(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G03B 41/00

(45) 공고일자 2003년07월12일
(11) 등록번호 10-0391140
(24) 등록일자 2003년07월01일

(21) 출원번호 10-2000-0052603
(22) 출원일자 2000년09월06일

(65) 공개번호 특2001-0030276
(43) 공개일자 2001년04월16일

(30) 우선권주장 99-253970 1999년09월08일 일본(JP)

(73) 특허권자 가시오게산키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자 가토요시유키
일본국도쿄도히가시야마토시난가이2-32-10

유야마마사미
일본국도쿄도오우메시가베마치5-29-36

무라타노리야스
일본국도쿄도다치카와시와카바쵸3-13-9-101

(74) 대리인 손은진

심사관 : 남궁용

(54) 화상데이터 중의 노이즈성분을 제거하는 것이 가능한전자스틸카메라 및 그 신호처리방법

요약

본 발명은 전자스틸카메라 및 그 신호처리방법에 관한 것이며, 특히 화상데이터에 포함되는 CCD(Charge Coupled Device) 등의 촬상소자에 기인하는 암출력성분을 제거하는 전자스틸카메라 및 그 신호처리방법에 관한 것으로, 키입력부(26)의 셔터키가 눌려지면 우선 기계셔터(12)를 열은 상태에서 CCD(14)를 노광시간(T1) 노광시킴으로써 촬영화상(DATA 1)을 취득하는 동시에 기계셔터(12)를 닫고 CCD(14)를 노광시간(Ta) 노광시킴으로써 다크프레임화상(DATA 2)을 취득하며, 그 후 상기 노광시간(T1)에 대응하는 보정값을 데이터메모리(27)의 기억영역(27a)에 기억되어 있는 보정데이터테이블(TBL)을 참조하여 결정하고, 이 보정값을 이용하여 DATA 2를 보정하며, 그리고, 이 보정된 DATA 2를 상기 DATA 1로부터 감산 처리함으로써 DATA 1에 포함되는 암출력성분을 제거하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

색인어

촬상장치, 신호처리방법, 노광시간, 촬영제어수단, CCD화상, 보정수단

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관련되는 전자스틸카메라의 개략 구성을 나타내는 블록도.
도 2는 도 1의 전자스틸카메라에 적용되는 n열×m행의 화소를 갖는 CCD의 개략구성도.
도 3은 도 1의 전자스틸카메라에 적용되는 감마보정처리회로를 포함하는 신호처리용 LSI의 개략 구성을 나타내는 블록도.
도 4a, 도 4b는 비선형특성 및 선형특성을 갖는 감마보정테이블의 특성을 나타내는 도면.
도 5는 도 1의 전자스틸카메라의 데이터메모리의 기억영역 구조도.
도 6은 도 5의 데이터메모리에 격납되어 있는 보정데이터테이블(TBL)의 개념도.
도 7은 본 발명에 관련되는 전자스틸카메라의 제어프로그램의 일반흐름도.
도 8은 도 7의 기록모드처리의 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도.
도 9는 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도(1/4).
도 10은 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도(2/4).
도 11은 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도(3/4).
도 12는 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도(4/4).
도 13a, 도 13b는 도 8의 통상노광용의 화상캡쳐처리의 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도.
도 14는 도 7의 기록모드처리의 다른 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도.
도 15a 도 15c는 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 다른 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도.
도 16a 도 16c는 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 다른 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도.
도 17은 도 7의 기록모드처리의 다른 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도(1/2).
도 18은 도 7의 기록모드처리의 다른 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도(2/2).
도 19a 도 19c는 도 8의 장시간노광용의 화상캡쳐처리의 다른 제어프로그램의 동작을 나타내는 흐름도이다.
※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
11: 사진렌즈 12: 기계셔터
13: 구동부 14: CCD
14a: 광전변환소자 14b: 수직전송부
14c: 촬상영역 14d: 수평전송부
14e: 전하검출부 14f: 앰프
14g: 단자 15: 드라이버
16: 타이밍발생기 17: CDS
18: 아날로그디지털변환회로(A/D) 19: 감마보정회로
19a: 디지털클램프처리부 19b: 셰이딩보정처리부
19c: 화이트밸런스보정처리부 19d: 감마보정처리부
19e: 감마보정테이블선택부 20: 컬러프로세스회로
21: 비디오전송회로 22: 버퍼메모리
23: 압축 · 신장회로 24: 플래시메모리
25: CPU 25a: 프로그램 ROM
25b: 사용자작업 RAM 26: 키입력부
27: 데이터메모리 27a: 기억영역
28: 디지털비디오엔코더 29: 액정디스플레이
30: 버스 31: 제 1 감마보정특성
32: 제 2 감마보정특성 33: 1차함수곡선

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자스틸카메라 및 그 신호처리방법에 관한 것이며, 특히 본 발명은 화상데이터에 포함되는 CCD(Charge Coupled Device) 등의 촬상소자에 기인하는 암출력성분을 제거하는 전자스틸카메라 및 그 신호처리방법에 관한 것이다.
근래, 반도체기술의 발전에 동반하여 CCD 등의 촬상소자를 이용하여 피사체의 정지(靜止)화상을 생성하고, 반도체메모리 등의 기억매체에 전자적으로 기록하는 전자스틸카메라가 급속히 보급되고 있다.
그런데, 상술한 전자스틸카메라에 탑재되는 CCD 등의 촬상소자에 있어서는 입사광을 차폐한 상태에 있어서도 출력전압이 발생하는 소위 암출력(암전압) 특성을 가지며, 이에 동반하여 암전류라 불리는 미전류가 발생하는 것이 알려져 있다.

