(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
H04N 5/225

(45) 공고일자 2001년01월15일
(11) 등록번호 10-0278188
(24) 등록일자 2000년10월17일

(21) 출원번호	10-1998-0018987	(65) 공개번호	특1998-0087371
(22) 출원일자	1998년05월26일	(43) 공개일자	1998년12월05일
(30) 우선권주장	97-135083 1997년05월26일 일본(JP)		

(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤 미다라이 후지오
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자 가이후 노리유끼
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤내
엔도 유타까
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤내
고바야시 이사오
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤내
가메시마 도시오
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤내
노나까 히데끼
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤내
오구라 다까시
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤내
(74) 대리인 구영창, 장수길, 주성민

심사관 : 조광현

(54) 촬상 장치 및 촬상 방법

요약

본 발명은 가시광, X 선 등을 포함하는 방사선(본 발명에서는 총칭하여 광이라 함)를 이용하여 화상을 형성하는 촬상 장치 및 방법과, 팩시밀리 장치, 디지탈 복사기, 스틸 카메라, 또는 방사선 촬상 장치와 같은 1차원 또는 2차원 촬상 장치와 방법에 관한 것이다. 본 촬상 장치는 광전 변환 소자를 이용한다. 본 촬상 장치는 촬영 출력에 포함되어 있는 에러들을 보정용 데이타를 얻기 위해 설정된 조건과 실제 촬영 동작을 위해 설정된 조건간의 차이때문에 완전히 보정할 수 없다는 문제점을 해소함으로써 S/N비가 높은 화상 정보를 얻기 위하여 1차원 또는 2차원적으로 배치된 다수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단을 구비한다. 본 촬상 장치는 촬영 모드에서 촬영 출력을 기억하기 위한 수단, 촬영 모드에서 촬영 조건을 기억하기 위한 수단, 기억된 촬영 조건을 이용하여 작동되는 보정 모드에서 보정 출력을 얻기 위한 수단, 및 보정 출력을 이용하여 촬영 출력을 보정하기 위한 수단을 포함한다. 이와 같은 구성에 따라서, 촬영 동작에서의 동작 조건에 따라서 설정된 동작 조건하에서 보정 데이타가 얻어진다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 양호한 실시예에 따른 장치의 개략적 구조를 도시하는 블럭도.

도 2는 본 발명의 광전 변환 장치에 응용될 수 있는 2차원 영역 센서의 전체 구조예를 개략적으로 도시하는 회로도.

도 3a는 2차원 영역 센서의 한 화소의 구조예를 설명하기 위한 개략적인 평면도.

도 3b는 화소의 단면도.

도 4a, 4b 및 4c는 각각의 광전 소자의 동작을 설명하기 위한 에너지 대역도.

도 5는 촬상 장치의 동작 타이밍을 설명하기 위한 개략적 블럭도.

도 6은 보정 회로의 예를 설명하기 위한 개략적 블럭도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : X 선원

11 : 피사체

12 : 형광체

13 : X 선

14 : 화상 정보광

20 : 2차원 영역 센서

21 : 이득 조정 회로

30 : AE 제어기

31 : 광 타이머

32 : 제어 패널

33 : 온도 센서

40 : 조건 기억 회로

50 : 프레임 메모리

51 : 스위치

60 : 연산 처리 회로

70 : 시스템 제어 회로

71 : 촬영 노광 시작 버튼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 촬상 장치 및 가상 광, X 선 등(본원에서는 일반적으로 광이라 칭함)을 포함하는 방사선을 사용함에 의해 화상을 형성하는 방법에 관한 것이고, 특히 팩시밀리, 디지탈 복사기, 정지 화상 카메라 또는 방사선 촬상 장치와 같은 1차원 또는 2차원 촬상 장치 및 촬상 방법에 관한 것이다.

종래에는 각각이 CCD 센서 및 MOS 센서를 대표하는 단결정 Si 센서 또는 수소화 비정질 실리콘으로 구성된 PIN 센서를 사용하는 촬상 소자의 1차원 또는 2차원 어레이를 갖는 대형 센서를 사용하는 다양한 촬상 장치가 제안되었다.

이러한 촬상 장치로서, 가시 광선 화상을 전기적 신호로 변환하기 위해 설계된 촬상 장치이외에, 방사선 화상을 전기적 신호로 변환하기 위해 설계된 촬상 장치가 핵 기술이 개발되고 의료용 방사선 의료 기기 및 비파괴 검사가 발전함에 따라 개발되었다.

