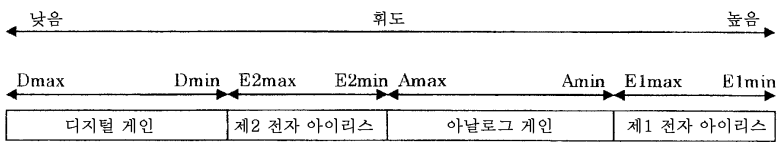
도면1



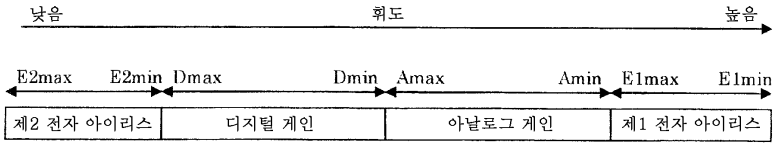
도면2



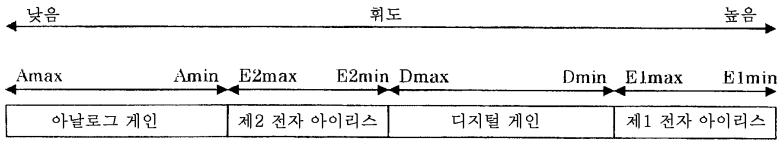
도면3



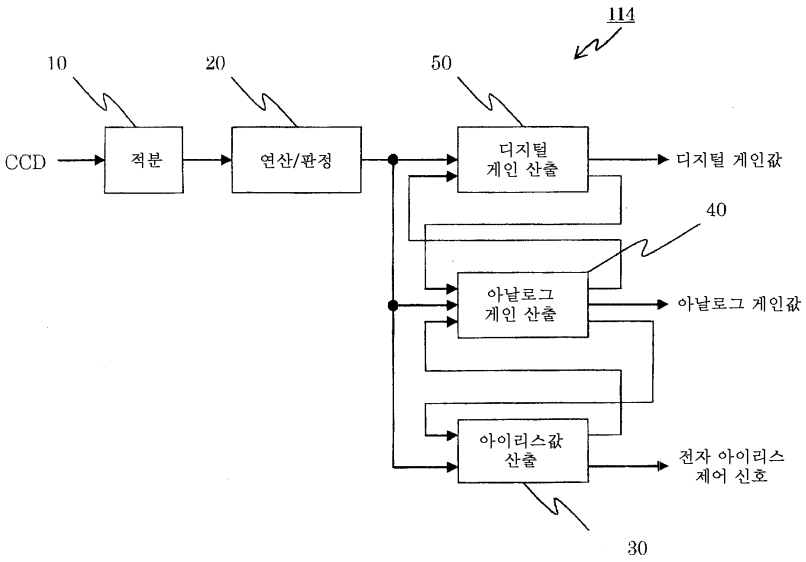
도면4



도면5



도면6



도면7