이 CCD에 있어서의 암전압이 노이즈성분으로 되어 결과로서 화상데이터에 대해 악영향을 미쳐 화질을 악화시키는 요인으로 되어 있다.
이 문제를 해결하기 위한 하나의 수법으로서 셔터조작에 의해 촬영이 지시된 경우에 기계셔터를 열은 상태와 닫은 상태에서 동일셔터스피드(동일노광시간)로 2회 촬영을 실행하고, 그 후 기계셔터를 열은 상태에서의 촬영에 의해 얻어진 제 1 화상데이터(암출력성분을 포함하는 피사체상 데이터)로부터 기계셔터를 닫은 상태에서의 촬영에 의해 얻어진 제 2 화상데이터(암출력성분만의 화상데이터)를 감산함으로써 촬영화상데이터인 제 1 화상데이터로부터 노이즈성분을 제거하는 수법이 알 려져 있다.
이 수법을 이용함으로써 화질의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 얻을 수 있다.
여기서 CCD에 있어서의 암전압(암출력성분)은 대략 8℃의 주변온도변화(상승)에 의해 암전압이 약 2배로 증대한다고 하는 온도의존성이나 노광시간이 길어질수록 암전압이 증가하는 경향을 나타내는 노광시간(전하축적기간, 여기서 "전하"란 물체가 띠고 있는 정전기의 양을 말한다.)의존성을 갖고 있기 때문에, 제 1 화상데이터에 포함되어 있는 암출력성분과 제 2 화상데이터(암출력성분)의 레벨을 동등하게 하기 위해 상기 2회의 촬영을 대략 동일한 타이밍(동일온도) 또한 동일한 노광시간으로 실행하도록 하고 있다.
그러나 이와 같은 수법은 화질의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 얻을 수는 있으나, 그 반면 촬영지시 때에 2회의 촬영을 필요로 하기 때문에, 촬영에 요하는 시간이 단순계산으로 2배로 되어 버려 연속적인 촬영을 실행할 때의 장해로 되어버린다고 하는 문제를 갖고 있다.
이 문제는 어두운 곳에서 촬영을 실행할 경우, 노광시간을 길게 할 필요가 있기 때문에, 특히 크게된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 화질의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 얻을 수 있는 동시에 촬영에 요하는 시간을 단축할 수 있는 전자스틸카메라 및 그 신호처리방법을 제공하는 것에 있다.
상기 목적을 달성하기 위해, 하나의 바람직한 형태에서는
전자스틸카메라에 입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단(촬상소자)과, 이 촬상수단(촬상소자)에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단(광로개폐부재)과, 촬영을 지시하는 촬영지시수단(촬영지시부재)과, 이 촬영지시수단(촬영지시부재)에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단(광로개폐부재)을 열은 상태에서 상기 촬상수단(촬상소자)을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과, 상기 촬영지시수단(촬영지시부재)에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단(광로개폐부재)를 닫은 상태에서 상기 촬상수단(촬상소자)을 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과, 이 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과, 이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비하도록 구성함으로써 화상의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 얻을 수 있는 동시에 촬영에 요하는 시간을 단축할 수 있는 전자스틸카메라를 제공할 수 있게 된다.
또 다른 바람직한 형태에서는
전자스틸카메라에 입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상소자와, 이 촬상소자에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐부재와, 촬영을 지시하기 위한 촬영지시부재와, 이 촬영지시부재의 제 1 스위치조작에 응답하여 상기 광로개폐부재를 닫은 상태에서 상기 촬상소자로부터 출력된 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과, 상기 촬영지시부재의 제 2 스위치조작에 응답하여 상기 광로개폐부재를 열은 상태에서 상기 촬상소자로부터 출력된 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,
상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 이용하여 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터의 보정을 실행하는 화상보정수단을 구비하도록 구성함으로써 화질의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 얻을 수 있는 동시에 촬영에 요하는 시간을 단축할 수 있는 전자스틸카메라를 제공할 수 있게 된다.
또 다른 바람직한 형태에서는
촬상소자로부터 출력된 화상데이터 중의 노이즈성분을 제거하는 전자스틸카메라의 신호처리방법으로서, 촬영이 지시된 경우에 상기 촬상소자에의 입사광로를 열음으로 한 상태에서 상기 촬상소자를 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 공정과, 상기 촬영이 지시된 경우에 상기 촬상소자에의 입사광로를 닫음으로 한 상태에서 상기 촬상소자를 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 공정과, 상기 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 공정과, 상기 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 공정으로 이루어지는 전자스틸카메라의 신호처리방법을 제공함으로써 화질의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 얻을 수 있는 동시에 촬영에 요하는 시간을 단축할 수 있다.
또 다른 바람직한 형태에서는
촬상소자로부터 출력된 화상데이터 중의 노이즈성분을 제거하는 전자스틸카메라의 신호처리방법으로서, 촬영지시부재의 제 1 스위치조작에 응답하여 상기 촬상소자에의 입사광로를 닫음으로 한 상태에서 상기 촬상소자로부터 출력된 제 1 화상데이터를 취득하는 공정과, 상기 촬영지시부재의 제 2 스위치조작에 응답하여 상기 촬상소자에의 입사광로를 열음으로 한 상태에서 상기 촬상소자로부터 출력된 제 2 화상데이터를 취득하는 공정과, 상기 취득된 제 1 화상데이터를 이용하여 상기 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 공정으로 이루어지는 전자스틸카메라의 신호처리방법을 제공함으로써 화질의 악화를 방지하여 양호한 화상데이터를 취득할 수 있는 동시에 촬영에 요하는 시간을 단축할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 실시형태를 전자스틸카메라를 예로 하여 도면을 참조하면서 설명한다.
도 1에 있어서 “11”은 사진렌즈, “12”는 사진렌즈(11)의 광축상에 설치된 조리개 기구를 겸하는 기계셔터, “13”은 기계셔터(12)의 개도(開度)를 조절하는 구동부, “14”는 기계셔터(12)를 통과한 빛을 받아 피사체의 촬상신호를 출력하는 CCD, “15”는 CCD(14)의 드라이버, “16”은 CCD(14)의 전하축적시간(전자적인 셔터시간: 이하 전자셔터시간이라 한다)을 제어하는 신호 등의 각종 타이밍신호를 발생하는 타이밍발생기, “17”은 CCD(14)로부터의 촬상신호를 샘플링하여 노이즈를 제거하는 상관이중샘플링회로(CDS)(Correlative Double Sampling circult), “18”은 노이즈제거 후의 촬상신호를 디지털신호로 변환하는 아날로그디지털변환회로(A/D), “19”는 감마보정회로이다.
또 “20”은 감마보정회로(19)의 출력을 이용하여 휘도 · 색차합성신호(이하 YUV신호라 한다)를 생성하는 컬러프로세스회로, “21”은 신호의 흐름을 조정(調停)하는 비디오전송회로, “22”는 YUV신호를 일시적으로 홀딩하는 버퍼메모리, “23”은 YUV신호를 기록 때와 재생 때에 소정의 부호화방식(일반적으로 JPEG (Joint Photographic Experts Group)방식)으로 압축/신장처리하는 압축 · 신장회로, “24”는 압축처리된 YUV신호를 기록하는 고정 또는 분리 가능한 플래시메모리이다.
또 “25”는 프로그램 ROM(Read Only Memory)(25a)에 격납된 제어프로그램을 사용자작업 RAM(Random Access Memory)(25b)에 로드해서 실행하여 화상의 기록이나 재생에 필요한 각종의 제어를 실행하는 CPU(Central Processing Unit), “26”은 셔터버튼이나 각종 기능버튼의 조작에 응답하여 키입력신호를 발생하는 키입력부이다.
또 “27”은 공장출하 때 등에 미리 후술의 보정데이터테이블을 기입하는 데이터메모리, “28”은 버퍼메모리(22)에 홀딩되어 있는 YUV신호를 표시에 적합한 신호형식으로 변환하는 디지털비디오엔코더, “29”는 디지털비디오엔코더(28)로부터의 신호를 표시하는 화상모니터용의 액정디스플레이, “30”은 각부를 접속하는 버스이다.
도 2는 CCD(14)의 개략구성도이다. CCD(14)는 입사광량에 따른 전하를 축적하는 n×m개의 광전변환소자(14a)를 매트릭스상으로 배열하는 동시에 각 열 사이에 1개씩 전부 n개의 수직전송부(14b)를 배치하여 촬상영역(14c)을 형성하고, 또한 촬 상영역(14c)의 도면을 향해 하측으로 수평전송부(14d)를 배치하여 구성한다.
광전변환소자(14a)에 축적된 신호전하는 드라이버(15)(도 1 참조)로부터 인가되는 판독신호(XSG)에 응답하여 인접하는 수직전송부(14b)에 집어넣어지고, 수직전송부(14b)의 내부를 수직전송클록(ΦV)에 동기하여 도면 아래방향으로 차례로 전송된다. 모든 수직전송부(14b)의 출력단은 수평전송부(14d)에 접속되어 있고, 수평전송부(14d)에는 수직전송클록(ΦV)에 동기하여 1라인분의 신호전하가 차례로 집어넣어진다. 수평전송부(14d)에 집어넣어진 신호전하는 수평전송클록(ΦH)에 동기하여 도면 왼쪽방향으로 차례로 전송되고, 수평전송부(14d)의 출력단에 도달한 신호전하는 전하검출부(14e)에서 전기신호로 변환되어 앰프(14f)에 의해 증폭된 후, 단자 (14g)로부터 CCD출력으로서 외부로 꺼내어진다.
또한 SUB는 모든 광전변환소자(14a)의 축적전하를 기판으로 꺼내기 위한 신호전압(소위 전하청소펄스)이다. 이 SUB의 인가시점부터 XSG의 인가시점까지가 CCD의 전하축적시간, 즉 전자셔터시간이 된다. 필드판독 때의 노광시간은 전자셔터의 개폐조작(SUB와 XSG의 인가타이밍)으로 제어되고, 프레임판독 때의 노광시간은 전자셔터의 열음조작(SUB의 인가타이밍)과 기계셔터(12)(도 1 참조)의 닫음조작으로 제어된다.
덧붙여서, 필드판독에서는 도 2에 나타낸 CCD(14)에 있어서 광전변환소자 (14a)의 홀수라인(Oi(i는 1, 2, 3,……))과 짝수라인(Ei)의 화소신호를 가산하여 동시에 출력하고, 프레임판독에서는 홀수라인(Oi)과 짝수라인(Ei)의 화소신호를 번갈아 출력한다.
도 3은 감마보정회로(19)의 구성도이다. 이 감마보정회로(19)는 특별히 한정하지 않는데, 디지털클램프처리부(digital clamp processor;19a), 화질을 악화시키는 암출력성분을 보정하는 셰이딩보정처리부(shading correction processor;19b) ,화이트밸런스보정처리부(white balance correction processor;19c), 감마보정처리부(gamma correction processor;19d) 및 감마보정테이블선택부(gamma correction table selector;19e) 등의 각부를 포함하고, 아날로그디지털변환회로(18)(도 1 참조)에 의해 디지털변환된 화상신호를 집어넣으며, 이 화상신호에 대해 디지털클램프처리, 셰이딩보정처리, 화이트밸런스보정처리 및 감마보정처리를 차례로 실행한 후, 그 보정 후의 화상신호를 컬러프로세스회로(20)(도 1 참조)에 출력한다.
그래서, 감마보정처리에 있어서는 도 4a 및 도 4b에 나타내는 2종류의 감마보정특성(31, 32)을 CPU(25)로부터의 제어신호에 따라서 선택적으로 사용한다. 제 1 감마보정특성(31)은 “비선형”의 것(도 4a 참조)이고, 제 2 감마보정특성(32)은 “선형”의 것(도 4b 참조)이다. 제 1 감마보정특성(31)을 사용하면 그 비선형특성에 따른 감마보정을 실행하고, 한편 제 2 감마보정특성(32)을 사용하면 실질적으로 감마보정은 실행되지 않는다.
도 5는 데이터메모리(27)의 기억구조도이다. 데이터메모리(27)는 적어도 1개의 기억영역(27a)을 가지며, 그 기억영역(27a)에는 CCD(14)에의 입사광을 차단한 상태에서 소정시간(Ta(예를 들면 Ta= 1초: 이하 똑같이 한다))만 노광하였을 때의 CCD화상데이터(「다크프레임화상」이라 한다)에 적용하는 보정데이터테이블(이하 「TBL」이라 한다)이 기억되어 있다.
도 6은 TBL의 개념도이고, 이 TBL은 장시간노광의 각 노광시간에 대응하는 보정값을 홀딩한다. 여기서 보정값은 후술하는 DATA 1의 노광시간(T1)과 DATA 2의 노광시간(Ta)에 의해 결정된다. 도시의 예에서는 노광시간은 1초, 2초, 3초, 4초, 5초……의 이산(離散)적인 값을 지니며, 보정값도 각 노광시간마다의 값(K_1, K_2, K_3, K_4, K_5……)을 지니는데, 이에 한하지 않고 선형적인 값이어도 좋다. 여기서 소정시간(Ta)에 대응하는 노광시간(1초)의 보정값 K_1은 「1」이고, 이 보정값 K_1을 포함하는 각 보정값은 기울기를 「A」로 하는 1차함수직선(33)에 의해 부여된다. 일반적인 CCD는 노광시간의 A배(예를 들면 A=2)에 비례하여 암전류성분의 크기가 증대한다고 하는 특성이 있기 때문이다.