그러나 이러한 촬상 장치 대부분은 2- 및 3- 자리수 정도의 S/N비를 가지며, 아래의 이유 때문에 높은 S/N비를 갖는 것이 요구되지 않았다. 높은 S/N 비를 갖는 출력의 고정밀 디지탈화에 적합한 A/D 변환기가 없었으며, 변환 후의 데이타량이 커지므로, 메모리와 통신 상에 제약이 부가되어 사용의 편리성이 악화된다. 이는 높은 S/N비를 갖는 촬상 장치의 필요성을 감소시킨다.

대용량 메모리 및 고속 통신에 있어서의 최근의 현저한 발전으로, 4- 및 5- 자리수 정도의 고 S/N비를 갖는 촬상 장치에 대한 요구가 급증하고 있다.

그러나, 일반적으로 S/N비의 감소는 불가피하게 제조 공정의 변이 및 고정 패턴과 감도에 있어서의 변이에 의해 야기된다. 이를 방지하기 위해서, 고정 패턴 및 감소 변이가 메모리내에 기억되고, 메모리내의 사진 출력 및 정보에 의한 실제 동작에서 보정이 수행된다.

그러나, 이 기술에서 보정용으로 사용되는 데이타는 촬영 동작 이전에 얻어지므로, 아래와 같은 문제점이 노출된다.

일반적으로, 촬상 장치를 사용하는데 있어서, 사용자는 촬영 등의 목적에 따른 장치에 대한 동작 조건을 선택한다. 또한, 촬상 장치의 구성 요소는 온도 변화 특성에 따라 가변한다. 또한, 자동 노광 및 자동 이득 조정과 같은 자동 제어의 다양한 유형이 실수없이 최적의 화상을 용이하게 얻기 위해서 촬영 동작 동안 동작된다. 즉, 촬영 동작을 위해 실질적으로 설정된 조건은 보정을 위해 사용되는 데이타를 생성하도록 설정된 조건과는 상이하다. S/N 비를 약간 떨어트리는 고정된 패턴 및 감도 변이가 이러한 조건들에 따라 변하므로, 촬영 출력에서 얻어진 에러는 완벽하게 보정될 수 없다. 상술한 것처럼, 보정용으로 사용되는 데이타를 얻도록 설정된 조건과 실제 촬영 동작을 위해 설정된 조건 사이의 차이는 고 S/N비의 화상 정보를 얻는데 있어서의 문제를 노출시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 촬상 장치 및 촬영 출력에서 얻어진 에러는 보정용 데이타를 얻기 위해 설정된 조건과

실제 촬영 동작을 위해 설정된 조건 사이의 차이로 인해 일부 경우에서는 완벽히 보정될 수 없는 것과 같은 문제를 해결함에 의해 고 S/N비를 갖는 화상 정보를 얻을 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 촬영 동작의 경우와 같은 조건 하에서 촬영 동작 이후에 보정 데이타를 얻을 수 있는 촬상 장치 및 필요한 촬상 조건을 재생함에 의해 보정 데이타를 얻을 수 있는 촬상 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 예를 들면 피사체의 각도 및 위치, 피사체의 환부(target portion), 환자의 위치를 결정하기 위해 필요한 시간, 또는 환자가 자신의 호흡을 조정하기 위해 필요한 시간과 같은 촬영 동작의 가변 조건을 설정하는데 필요한 시간과 무관하게 보정 데이타를 얻을 수 있는 촬상 장치 및 방법을 제공하는 것으로 이는 즉 촬영 동작 이후에 보정 데이타를 얻을 수 있어서 촬영 광을 조사함에 의해 보정 데이타가 얻어지는 경우라도 (촬영될) 피사체만을 생략함에 의해 촬영 동작에 대해 설정된 조건과 유사한 조건하에 보정 데이타를 얻음으로써 높은 S/N비를 갖는 화상 정보를 얻는다.