또한 여기에서는 각 노광시간마다에 보정값을 홀딩하는 구성으로 하였는데, 노광시간과 보정값의 관계가 도 6에 나타내는 바와 같이 보정값＝노광시간(기울기가 「1」)의 관계에 있는 경우, 노광시간을 그대로 보정값으로서 이용할 수 있기 때문에, 각 노광시간마다에 보정값을 홀딩하지 않아도 좋다.
또 노광시간과 보정값의 관계를 1차함수식이나 2차함수식 등의 수식으로 나타낼 수 있는 경우는 수식만을 데이터메모리(27)에 홀딩하여 두고, 이것에 노광시간을 대입함으로써 보정값을 유도하도록 해도 좋다.
다음으로 작용을 설명한다.
도 7은 CPU(25)에서 실행되는 제어프로그램의 전체적인 개략을 나타내는 흐름도이다. 이 프로그램은 전자스틸카메라의 부도시의 전원스위치를 ON으로 하였을 때에 실행을 개시하고, 우선 동작체크 등의 초기설정을 실행한 후(스텝 S21), 동작모드(기록모드인가, 재생모드인가)를 판정(스텝 S22)하고, 그 판정결과에 따른 분 기처리(스텝 S23의 재상모드처리나 스텝 S24의 기록모드처리)를 실행한다고 하는 동작을 반복한다. 또한 시스템설정모드 등의 다른 동작모드도 있는데, 설명의 간략화를 위해 여기에서는 생략한다.
재생모드처리는 요컨대 플래시메모리(24)에 기록된 촬영완료의 화상을 판독하여 액정디스플레이(29)에 재생 표시한다고 하는 것인데, 이 재생모드처리는 본 발명에 있어서 중요하지 않기 때문에, 상세한 설명은 할애한다.
도 8은 기록모드처리프로그램의 흐름도를 나타내는 도면이다. 이 흐름도를 개시하면 우선 통과화상(파인더화상)의 표시처리를 실행하고(스텝 S31), 셔터키의 “반누름”을 판정(스텝 S32)할 때까지 이 통과화상의 표시처리를 반복한다. 또한 통과화상이란 CCD(14)로부터 소정의 주기(예를 들면 1/30초 주기)로 출력되는 동화상의 것이다. 이 동화상을 액정디스플레이(29)에 표시함으로써 구도의 확인이나 조정을 쉽게할 수 있다.
그런 후 셔터키의 “반누름”을 판정하면 우선 도시하지 않는 측광센서나 CCD(14)의 출력데이터를 이용해서 피사체의 밝기를 측정하여(스텝 S33) 최적인 노광시간(편의적으로 「T1」로 한다: 단위는 초)을 계산하고, 그 T1을 설정하는 동시에 그 T1을 이용하여 기계셔터(12)의 개도 및 전자셔터와 기계셔터(12)의 개폐시간을 설정한 후(스텝 S34), 셔터키의 “전부누름”을 판정한다(스텝 S35).
그리고, 셔터키의 “전부누름”을 판정하면 스텝 S34에서 설정된 T1이 Ta(예를 들면 1초) 이상인가 아닌가를 판정하고(스텝 S36), Ta 이상이 아니면 통상노광(후술의 장시간노광보다도 짧은 노광시간)용의 화상캡쳐처리를 실행(스텝 S21)하는 한편, Ta 이상이면 장시간노광용의 화상캡쳐처리를 실행한다(스텝 S38).
<화상캡쳐처리(장시간노광)>
도 9 도 12는 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램의 흐름도이다. 이 흐름도에서는 우선 감마보정특성을 선형(제2 감마보정특성(32))으로 한다(스텝 S38a). 이에 따라 감마보정회로(19)는 도 4b에 나타내는 선형의 감마보정특성에 의거하는 입출력특성을 지니는 것으로 되어 감마보정처리를 실질적으로 OFF로 한다.
다음으로 전자셔터를 “열음”으로 하여(스텝 S38b) T1이 경과할 때까지 대기하고, T1의 경과 후에 기계셔터(12)와 전자셔터를 “닫음”으로 한다(스텝 S38d). 여기서 기계셔터(12)와 전자셔터를 닫는 타이밍은 동일타이밍이 아니어도 좋고, 기계셔터(12)를 닫은 후에 전자셔터를 닫도록 하거나, 반대로 전자셔터를 닫은 후에 기계셔터(12)를 닫도록 해도 좋다. 또 여기에서는 전자셔터만 닫도록 하여 CCD화상을 판독한 후에 기계셔터(12)를 닫도록 해도 좋다.
이어서 스텝 S38e에서는 CCD화상을 판독하여 버퍼메모리(22)에 일시적으로 기억한다. 이 CCD화상을 편의적으로 「DATA 1」이라 부르는 것으로 하면 이 DATA 1은 소정시간(Ta) 이상의 노광시간(T1)에 대응하는 커다란 암전류성분을 포함하는 동시에 감마보정회로(19)에 있어서의 감마보정이 실행되어 있지 않은 점에 특징이 있다.
다음으로 기계셔터(12)를 “닫음”으로 한 채 전자셔터를 “열음”으로 하여(스텝 S38f) 소정시간(Ta)을 경과할 때까지 대기한다(스텝 S38g). 즉 Ta는 상 기와 같이 예를 들면 1초이기 때문에, 1초경과 후에 전자셔터를 “닫음”으로 하여(스텝 S38h) CCD화상을 판독하고(스텝 S38i), 기계셔터(12)를 “열음”으로 하며(스텝 S38j), 그 CCD화상을 Ta초의 노광시간에 대응하는 다크프레임화상으로서 버퍼메모리(22)에 기억(스텝 S38k)한다. 여기서 기계셔터(12)를 여는 타이밍을 스텝 S38i의 CCD화상판독타이밍과 스텝 S38k의 다크프레임데이터기억타이밍의 사이로 하였는데, 스텝 S38h에서 전자셔터를 닫은 후이면 어느 타이밍이어도 좋다.
스텝 S38k에서 버퍼메모리(22)에 기억된 CCD화상을 편의적으로 「DATA 2」라 고 부르는 것으로 하면 이 DATA 2는 기계셔터(12)를 닫은 상태, 환언하면 CCD(14)에의 입사광을 차단한 상태에서 CCD(14)를 Ta초간 노광하였을 때의 CCD화상이기 때문에, 이 CCD화상에는 Ta초간에 대응하는 CCD(14)의 잡음성분(암전류성분＋랜덤잡음성분)만이 포함되어 있다. 따라서 실제의 촬영화상(DATA 1)으로부터 이 DATA 2를 감산처리함으로써 암전류성분을 포함하는 잡음성분을 제거할 수 있다. 단 대상이 되는 촬영화상은 노광시간이 Ta의 것만에 한한다. DATA 2의 노광시간이 Ta이기 때문이다. Ta를 초과하는 노광시간의 촬영화상을 대상으로 하는 경우는 이후의 설명에서도 명백하게 되도록 그 노광시간에 따른 보정값을 TBL(27a)로부터 꺼내어 DATA 2를 보정한 뒤, 보정 후의 DATA 2를 이용하여 대상이 되는 촬영화상을 감산처리하면 좋다.
즉 노광시간(T1)에 대응하는 보정값을 TBL(도 6 참조)로부터 판독하고(스텝 S38l), 그 보정값을 이용하여 DATA 2의 화소값을 보정한다(스텝 S38m). 여기서 화소값의 보정은 화소값에 보정값을 곱함으로써 실행하는 것으로 한다.
지금 T1을 Ta로 하였을 경우 TBL로부터는 보정값 K_1이 꺼내어진다. 이 보정값 K_1은 상술한 바와 같이 「1」이기 때문에, 보정 후의 DATA 2의 화소값은 1배로 되어 실질적인 보정은 실행되지 않는다. 한편 T1은 Ta를 초과하는 값, 예를 들면 2초, 3초, 4초 또는 5초로 하였을 경우 TBL로부터는 보정값 K_2, K_3, K_4 또는 K_5가 꺼내어진다. 이들의 보정값 K_2, K_3, K_4 또는 K_5는 도 6에 나타내는 바와 같이 1초를 초과하는 값(편의적으로 F)이기 때문에, 보정 후의 DATA 2의 화소값은 F배로 되어 T1에 따른 화소값의 보정이 실행된다.
이와 같이 T1에 따른 DATA 2의 화소값보정을 실행하면 다음에 화소선택용의 루프변수 i, j에 0을 설정하여 초기화하고(스텝 S38n), 보정 후의 DATA 2의 (i, j) 화소의 값을 추출하는(스텝 S38o) 동시에 추출한 값이 화소의 화이트스크래치결함에 상당하는 소정의 레벨 이상인가 아닌가를 판정한다(스텝 S38p).

그리고, 소정레벨 이상이면 DATA 1의 (i, j)화소의 값을 추출하고(스텝 S38q), 추출한 값이 화소값의 포화레벨에 도달하고 있는가 아닌가를 판정하며(스텝 S38r), 포화레벨에 도달하고 있지 않으면 DATA 1의 (i, j)화소의 값에서 보정후의 DATA 2의 (i, j)화소의 값을 감산한 후(스텝 S38s), 루프변수 i를 +1로 하여(스텝 S38t) 식 「i > imax」(imax는 DATA 1의 1라인분의 화소수)의 평가결과가 True로 될 때까지(스텝 S38u) 스텝 S38o 이후의 루프를 반복한다.
다음으로 스텝 S38u에서 식 「i > imax」의 평가결과가 True로 되면 DATA 1 및 DATA 2의 다음라인을 처리 대상으로 하기 위해 루프변수 i를 초기화하는 동시에 푸르변수 j를 +1로 하고(스텝 S38v), 식 「j > jmax」(jmax는 DATA 1의 라인수)의 평가결과가 True로 될 때까지(스텝 S38w) 스텝 S38o 이후의 루프를 반복한다.
그리고, 스텝 S38w에서 식 「j > jmax」의 평가결과가 True로 되면 DATA 1에 대해 소프트적인 감마보정처리(스텝 S38x)와 압축 · 신장회로(23)에 있어서의 압축처리(스텝 S38y)를 실시한 후, 플래시메모리(24)에 기록(스텝 S38z)하여 프로그램을 종료한다.
여기서 소프트적인 감마보정처리란 감마보정회로(19)에 있어서의 비선형인 감마보정처리와 동등의 보정효과를 발휘하는 처리의 것이다. CPU(25)에서(소프트적으로) 실행되는 점에서 감마보정회로(19)에 있어서의 비선형인 감마보정처리와 상이한다.
이상과 같이 실시형태의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램에 있어서는 기계셔터(12)를 열은 상태에서 CCD(14)를 T1초 노광하여 촬영화상(DATA 1)을 취득한 후, 기계셔터(12)를 닫은 채 소정시간(Ta)에 상당하는 노출시간 CCD(14)를 노광하여 다크프레임화상(DATA 2)을 취득한다. 그리고 보정데이터데이블(TBL)로부터 촬영화상(DATA 1)의 노출시간(T1)에 대응하는 보정값(K_2, K_3, K_4 또는 K_5 ……)을 꺼내고, 이 보정값을 이용하여 다크프레임화상(DATA 2)의 화소값을 보정한 후, 보정 후의 다크프레임화상(DATA 2)을 이용하여 촬영화상(DATA 1)의 보정을 실행하기 때문에, DATA 1부터 DATA 2의 성분(암전류성분+랜덤잡음성분)을 제거하여 촬영 때의 화질악화를 회피할 수 있다.
따라서 다크프레임화상(DATA 2)의 생성에 요하는 시간(노출시간)은 실제의 촬영화상(DATA 1)의 노출시간(T1)보다도 짧은 소정시간(Ta)이기 때문에, DATA 1 및 DATA 2의 촬영시간을 단순 계산으로 T1+Ta로 할 수 있어 종래기술의 촬영시간(T1+T1)보다도 적게 할 수 있다고 하는 각별한 효과가 얻어진다.
<화상캡쳐처리(통상노광)>
도 13a 및 도 13b는 통상노광용의 화상캡쳐처리프로그램의 흐름도이고, 도 13a 및 도 13b에 나타낸 처리스텝 이외는 상술의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램(도 9 도 12)과 똑같은 처리스텝을 실행한다.
즉 도 10의 스텝 S38f에서 전자셔터를 “열음”으로 한 후, 도 13a의 처리스텝으로 진행하여 시간(T1)을 경과할 때까지 대기한 후, 도 10의 스텝 S38h로 되돌아가 전자셔터를 “닫음”으로 한다.
또 도 10의 스텝 S38j에서 기계셔터를 “열음”으로 한 후 도 13b의 처리스텝으로 진행하여 CCD화상을 T1초의 노광시간에 대응하는 다크프레임화상으로서 버퍼메모리(22)에 기억한 후, 도 11의 스텝 S38n으로 되돌아간다.
즉 도 10의 스텝 S38g 및 스텝 S38k의 처리스텝 중에 기재되어 있는 「Ta」 를 「T1」으로 변경하고, 스텝 S38l 및 스텝 S38m의 처리스텝을 삭제한다.
따라서 실시형태의 통상노광용의 화상캡쳐프로그램에 있어서는 기계셔터 (12)를 열은 상태에서 CCD(14)를 T1초 노광하여 촬영화상(DATA 1)을 취득한 후, 기계셔터(12)를 닫은 채 CCD(14)를 똑같이 T1초 노광하여 다크프레임화상(DATA 2)을 취득한다. 그리고 이 다크프레임화상(DATA 2)을 이용하여 촬영화상(DATA 1)의 보정을 실행함으로써 DATA 1로부터 DATA 2의 성분(암전류성분+램던잡음성분)을 제거하여 촬영 때의 화질악화를 회피할 수 있다. 즉 통상의 노광처리(노광시간(T1)이 소정시간(Ta) 미만의 경우의 노광처리)에서는 DATA 1의 노광시간과 DATA 2의 노광시간을 똑같게 하기 때문에, 다크프레임화상(DATA 2)의 보정을 실행하는 일없이 DATA 1에 대한 암전류보정을 실행할 수 있다.
또한 상술한 실시형태에 있어서는 화소데이터단위로 화이트스크래치판정(스텝 S38p)이나 데이터레벨의 포화의 유무판정(스텝 S38r)을 실행하고, DATA 1로부터 DATA 2의 감산처리(스텝 S38s)의 실행여부를 결정하도록 하였는데. 이와 같은 판정처리를 실행하지 않고 무조건으로 DATA 1로부터 DATA 2를 감산하는 처리를 실행하도록 해도 좋다.
또 상술한 실시형태에 있어서는 측광센서나 CCD(14)의 출력데이터를 이용해서 피사체의 밝기를 측정하여 최적인 노광시간을 계산함으로써 노광시간(T1)을 결정하도록 하였는데(도 8의 스텝 S33, S34 참조), 사용자가 키입력부(26)를 조작함으로써 사용자의 소망하는 노광시간(T1)을 임의로 설정할 수 있도록 해도 좋다.
도 14는 사용자가 노광시간(T1)을 설정하는 경우의 기록모드처리프로그램의 흐름도이고, 상술의 도 8의 기록모드처리프로그램의 변형예이다.
이 흐름도를 개시하면 우선 통과화상(파인더화상)의 표시처리를 실행하고(스텝 S41), 키입력부(26)에 설치되어 있는 모드키에 의한 셔터스피드(노광시간) 설정모드의 설정조건(스텝 S42) 또는 셔터키의 눌러내림을 판정(스텝 S43)할 때까지 이 통과화상의 표시처리를 반복한다.
그런 후 셔터스피드설정모드의 설정조작을 판정하면 우선, 디폴트값으로서 설정되어 있는 노광시간(T1) 또는 전회의 셔터스피드설정조작에 의해 설정된 노광시간(T1)을 데이터메모리(27)로부터 판독하여 사용자작업 RAM(25b)에 값 「n」으로서 일시적으로 기억한다(스텝 S44).
그 후, 키입력부(26)에 설치되어 있는 플러스키 또는 마이너스키가 사용자에 의해 조작되었는가 아닌가를 판정하고((스텝 S45, S46), 플러스키가 조작된 경우는 사용자작업 RAM(25b)에 기억되어 있는 값 「n」 에 1을 가산하며(스텝 S47), 또 마이너스키가 조작된 경우는 사용자작업 RAM(25b)에 기억되어 있는 값 「n」 에서 1을 감산한다(스텝 S48).
그리고 이들의 처리(스텝 S45 S48)는 스텝 S49에서 키입력부(26)에 설치되어 있는 모드키에 의한 셔터스피드설정모드의 해제조작이 판정될 때까지 반복 실행된다.

스텝 S49에서 모드해제가 검출되면 해제시점에 있어서 사용자작업RAM(25b)에 기억되어 있는 값「n」을 노광시간(T1)으로서 확정하여 데이터메모리(27)에 기억한다(스텝 S50). 그 후 스텝 S41로 되돌아가 통과화상의 표시처리를 재개한다.
또한 노광시간(T1)의 설정은 액정디스플레이(29)에 선택메뉴를 표시시켜 이 중에서 소망하는 노광시간을 키 선택함으로써 실행하도록 해도 좋다.
또 스텝 S43에서 셔터키의 눌러내림을 판정하면 스텝 S50에서 설정된 노광시간(T1)이 Ta 이상인가 아닌가를 판정하고(스텝 S51), Ta 이상이 아니면 통상노광용의 화상캡쳐처리를 실행(스텝 S52)하는 한편, Ta 이상이면 장시간노광용의 화상캡 쳐처리를 실행한다(스텝 S53).
또 상술한 실시형태에 있어서는 장시간노광용의 화상캡쳐처리에 있어서 DATA 2의 노광시간(셔터스피드)을 Ta에 고정하여 DATA 2의 보정량(보정배율)을 노광시간 (T1)에 따라 변경 제어하도록 하였는데, 반대로 DATA 2의 보정량(보정배율)을 고정하여 DATA 2의 노광시간을 노광시간(T1)에 따라 변경 제어하도록 해도 좋다.
도 15a 도 15c는 DATA 2의 보정량(보정배율)을 고정하여 DATA 2의 노광시간을 노광시간(T1)에 따라 변경 제어하는 경우의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램의 흐름도이고, 도 15a 도 15c에 나타낸 처리스텝 이외는 상술의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램(도 9 도12)과 똑같은 처리스텝을 실행한다.
즉 도 9의 스텝 S38a에서 γ보정특성을 선형으로 한 후, 도 15a의 처리스텝으로 진행하여 DATA 1의 노광시간(T1) 및 DATA 2의 고정보정배율(Ka)(예를 들면 2배)에 의거하여 DATA 2의 노광시간(T2)을 결정한 후, 도 9의 스텝 S38b로 되돌아가 전자셔터를 "열음"으로 한다. 또한 노광시간(T2)을 산출하는 방법은 상기 방법에 한정되지 않고, 예를 들면 상기 도 5, 도 6에서 설명한 것과 유사한 노광시간 (T1)과 노광시간(T2)의 대응데이블을 홀딩하는 구성으로 하고, 이 대응테이블을 참조하여 노광시간(T2)을 산출하도록 해도 좋다.
또 도 10의 스텝 S38f에서 전자셔터를 "열음"으로 한 후, 도 15b의 처리스텝으로 진행하여 도 15a의 처리스텝에서 결정한 시간(T2)을 경과할 때까지 대기한 후 도 10의 스텝 S38h로 되돌아가 전자셔터를 "닫음"으로 한다.
또 도 10의 스텝 S38j에서 기계셔터를 "열음"으로 한 후, 도 15c의 스텝 S61로 진행하여 CCD화상을 T2초의 노광시간에 대응하는 다크프레임화상(DATA 2)으로서 버퍼메모리(22)에 기억한 후, 고정보정배율값(Ka)을 이용하여 DATA 2의 화소값을 보정한다(스텝 S62). 그 후, 도 10의 스텝 S38n으로 되돌아간다.
또 상술한 실시형태에 있어서는 장시간노광용의 화상캡쳐처리에 있어서, DATA 2의 노광시간을 Ta에 고정하여 DATA 2의 보정량(보정배율)을 노광시간(T1)에 따라 변경 제어하도록 하거나, 반대로 DATA 2의 보정량(보정배율)을 Ka에 고정하여 DATA 2의 노광시간(T2)을 노광시간(T1)에 따라 변경 제어하도록 하였는데, DATA 2의 노광시간 및 보정량을 함께 고정하지 않고 양쪽을 노광시간(T1)에 따라 변경 제어하도록 해도 좋다.
도 16a 도 16c는 DATA 2의 노광시간 및 보정량(보정배율)을 노광시간(T1)에 따라 변경 제어하는 경우의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램의 흐름도이고, 도 16a 도 16c에 나타낸 처리스텝 이외는 상술의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램(도 9 도 12)과 똑같은 처리스텝을 실행한다.
또한 이 경우 상기 도 5, 도 6에서 설명한 것과 유사한 각 노광시간(T1)에 DATA 2의 노광시간(T2) 및 DATA 2의 보정값을 대응 지운 대응테이블, 또는 DATA 1의 노광시간(T1)으로부터 DATA 2의 노광시간(T2) 및 보정값을 유도하는 특수한 연산식을 미리 홀딩하여 둘 필요가 있다.
도 9의 스텝 S38a에서 γ보정특성을 선형으로 한 후, 도 16a의 처리스텝으로 진행하여 DATA 1의 노광시간(T1)에 의거하여 DATA 2의 노광시간(T2) 및 보정값을 결정한 후, 도 9의 스텝 S38b로 되돌아가 전자셔터를 "열음"으로 한다.
또 도 10의 스텝 S38f에서 전자셔터를 "열음"으로 한 후, 도 16b의 처리스텝으로 진행하여 도 16a의 처리스텝에서 결정한 시간(Ta)을 경과할 때까지 대기한 후, 도 10의 스텝 S38h로 되돌아가 전자셔터를 "닫음"으로 한다.
또 도 10의 스텝 S38j에서 기계셔터를 "열음"으로 한 후, 도 16c의 스텝 S71로 진행하여 CCD화상을 T2초의 노광시간에 대응하는 다크프레임화상(DATA 2)으로서 버퍼메모리(22)에 기억한 후, 도 16a의 처리스텝에서 결정한 보정값을 이용하여 DATA 2의 화소값을 보정한다(스텝 S62). 그 후 도 10의 스텝 S38n로 되돌아간다.
또한 상술한 실시형태에 있어서는 셔터키가 전부눌려지면 우선 실제의 촬영화상(DATA 1)의 포착(촬영)을 실행하고, 그 후에 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행하도록 하였는데, 반대로 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행한 후에 실제의 촬영화상(DATA 1)의 포착(촬영)을 실행하도록 구성해도 좋다.
또 상술한 실시형태에 있어서는 셔터키가 전부 눌려져 촬영이 지시된 경우에 촬영화상(DATA 1) 및 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행하도록 구성하였는데, 셔터키가 반 눌려진 경우에 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행하고, 셔터키가 전부 눌려진 경우에 촬영화상(DATA 1)의 포착(촬영)을 실행하도록 구성해도 좋다.
도 17 및 도 18은 셔터키가 반 눌려진 경우에 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행하고, 셔터키가 전부 눌려진 경우에 촬영화상(DATA 1)의 포착(촬영)을 실행하는 경우의 기록모드처리프로그램의 흐름도이며, 상술의 도 8 도 12의 기록모드처리프로그램의 변형예이다.
도 17의 흐름도를 개시하면 우선 통과화상의 표시처리를 실행하고(스텝 S81), 셔터키의 "반누름"을 판정(스텝 S82)할 때까지 이 통과화상의 표시처리를 반복한다.
그런 후에 셔터키의 "반누름"을 판정하면 우선 감마보정특성을 비선형(제 2 감마보정특성(32))으로 한다(스텝 S83). 이어서 도시하지 않는 측광센서나 CCD (14)의 출력데이터를 이용하여 피사체의 밝기를 측정하여(스텝 S84) 최적인 노광시간(편의적으로 「T1」으로 한다; 단위는 초)을 계산하고, 그 T1을 설정한 후(스텝 S85), 기계셔터(12)를 "닫음"으로 하는 동시에 전자셔터를 "열음"으로 하여(스텝 S86) 스텝 S85에서 설정된 T1이 Ta 이상인가 아닌가를 판정하며(스텝 S87), Ta 이상이면 시간(Ta)이 경과할 때까지 대기(스텝 S88)하는 한편, Ta 이상이 아니면 시간(T1)이 경과할 때까지 대기한다(스텝 S38). 시간(T1)이 경과하던지 또는 시간 (Ta)이 경과하면 전자셔터를 "닫음"으로 하여(