본 발명의 다른 목적은 1차원 또는 2차원으로 정렬된 복수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단을 갖는 촬상 장치에 있어서, 촬영 모드에서 얻어진 화상 신호 출력을 기억하기 위한 수단; 상기 촬영 모드에서의 촬영 조건을 기억하기 위한 수단; 상기 기억된 촬영 조건을 이용하여 작동된 보정 모드에서 보정 출력을 얻기 위한 수단; 및 상기 보정 출력을 이용하여 상기 화상 신호 출력을 보정하기 위한 수단을 포함하는 촬상 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 1차원 또는 2차원적으로 배치된 다수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단; 상기 광전 소자에 입사될 화상 정보광을 얻기 위해 촬영광 방출 광원을 포함하는 화상 정보 조사(irradiation) 수단; 적어도 상기 광원에 대한 촬영 조건을 제어하기 위한 촬영 조건 제어 수단; 상기 촬영 조건 제어 수단이 설정치를 기억하는 상태 기억 수단; 촬영 동작에서 얻어진 화상 신호 출력을 기억하기 위한 화상 신호 출력 기억 수단; 상기 상태 기억 수단에 기억된 상기 설정치에 따라서 상기 촬영 조건 제어 수단이 설정 동작을 수행하게 함으로써 보정 출력을 얻기 위한 수단; 상기 보정 출력을 이용하여 상기 화상 신호 출력 기억 수단에 기억되어 있는 화상 신호 출력을 보정하기 위한 연산 처리 회로; 및 상기 각 수단을 제어하기 위한 시스템 제어 수단을 포함하는 촬상 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 1차원 또는 2차원적으로 배치된 다수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단; 상기 광전 소자에 입사될 화상 정보광을 얻기 위해 촬영광 방출 광원을 포함하는 화상 정보 조사(irradiation) 수단; 적어도 상기 광원에 대한 촬영 조건을 제어하기 위한 촬영 조건 제어 수단; 촬영 출력을 기억하기 위한 촬영 출력 기억 수단; 및 상기 촬영 조건 제어 수단에 의해 자동으로 제어된 조건을 기억하기 위한 조건 기억 수단을 포함하는 촬상 장치에 있어서, 원하는 촬영 출력을 얻기 위하여 상기 촬영 상태 제어 수단을 동작시키는 동안에 상기 화상 정보 조사 수단이 화상 정보광으로 상기 촬상 수단을 조사하고, 상기 촬영 출력 기억 수단이 상기 촬영 출력을 기억하고, 동시에, 상기 상태 기억 수단이 상기 촬영 상태 제어 수단에 의해 선택된 설정값을 기억하는 단계; 및 상기 상태 기억 수단에 기억된 상기 설정값에 따라서 상기 촬영 상태 제어 수단이 설정 동작을 수행하고, 얻어진 출력을 보정 출력으로 설정하고, 연산 처리 회로를 이용하여 상기 보정 출력과 상기 촬영 출력 기억 수단에 기억된 촬영 출력을 처리하여 보정된 촬영 출력을 얻는 단계를 포함하는 촬상 장치를 제공하는 것이다.

상술한 목적을 성취하기 위해서, 촬영 모드에서 얻어진 화상 신호 출력을 기억하기 위한 수단; 상기 촬영 모드에서의 촬영 조건을 기억하기 위한 수단; 상기 기억된 촬영 조건을 이용하여 작동된 보정 모드에서 보정 출력을 얻기 위한 수단; 및 상기 보정 출력을 이용하여 상기 화상 신호 출력을 보정하기 위한 수단을 포함하는 1차원 또는 2차원으로 정렬된 복수의 광전 소자를 갖는 촬상 수단을 갖는 촬상 장치가 제공된다.

양호하게는, 보정 출력을 얻기 위한 수단은 기억된 촬영 조건을 사용함에 의해 촬영광으로 광전 소자를 조사하지 않고 동작되는 보정 모드 1에서의 보정 출력을 얻기 위한 수단이다. 양호하게는, 보정 출력을 얻기 위한 수단은 기억된 촬영 조건을 사용함에 의해 광전 소자가 피사체가 없는 경우의 기준 광으로 조사되는 동안 동작하는 보정 모드 2에서의 보정 출력을 얻기 위한 수단이다.

양호하게는, 촬상 장치는 보정 모드 1 및 보정 모드 2 모두의 보정 출력을 사용함에 의해 촬영 출력을 보정하기 위한 수단을 더 포함한다.