스텝 S90) CCD화상을 판독(스텝 S91)하고, 기계셔터(12)를 “열음”으로 하여(스텝 S92) 그 CCD화상을 T1초 또는 Ta초의 노광시간에 대응하는 다크프레임화상으로서 버퍼메모리(22)에 기억(스텝 S92)한다.
그리고 스텝 S94에서 셔터키의 전부누름을 판정하면 도 18의 스텝 S95로 이행해서 전자셔터를 “열음”으로 하여 시간(T1)이 경과할 때까지 대기하고, 시간 (T1)의 경과 후에 기계셔터(12)와 전자셔터를 “닫음”으로 한다(스텝 S97).
이어서 스텝 S98에서는 CCD화상(DATA 1)을 판독하여 버퍼메모리(12)에 일시적으로 기억 한다.
다음으로 기계셔터(12)를 “열음”으로 한 후, 시간(T1)이 Ta 이상인가 아닌가를 판정하여(스텝 S100), Ta 이상이면 노광시간(T1)에 대응하는 보정값을 TBL(도 6 참조)로부터 판독하고(스텝 S101), 그 보정값을 이용하여 스텝 S93에서 기억한 다크프레임화상(DATA 2)의 화소값을 보정하여(스텝 S102) 스텝 S103으로 진행한다. 또 Ta 미만이면 스텝 S101, S102의 처리를 실행하는 일없이 스텝 S103으로 진행한다.
스텝 S103에서는 DATA 1로부터 DATA 2를 감산처리함으로써 DATA 1에 포함되는 노이즈성분을 제거하는 보정처리를 실행한다. 즉 스텝 S103에 있어서는 도 11의 스텝 S38n 도 12의 스텝 S38w와 똑같은 처리가 실행된다.
이어서 DATA 1에 대해 소프트적인 감마보정처리(스텝 S104)와 압축 · 신장회로(23)에 있어서의 압축처리(스텝 S105)를 실시한 후, 플래시메모리(24)에 기록(스텝 S106)하여 프로그램을 종료한다.
또한 스텝 S100 S102의 처리는 셔터키의 전부누름(스텝 S94)전, 즉 다크프레임데이터를 기억(스텝 S93)한 후 바로 실행하도록 해도 좋다.
또 이 경우도 노광시간(T1)에 따라 노광시간(T2)만을 변경 제어하거나 노광시간(T2) 및 보정값을 변경 제어하도록 해도 좋다.
또 이 경우도 사용자가 노광시간(T1)을 임의로 설정할 수 있도록 해도 좋다.
또 상술한 실시형태에 있어서는 DATA 2를 보정하는 경우, 버퍼메모리(22)에 기억된 DATA 2를 노광시간(T1)에 따라 보정하도록 해도 하였는데, 버퍼메모리(22) 에 기억하기 전의 CCD화상에 대한 감마보정특성을 노광시간(T1)에 따라 감마보정회로 (19)로 변경하도록 하거나, 버퍼메모리(22)에 기억하기 전의 CCD화상의 AGC게인 (gain)을 노광시간(T1)에 따라 CDS(17)로 높이도록 해도 좋다.
도 19a 도 19c는 감마보정특성을 변경함으로써 DATA 2를 보정하는 경우(도 19a, 도 19c) 및 AGC게인을 조정함으로써 DATA 2를 보정하는 경우(도 19b, 도 19c)의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램의 흐름도이고, 도 19a 도 19c에 나타낸 처리스텝 이외는 상술의 장시간노광용의 화상캡쳐처리프로그램(도 9 도 12)과 똑같은 처리스텝을 실행한다.
즉 감마보정특성을 변경함으로써 DATA 2를 보정하는 경우는 도 9의 스텝 S38e에서 CCD화상(DATA 1)을 판독한 후, 도 19a의 처리스텝으로 진행하여 감마보정회로(19)의 감마보정특성의 기울기를 노광시간(T1)에 따라 변경한 후, 도 10의 스텝 S38f로 되돌아가 전자셔터를 “열음”으로 한다.
또 도 10의 스텝 S38j에서 기계셔터를 “열음”으로 한 후 도 19c의 처리스텝으로 진행하여 노광시간(T1)에 대응하는 다크프레임화상으로서 버퍼메모리(22)에 기억한 후, 도 11의 스텝 S38n으로 되돌아간다.
즉 도 10의 스텝 S38e와 도 11의 스텝 S38f의 사이에 도 19a의 처리스텝을 삽입하고, 도 10의 스텝 S38k의 처리스텝 중에 기재되어 있는 「Ta」 를 「T1」으로 변경하고, 스텝 S38l 및 스텝 S38m의 처리스텝을 삭제한다.
똑같이 AGC게인을 조정함으로써 DATA 2를 보정하는 경우는 도 9의 스텝 S38e에서 CCD화상(DATA 1)을 판독한 후, 도 19b의 처리스텝으로 진행하여 CDS(17)내의 AGC게인조정회로의 증폭율을 노광시간(T1)에 따라 변경한 후, 도 10의 스텝 S38f로 되돌아가 전자셔터를 “열음”으로 한다.
또 도 10의 스텝 S38j에서 기계셔터를 “열음”으로 한 후, 도 19c의 처리스텝으로 진행하여 노광시간(T1)에 대응하는 다크프레임화상으로서 버퍼메모리(22)에 기억한 후, 도 11의 스텝 S38n으로 되돌아간다.
즉 도 10의 스텝 S38e와 도 11의 스텝 S38f의 사이에 도 19a의 처리스텝을 삽입하고, 도 10의 스텝 S38k의 처리스텝 중에 기재되어 있는 「Ta」 를 「T1」으로 변경하며, 스텝 S38l 및 스텝 S38m의 처리스텝을 삭제한다.
또 상술한 실시형태에 있어서는 카메라사용자에 의해 셔터키가 전부눌려져 촬영이 지시된 경우에 촬영화상(DATA 1) 및 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행하도록 구성하였는데, 예를 들면 정점촬영 때에 있어서의 타이머 촬영과 같이 자동적으로 촬영이 지시된 경우에 촬영화상(DATA 1) 및 다크프레임화상(DATA 2)의 포착(촬영)을 실행하도록 구성해도 좋다.
또 상술한 실시형태에 있어서는 카메라사용자에 의해 셔터키가 전부눌려져 촬영이 지시된 후에 촬영화상(DATA 1)의 포착(촬영)을 실행하도록 구성하였는데, 예를 들면 촬영이 지시되기 직전에 통과화상 표시용으로서 이미 포착되어 있는 촬영화상데이터를 DATA 1으로서 이용하도록 구성해도 좋다.

발명의 효과

또 상술한 실시형태에 있어서는 DATA 1에 포함되는 암출력성분을 제거하는 보정처리의 수법으로서 CPU(25)가 소프트웨어적으로 DATA 1로부터 DATA 2를 감산 처리하는 경우에 대해 설명하였는데, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 보정처리의 수법, 예를 들면 감산회로를 이용한 하드웨어적인 처리에 의해 암출력성분을 제거하는 처리방법을 적용하는 것이어도 좋다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,

이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,
촬영을 지시하는 촬영지시수단과,
피사체의 밝기를 측정하는 측정수단과,
이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 측정수단에 의한 측정결과에 따른 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,
상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,
이 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,
이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 2.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,
이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,
촬영을 지시하는 촬영지시수단과,
사용자의 소망하는 노광시간을 설정하는 설정수단과,
이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 설정수단에 의해 설정된 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,
상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,
이 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,
이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
셔터스위치를 구비하고,
상기 촬영지시수단은 이 셔터스위치가 눌려진 경우에 촬영을 지시하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 제 2 보정수단은,
상기 제 1 화상데이터로부터 상기 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 감산하는 처리를 실행함으로써 상기 제 1 화상데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 제 1 노광시간이 소정시간 이상인가 아닌가를 판별하는 판별수단을 구비하고,
이 판별수단에 의해 상기 제 1 노광시간이 소정시간 이상이라고 판별된 경우에 상기 제 2 촬영제어수단, 제 1 보정수단 및 제 2 보정수단에 의한 처리를 실행하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,
상기 판별수단에 의해 상기 제 1 노광시간이 소정시간 미만이라고 판별된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 3 화상데이터를 취득하는 제 3 촬영제어수단과,
이 제 3 촬영제어수단에 의해 취득된 제 3 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 3 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,
상기 제 2 촬영제어수단은 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 소정시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 제 1 보정수단은 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 상기 제 1 노광시간에 따라 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,
노광시간에 대응하는 보정값을 기억하는 보정테이블기억수단을 구비하고,
상기 제 1 보정수단은 상기 보정테이블기억수단으로부터 상기 제 1 노광시간에 대응하는 보정값을 판독하며, 이 보정값을 이용하여 상기 제 2 화상데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 촬영제어수단은 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 고정시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 11.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 제 2 촬영제어수단은 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간에 따른 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,
상기 제 1 보정수단은 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 고정의 보정값을 이용하여 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 13.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 제 2 촬영제어수단은 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간에 따른 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하고,
상기 제 1 보정수단은 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 상기 제 1 노광시간에 따라 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 14.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 제 1 화상데이터를 취득시킨 후, 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 제 2 화상데이터를 취득시키는 제 4 촬영제어수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 15.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 기억하는 화상데이터기억수단을 구비하고,
상기 제 1 보정수단은 상기 화상데이터기억수단에 기억되어 있는 제 2 화상데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 16.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 촬상수단으로부터 출력된 화상데이터에 대해 감마보정을 실행하는 감마보정수단을 구비하고,
상기 제 1 보정수단은 상기 감마보정수단의 감마보정특성을 변경함으로써 제 2 화상데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 17.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 촬상수단으로부터 출력된 화상데이터의 신호레벨을 조정하는 조정수단을 구비하고,
상기 제 1 보정수단은 상기 조정수단에 의한 신호의 조정레벨을 변경함으로써 제 2 화상데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 18.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
촬영지시부재를 구비하고,
상기 촬영지시수단은 이 촬영지시부재의 제 1 스위치조작에 응답하여 제 1 촬영을 지시하며, 상기 촬영지시부재의 제 2 스위치조작에 응답하여 제 2 촬영을 지시하고,
상기 제 2 촬영제어수단은 상기 촬영지시수단에 의해 제 1 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 것
상기 제 1 촬영제어수단은 상기 촬영지시수단에 의해 제 2 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,
상기 촬영지시부재는 2단 누름이 가능한 셔터스위치이고,
상기 제 1 스위치조작은 반누름조작이며,
상기 제 2 스위치조작은 전부누름조작인 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 20.

촬상소자로부터 출력된 화상데이터 중의 노이즈성분을 제거하는 전자스틸카메라의 신호처리방법으로,
촬영이 지시된 경우에 상기 촬상소자에의 입사광로를 열음으로 한 상태에서 상기 촬상소자를 피사체의 밝기를 측정하는 측정수단의 측정결과에 따른 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 공정과,
상기 촬영이 지시된 경우에 상기 촬상소자에의 입사광로를 닫음으로 한 상태에서 상기 촬상소자를 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 공정과,
상기 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 공정과,

상기 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라의 신호처리방법.

청구항 21.

촬상소자로부터 출력된 화상데이터 중의 노이즈성분을 제거하는 전자스틸카메라의 신호처리방법으로,
촬영이 지시된 경우에 상기 촬상소자에의 입사광로를 열음으로 한 상태에서 상기 촬상소자를 사용자의 소망의 노광시간을 설정하는 설정수단에 의해 설정된 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 공정과,
상기 촬영지 지시된 경우에 상기 촬상소자에의 입사광로를 닫음으로 한 상태에서 상기 촬상소자를 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 공정과,
상기 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 공정과,
상기 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라의 신호처리방법.

청구항 22.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,
이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,
셔터스위치와,
이 셔터스위치가 눌려진 경우에 촬영을 지시하는 촬영지시수단과,
이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,
상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,
이 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,
이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 23.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,
이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,
촬영을 지시하는 촬영지시수단과,
이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,
상기 제 1 노광시간이 소정시간 이상인가 아닌가를 판별하는 판별수단과,
이 판별수단에 의해 상기 제 1 노광시간이 소정시간 이상이라고 판별된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,
이 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,
이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 24.

제 23항에 있어서
상기 판별수단에 의해 상기 제 1 노광시간이 소정시간 미만이라고 판별된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 3 화상데이터를 취득하는 제 3 촬영제어수단과,
이 제 3 촬영제어수단에 의해 취득된 제 3 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 3 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 25.

제 23항에 있어서,
상기 제 2 촬영제어수단은 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 소정시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 26.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,
이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,
촬영을 지시하는 촬영지시수단과,
이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,
상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧은 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,
노광시간에 대응지워서 보정값을 기억하는 보정테이블기억수단과,
이 보정테이블기억수단으로부터 상기 제 1 노광시간에 대응하는 보정값을 판독하고, 이 보정값을 이용하여 상기 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,
이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이

터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 제 2 촬영제어수단은 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 고정시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 28.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,

이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,

촬영을 지시하는 촬영지시수단과,

이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,

상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧게 또한 제 1 노광시간에 따른 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,

이 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,

이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 보정수단은 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 고정의 보정값을 이용하여 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 보정수단은 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 상기 제 1 노광시간에 따라 보정하는 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

청구항 31.

입사광에 따른 전하를 축적하고, 해당 축적전하를 화상데이터로 변환하여 출력하는 촬상수단과,

이 촬상수단에의 입사광로를 개폐하는 광로개폐수단과,

촬영을 지시하는 촬영지시수단과,

이 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 열은 상태에서 상기 촬상수단을 제 1 노광시간 노광시킴으로써 제 1 화상데이터를 취득하는 제 1 촬영제어수단과,

상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 광로개폐수단을 닫은 상태에서 상기 촬상수단을 상기 제 1 노광시간보다 짧게 또한 제 1 노광시간에 따른 제 2 노광시간 노광시킴으로써 제 2 화상데이터를 취득하는 제 2 촬영제어수단과,

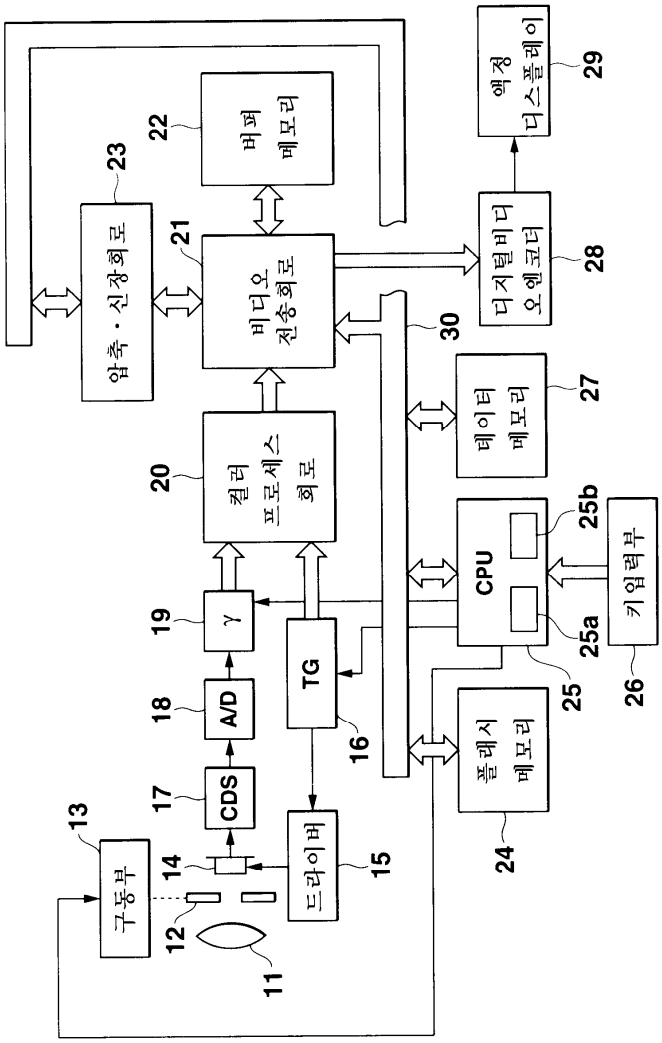
상기 촬영지시수단에 의해 촬영이 지시된 경우에 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 제 1 화상데이터를 취득시킨 후, 상기 제 2 촬영제어수단에 의해 제 2 화상데이터를 취득시키는 제 3 촬영제어수단과,

상기 제 2 촬영제어수단에 의해 취득된 제 2 화상데이터를 보정하는 제 1 보정수단과,

이 제 1 보정수단에 의해 보정된 제 2 화상데이터를 이용하여 상기 제 1 촬영제어수단에 의해 취득된 제 1 화상데이터를 보정하는 제 2 보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자스틸카메라.

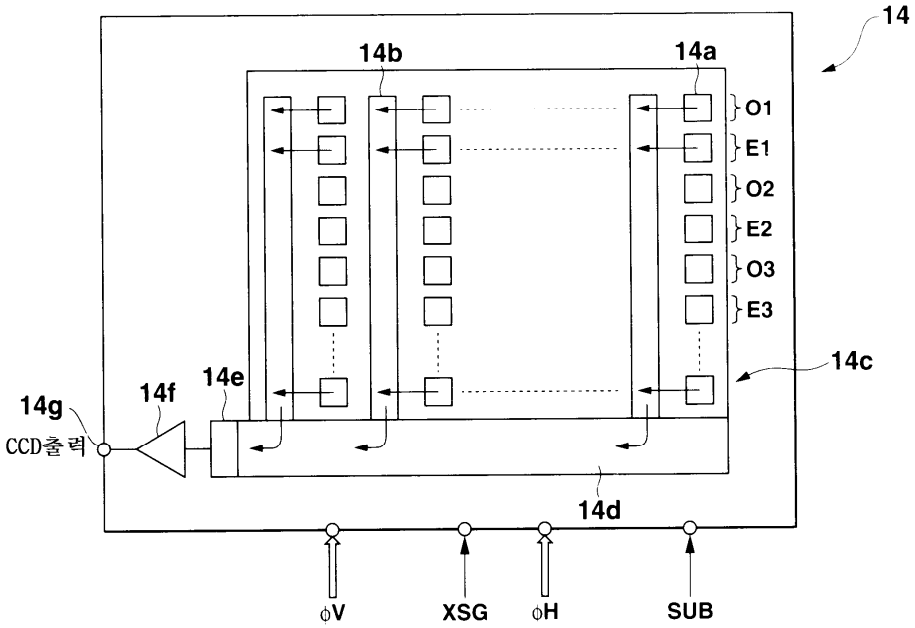
도면

도면1



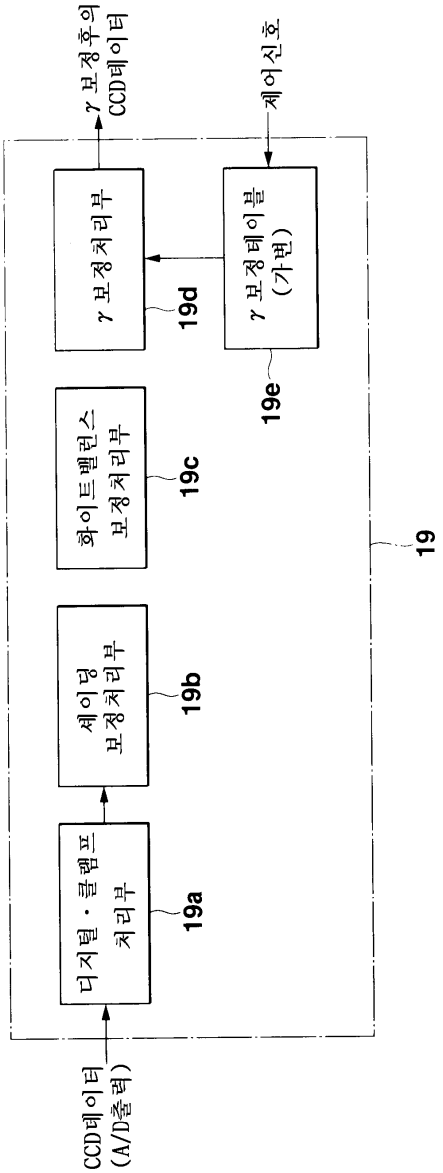
압축·신장회로
23
버퍼 메모리
22
비디오 전송회로
21
디지털비디오엔코더
28
액정 디스플레이
29
30
컬러 프로세스 회로
20
데이터 메모리
27
CPU
25b
25a
25
키입력부
26
19
γ
18
A/D
17
CDS
TG
16
플레시 메모리
24
13
구동부
14
12
11
드라이버
15

도면2

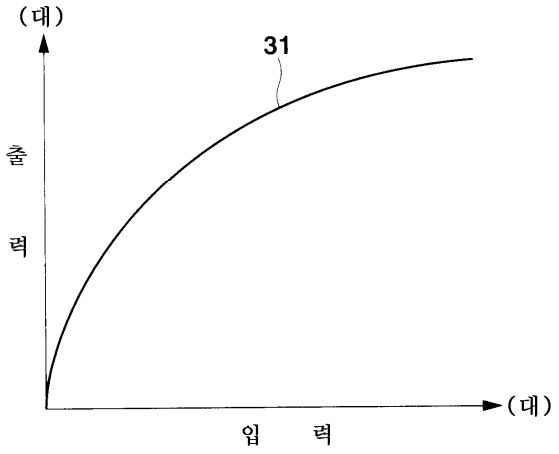


14
14b
14a
O1
E1
O2
E2
O3
E3
14c
14g
CCD출력
14f
14e
14d
φV
XSG
φH
SUB

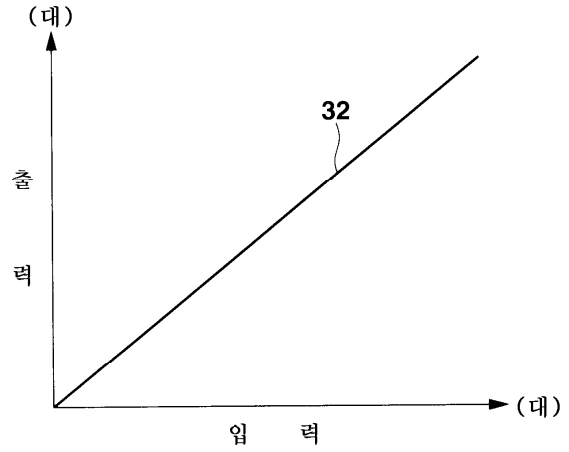
도면3


γ 보정후의 CCD데이터
제어신호
γ 보정처리부
γ 보정테이블 (가변)
19d
19e
화이트밸런스 보정처리부
19c
19
쉐이딩 보정처리부
19b
디지털·클램프 처리부
19a
CCD데이터 (A/D출력)