또한, 상술한 목적을 얻기 위해서, 광전 소자에 입사될 화상 정보광을 얻기 위해 사용되는 광원으로부터의 촬영광을 제어할 수 있는 화상 정보 조사 수단, 촬영 조건을 제어할 수 있는 촬영 조건 제어 수단, 및 촬영 조건 제어 수단이 촬영 동작을 위해 설정된 조건을 기억하기 위한 조건 기억 수단을 포함하며,

원하는 촬영 출력을 얻기 위하여 상기 촬영 상태 제어 수단을 동작시키는 동안에 상기 화상 정보 조사 수단이 화상 정보광으로 상기 촬상 수단을 조사하고, 상기 촬영 출력 기억 수단이 상기 촬영 출력을 기억하고, 동시에, 상기 상태 기억 수단이 상기 촬영 상태 제어 수단에 의해 선택된 설정값을 기억하도록 하며,

상기 상태 기억 수단에 기억된 상기 설정값에 따라서 상기 촬영 상태 제어 수단이 설정 동작을 수행하고, 얻어진 출력을 보정 출력으로 설정하고, 연산 처리 회로를 이용하여 상기 보정 출력과 상기 촬영 출력 기억 수단에 기억된 촬영 출력을 처리하여 촬상 수단내의 에러가 제거되는 출력을 얻도록 하는 시스템 제어 회로 및 보정 회로를 포함하는 촬상 장치가 제공된다.

양호하게는, 화상 정보 조사 수단은 펄스 형태의 화상 정보광(화상 정보를 함유한 광) 및/또는 기준 광(촬영광)으로 센서를 조사하기 위한 광원 및 광원을 위한 구동 회로를 포함한다. 양호하게는, 광의 펄스폭은 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정/제어될 수 있다. 양호하게는, 촬상 장치는 이득 조정 회로를 포함하며, 회로의 이득은 자동으로 조정되거나 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정/제어된다. 양호하게는, 이득 조정 회로는 복수의 아날로그/디지탈 변환기를 포함하며, 적절한 변환기는 촬상 수단으로부터 출력값에 따라 선택될 수 있다. 양호하게는, 이 선택은 자동으로 저절될 수 있으며, 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정/제어된다. 양호하게는, 광전 소자는 기억체 형태이고, 기억 시간은 자동으로 제어되거나 또는 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정/제어된다.

양호하게는, 촬영 조건 제어 수단은 자동으로 제어된다.

화상 정보 조사 수단은 조사원 및 형광 스크린으로 구성된다. 피사체는 조사원 및 형광 스크린 사이에 위치될 수 있다. 이러한 구성으로, 가슴 X 선 검사 또는 유방암 검사는 X 선 필름없이 될 수 있다.

본 발명에 따르면, 먼저, 촬영은 촬영 출력을 얻기 위해서 자동 제어 동작의 다양한 유형을 갖는 제어 조건하에서 수행된다. 이러한 촬영 출력 및 촬영 조건은 기억된다. 조건들은 촬영 동작 및 소망된 촬영 출력내에 기억된 촬영 조건에 따라 설정되며, 장치는 설정 조건하에서 다시 동작되어 보정 출력을 얻게된다. 이러한 동작으로, 보정용으로 사용되는 데이타를 얻기 위해 설정된 조건은 실제 촬영 동작을 위한 조건과 실질적으로 동일하게 될 수 있다.

이러한 보정 출력을 사용한 기억된 촬영 출력을 보정함에 의해, 에러가 거의 없는 촬영 출력이 얻어질 수 있고, 고 S/N비를 갖는 화상 정보가 얻어질 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 보정 출력이 다양한 유형의 자동 제어 동작이 수행됨에도 불구하고 촬영 동작과 동일한 조건하에서 얻어질 수 있으므로, 사용이 용이하고 거의 최적 조건하에 촬영 동작을 가능하게 하는 고성능의 촬상 장치가 제공될 수 있다.

또한, 각각의 광전 소자로부터의 암 출력(dark output)이 각각의 광전 소자를 광으로 조사하지 않고 동작되는 보정 보드 1에서의 보정 출력을 사용함에 의해 보정될 수 있다.

더욱이, 이득 변이에 따른 에러는 각각의 광전 소자가 피사체가 없는 경우의 기준광으로 조사되는 동안 동작되는 보정 모드 2에서의 보정 출력을 사용함에 의해 제거될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 첨부된 도면을 참조로 아래에 설명된다. 본 발명은 후술할 내용에만 제한되지 않고, 실시예의 다양한 변형 및 조합이 본 발명의 기술 사상 및 범위내에서 가능하다.

<제1 실시예>

본 발명의 제1 실시예가 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명된다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상 장치의 전체 구조를 도시하는 블럭도이다. 이 실시예는 의료용 X 선 진단을 위해 설계된 방사선 촬상 장치를 예로 든다.