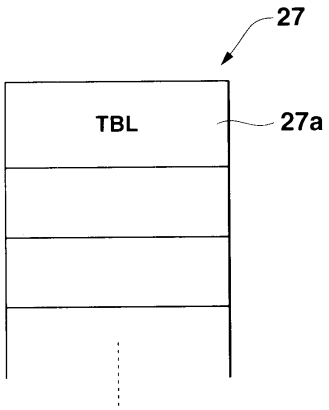
도면4a


(대)
31
출력
(대)
입력

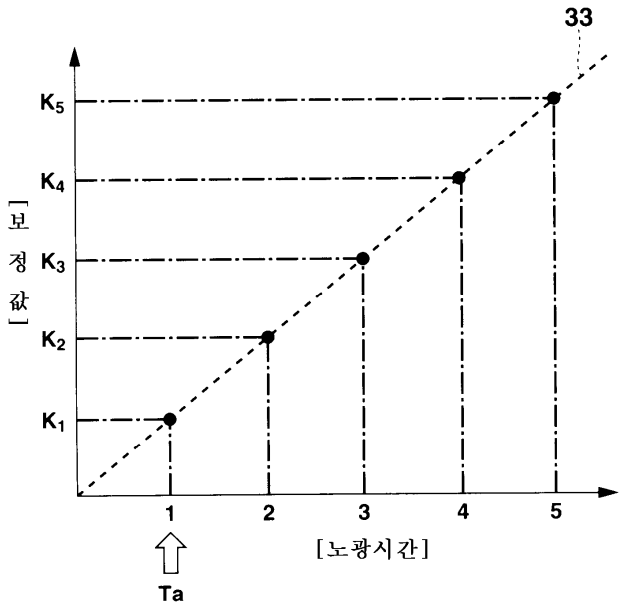
도면4b



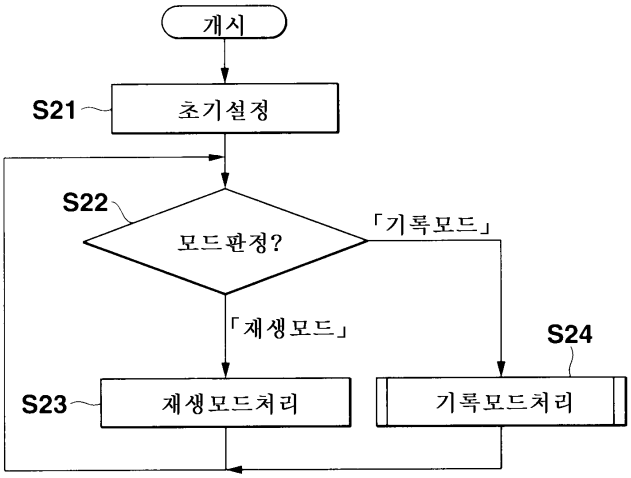
도면5



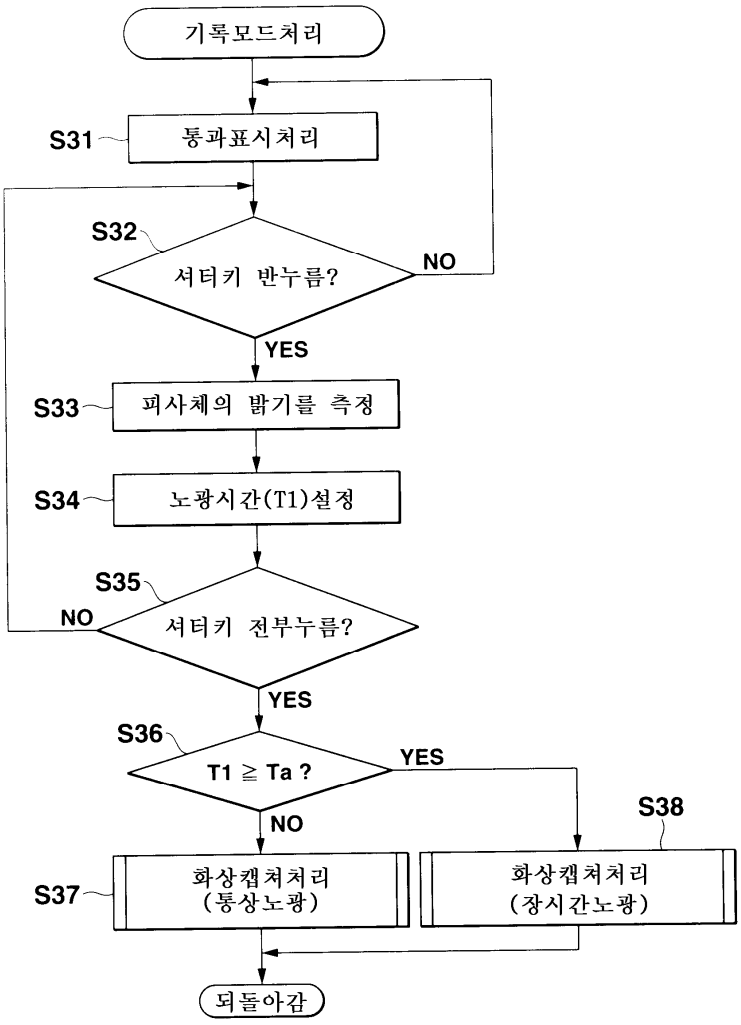
도면6



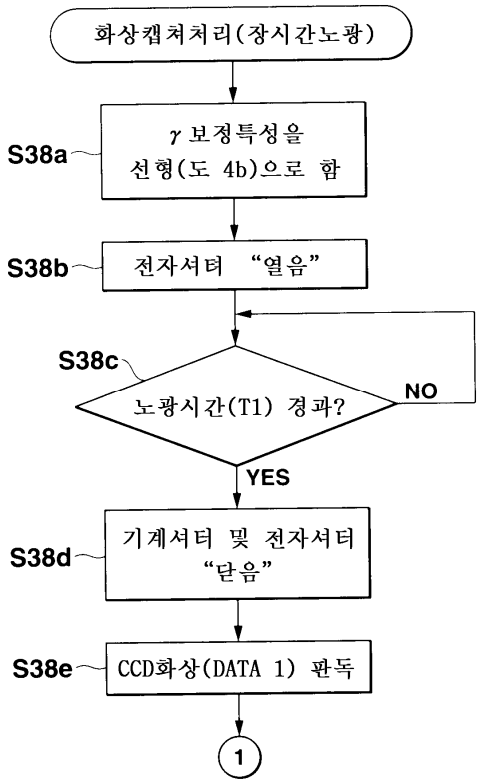
도면7


개시
S21
초기설정
S22
모드판정?
「기록모드」
「재생모드」
S24
S23
재생모드처리
기록모드처리

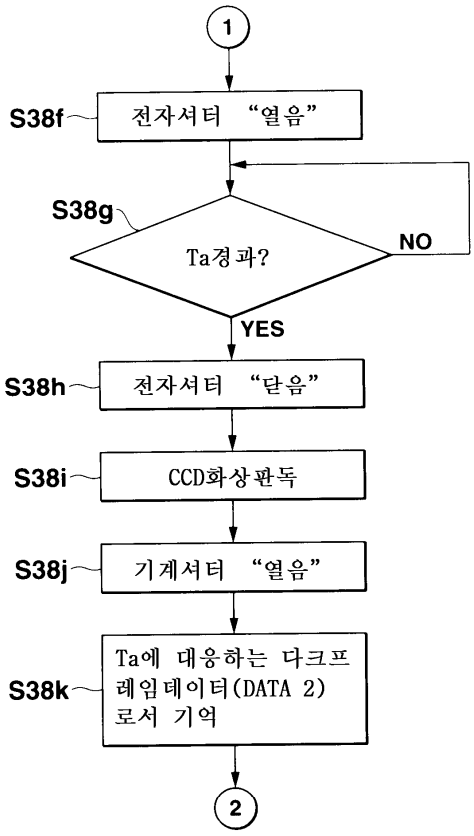
도면8


기록모드처리
S31
통과표시처리
S32
셔터키 반누름?
NO
YES
S33
피사체의 밝기를 측정
S34
노광시간(T1)설정
S35
NO
셔터키 전부누름?
YES
S36
T1 ≧ Ta ?
YES
NO
S38
S37
화상캡쳐처리
(통상노광)
화상캡쳐처리
(장시간노광)
되돌아감

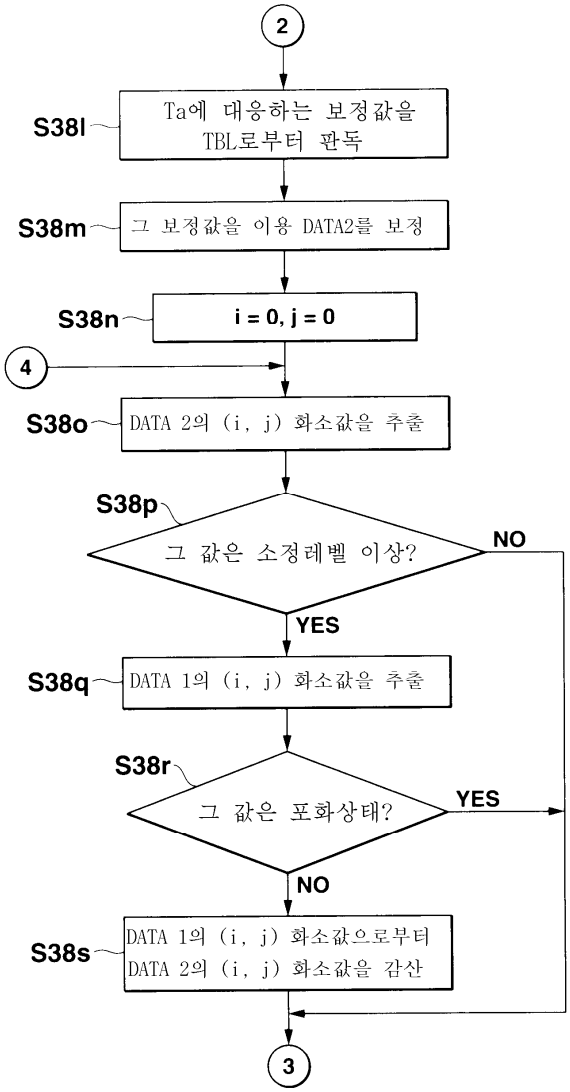
도면9


화상캡처처리(장시간노광)
S38a
γ 보정특성을 선형(도 4b)으로 함
S38b
전자셔터 "열음"
S38c
노광시간(T1) 경과?
NO
YES
S38d
기계셔터 및 전자셔터 "닫음"
S38e
CCD화상(DATA 1) 판독
1

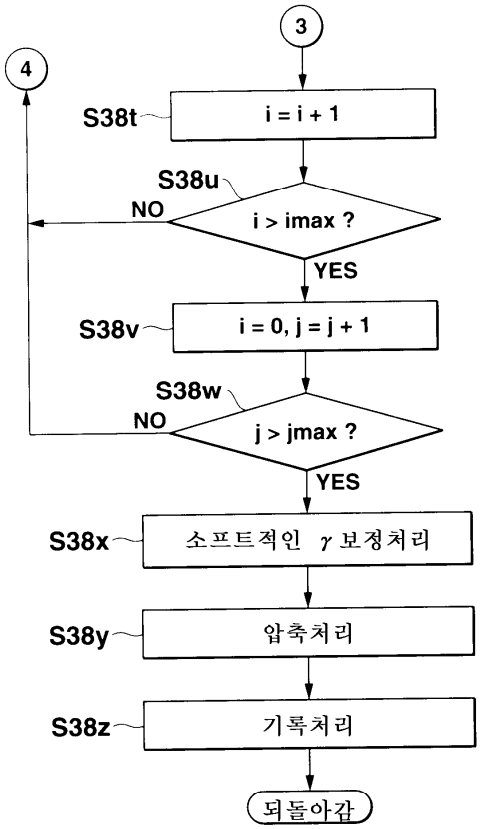
도면10


1
S38f
전자셔터 "열음"
S38g
Ta경과?
NO
YES
S38h
전자셔터 "닫음"
S38i
CCD화상판독
S38j
기계셔터 "열음"
S38k
Ta에 대응하는 다크프레임데이터(DATA 2)로서 기억
2

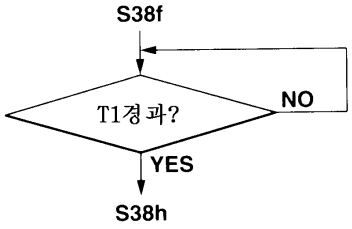
도면11


2
S38l
Ta에 대응하는 보정값을
TBL로부터 판독
S38m
그 보정값을 이용 DATA2를 보정
S38n
i = 0, j = 0
4
S38o
DATA 2의 (i, j) 화소값을 추출
S38p
그 값은 소정레벨 이상?
NO
YES
S38q
DATA 1의 (i, j) 화소값을 추출
S38r
그 값은 포화상태?
YES
NO
S38s
DATA 1의 (i, j) 화소값으로부터
DATA 2의 (i, j) 화소값을 감산
3