도 1을 참조로, X 선원(광원)(10)은 펄스의 형태로 촬영광(이경우 X 선)를 방출할 수 있다. AE 제어기(30)는, X 선원 내의 튜브의 튜브 전압 및 전류를 제어하고 X 선 펄스를 온/오프 제어하는 촬영 조건 제어 수단으로서 역할을 한다. X 선원(10)로부터 방사된 X 선(13)은, 진단받을 환자와 같이, 피사체(11)을 관통하여 전달되어 X 선을 센서(20)의 광전 파장 영역내의 빛(예를 들면, 가시 광선)으로 변환시키는 (예를 들면, CsI 또는 Gd_2O_2와 같은)파장 변환기로 이루어진 형광 스크린(12)에 입사된다. 피사체(11)을 관통하여 전달된 X 선의 양은 피사체(11)의 뼈와 내부 기관의 크기 및 형상과 병에 걸리 부분이 있는지/없는지에 따라서 다르며, 이들의 화상 정보를 포함하고 있다. X 선(13)은 형광 스크린(12)에 의해 가시 광선으로 변환되어, 촬상 수단으로서 역할하는 이차원 영역 센서(20)에 화상 정보광(14)으로 입력된다. 이러한 이차원 영역 센서(20)에는 이차원으로 배열된 광전 소자와 이러한 소자들을 구동하기 위한 구동 회로가 있다. 이차원 영역 센서(20)는 화상 정보광(14)을 이차원 정보를 가진 전기 신호로 변환하여 출력한다.

이차원 영역 센서(20)의 기억 시간 및 구동 속도는 AE 제어기(30)에 의해 제어된다. 이차원 영역 센서(20)의 출력은 이득 조정 회로(21)에 입력되고, 또한 촬영 조건 제어용 정보로서 AE 제어기(30)에도 입력된다.

AE 제어기(30)는 또한, 촬영 조건을 제어하기 위해, 제어 패널(32), 온도 센서(33), 및 광 타이머(31)의 출력도 수신한다. 의사나 기술자는, 환자의 상태, 체격, 나이, 및 얻고자 하는 정보를 고려하여, 제어 패널(32)을 동작시켜 모든 촬영 노광 작동시의 최적의 촬영 출력을 위한 조건을 입력한다. 제어 패널(32)은 입력 조건을 전기 신호로 변환시켜서 AE 제어기(30)에 입력한다.

온도 감지기(33)는 촬영 노광 동안에 방안의 온도, 튜브의 온도, 및 온도 변화에 따라서 특성 및 최적의 동작 조건이 가변하는 구성 기기들(예를 들면, 이차원 영역 센서(20))의 온도를 감지하고, 그 결과의 데이터를 AE 제어기(30)에 입력한다. 이렇게 감지된 온도는 촬영 노광 동안에 감지된 온도가 바람직하다.

예를 들면, 광 타이머(31)는 피사체(11)과 이차원 영역 센서 사이에 위치하여 촬영 노광 동안에 피사체(11)의 관련 부분(예를 들어, 소와 부분)을 관통해서 전달된 X 선의 양을 감지하여 결과의 데이터를 AE 제어기(30)에 입력한다. 광 타이머(31)에 의해 흡수된 X 선의 양은 매우 적기 때문에, 촬영 노광은 이러한 흡수에 거의 영향을 받지 않는다.

AE 제어기(30)는 X 선원(10)의 X 선 펄스 폭, 이차원 영역 센서(20)의 기억 시간과 구동 속도, 그리고 촬영 노광 바로 직전과 촬영 노광 동안에 상술한 입력 값을 기초로 하는 이득 조정 회로(21)의 증폭 인자를 자동으로 제어하고 설정할 수 있다. 이러한 제어 동작으로, 적절한 촬영 출력이 되도록 이득 조정 회로(21)의 출력을 만들 수 있다.

부가하면, 촬영 노광 동안에 AE 제어기(30)에 의해 제어되고/설정된 조건은 조건 기억 수단으로 역할하는 조건 기억 회로(condition memory circuit)(40) 내에 조건값으로서 기억될 수 있다. 조건 기억 회로(40)는 조건을 기억할 수 있고 또한 기억된 조건값을 AE 제어기(30)에 입력할 수도 있다. AE 제어기(30)는, 조건 기억 회로(40)에서 입력된 조건값에 기초하여, X 선원(10), 이차원 영역 센서(20), 및 이득 조정 회로(21)를 제어하고/설정하며 동작시킬 수 있다. 즉, 과거의 촬영 노광 조건과 동일한 제어/설정에서 촬영 노광을 수행할 수 있다. 이때에, 조건 및 제어/설정은, 보정 출력으로서의 이득 조정 회로(21)의 출력을 얻기 위해, 부분적으로 변경되어 보정 노광이 수행된다.