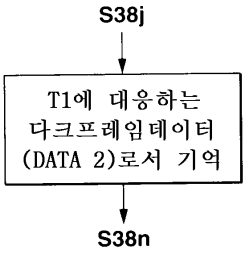
도면12



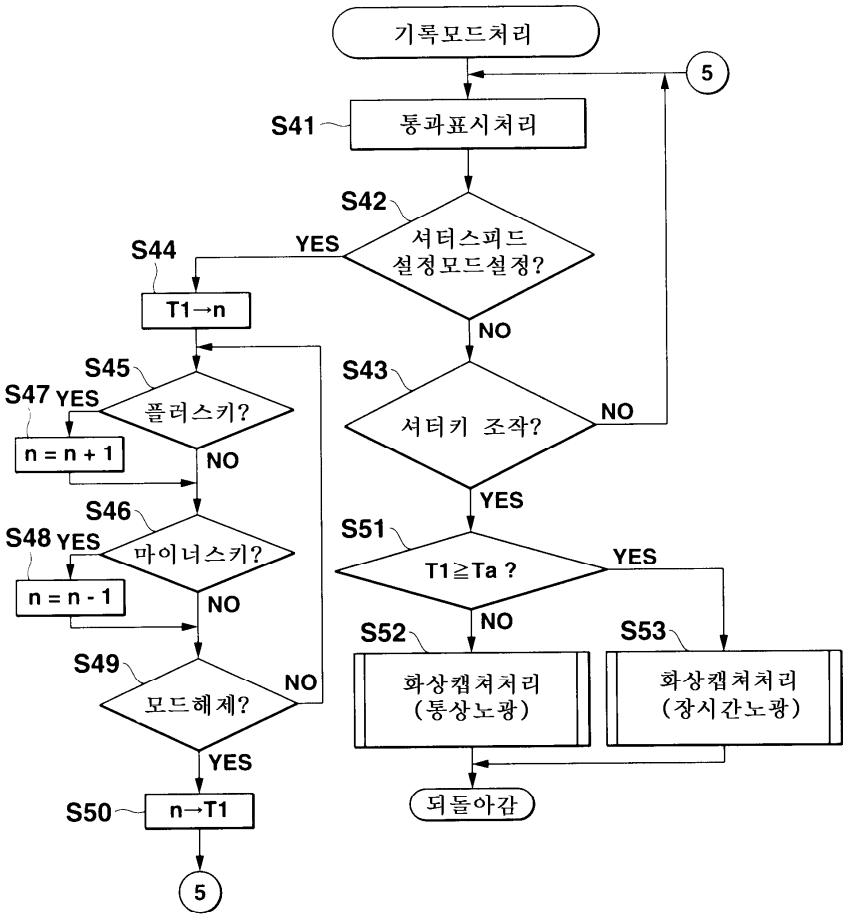
도면13a



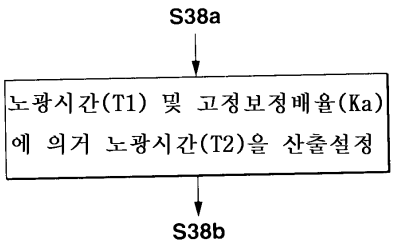
도면13b



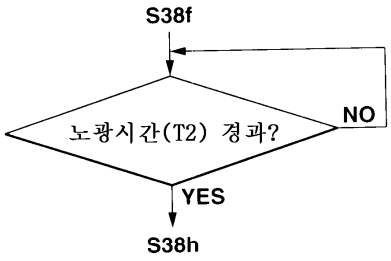
도면14



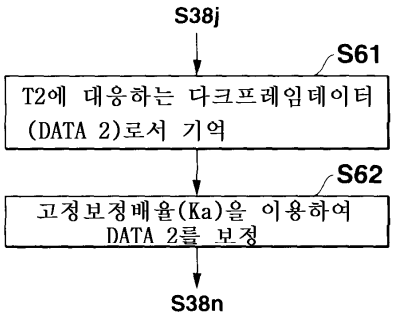
도면15a



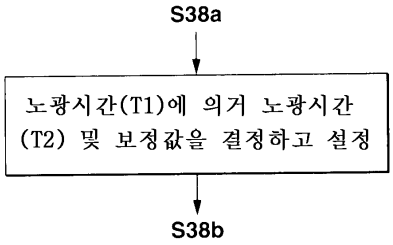
도면15b



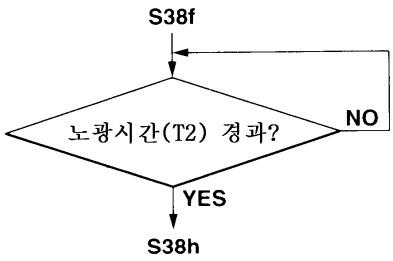
도면15c



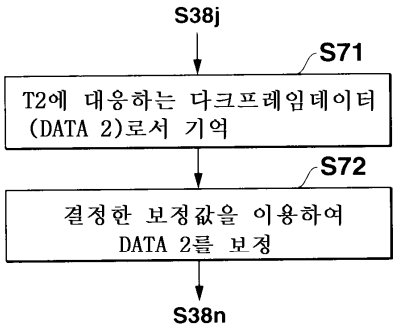
도면16a



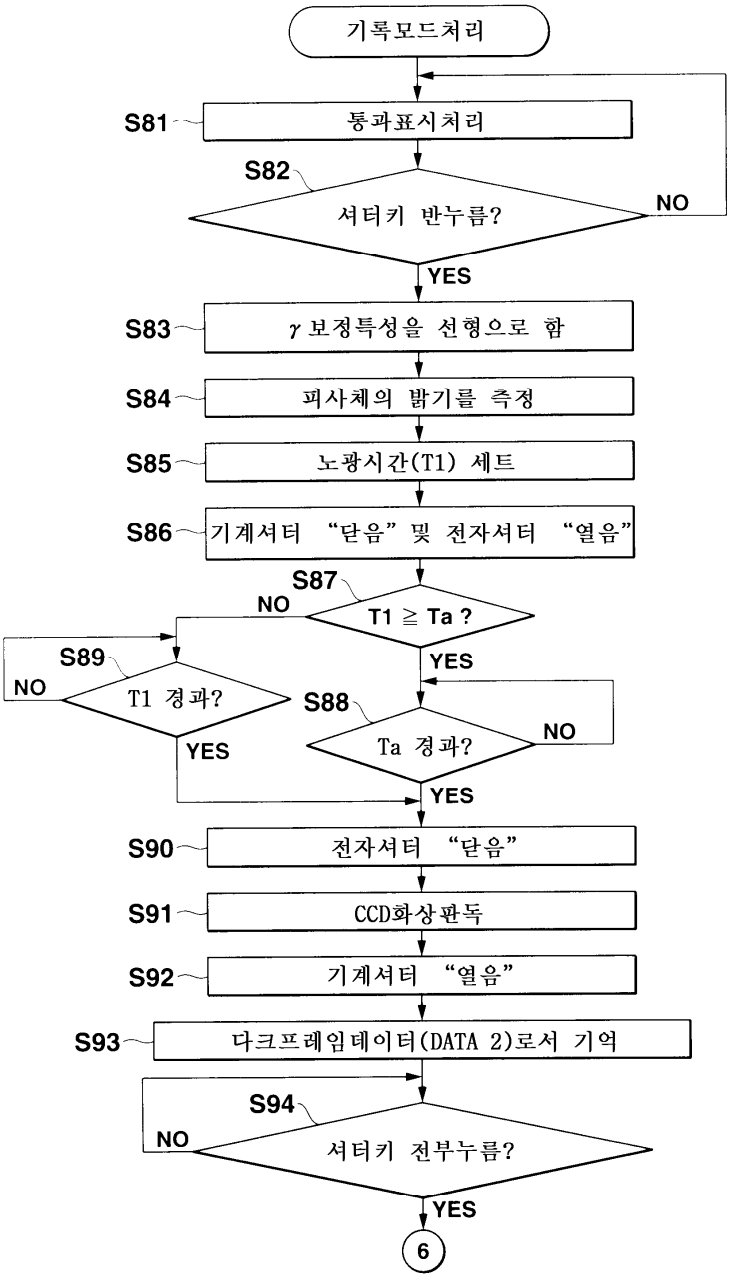
도면16b



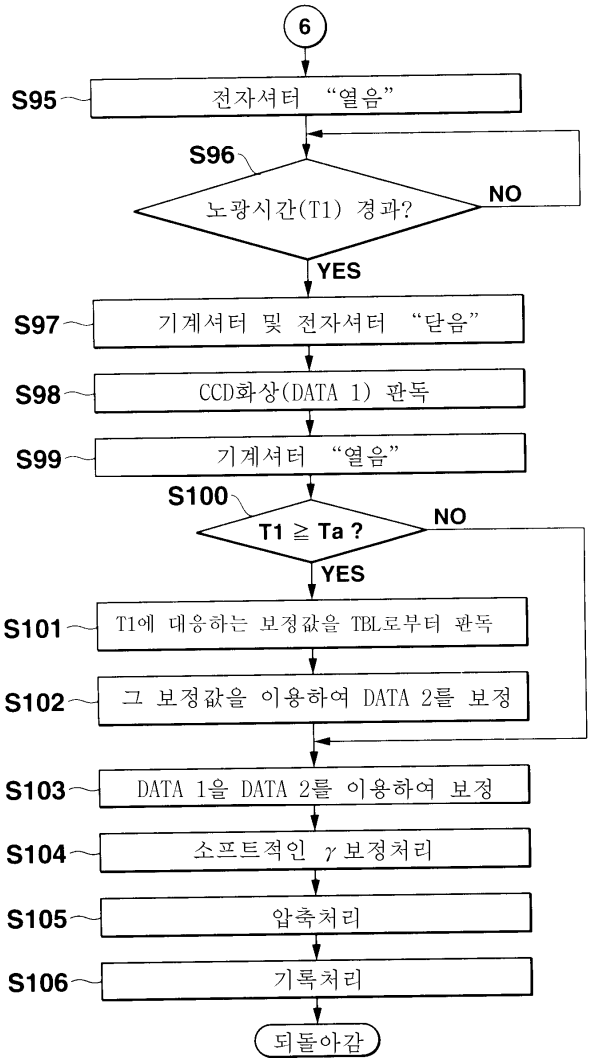
도면16c



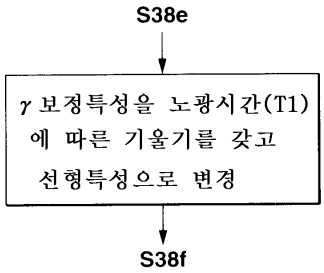
도면17


기록모드처리
S81
통과표시처리
S82
셔터키 반누름?
NO
YES
S83
γ 보정특성을 선형으로 함
S84
피사체의 밝기를 측정
S85
노광시간(T1) 세트
S86
기계셔터 "닫음" 및 전자셔터 "열음"
S87
NO
T1 ≧ Ta ?
YES
S89
NO
T1 경과?
YES
S88
Ta 경과?
NO
YES
S90
전자셔터 "닫음"
S91
CCD화상판독
S92
기계셔터 "열음"
S93
다크프레임데이터(DATA 2)로서 기억
S94
NO
셔터키 전부누름?
YES
6

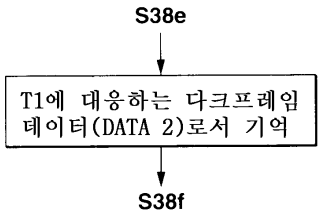
도면18



도면19a



도면19b



도면19c