도 1을 참조하면, 점선으로 구분된 보정 회로(80)에서, 촬영 노광 동안에 얻어진 촬영 출력은 촬영 출력 기억 수단으로 역할하는 프레임 메모리(50)와 스위치 내에 함께 기억될 수 있으며, 촬영 출력은 보정 노광 동안에 얻어진 보정 출력(B)과 프레임 메모리(50)내에 기억된 촬영 출력(A)을 기초로하여 연산 처리 회로(60)에 의해 처리되어, 촬영 동작상의 에러는 제거된 화상 정보 출력 0를 얻는다.

비록 도시되지는 않았지만, 촬영 노광 시작 버튼(71)이 눌러진 것이 감지되면, 시스템 제어 회로(70)는 AE 제어기(30)를 통해 X 선원(10), 이차원 영역 센서(20), 및 이득 조정 회로(21)를 제어하여 촬영 노광 및 보정 노광을 수행한다. 부가하면, 시스템 제어 회로(70)는 스위치(51), 프레임 메모리(50), 및 연산 처리 회로(60)를 제어하여 보정 회로(80)와 같은 것들을 동작시킨다.

도 1에 도시된 회로 배치에 따르면, 촬상 장치는, 광전 소자의 일차원 또는 이차원 배열, 광전 소자가 화상 정보광을 방사할 수 있게하는 화상 정보 방사 수단(10), 촬영 조건을 자동으로 제어하고 설정할 수 있는 촬영 조건 제어 수단(30), 및 촬영 조건 제어 수단에 의해 자동으로 제어된 조건을 기억하기 위한 조건 기억 수단(40)으로 이루어 진다.

이러한 장치에서, 촬영 조건 제어 수단(30)이 자동 제어에 의한 소정의 촬영 출력을 얻기위해 동작되는 반면에, 화상 정보 방사 수단(10)는 촬상 수단(20)이 화상 정보광을 방사하게 한다. 이러한 결과적인 촬영 출력은 촬영 출력 기억 수단(50) 내에 기억된다. 이와 동시에, 촬영 조건 제어 수단(30)에 의해 선택된 설정값은 조건 기억 수단(40) 내에 기억된다.

이러한 동작 후에, 촬영 조건 제어 수단(30)은 조건 기억 수단(40) 내에 기억된 설정값에 기초하여 설정 동작을 수행하게 된다. 결과적인 출력은 보정 출력으로서 이용된다. 그런 다음, 연산 처리 회로(60)는 보정 출력과 촬영 출력 기억 수단(50) 내에 기억된 촬영 출력에 근거하여 동작한다. 그 결과, 촬상 수단(20)에 의한 에러가 제거된 출력을 얻을 수 있다.

도 2는 이차원 영역 센서(20)의 전체적인 회로 배치를 예시적으로 도시한 회로도이다. 도 3a는 이차원 영역 센서(20) 내의 하나의 화소에 대응하는 각각의 성분 소자의 일 예를 도시하는 평면도이다. 도 3b는 하나의 화소의 단면도이다. 동일한 참조 번호는 도 1에서와 동일한 기능을 표시한다.

도 2를 참조하면, 이차원 영역 센서(20)는 광전 소자(S11 내지 S33)를 포함하며, 각각의 광전 소자는 하부 전극(G)과 상부 전극(D), 커패시터(C11 내지 C33), 전달 TFT(T11 내지 T33), 읽기 전원(Vs), 및 리프레쉬 전원(Vg)을 가진다. 읽기 전원(Vs)과 리프레쉬 전원(Vg)은 스위치(SWs 내지 SWg)를 통해 모든 광전 소자(S11 내지 S33)의 하부 전극(G)에 연결되어 있다. 스위치(SWs)는 인버터를 통해 리프레쉬 제어 회로(RF)에 연결되어 있다. 리프레쉬 주기에서, 스위치(SWg)는 온(on)을 유지한다. 기타 주기에서, 스위치(SWs)는 온을 유지한다. 하나의 화소는, 하나의 광전 소자, 하나의 커패시터, 및 하나의 TFT로 이루어진다. 각 화소의 출력은 신호선(SIG)을 통해 검출 집적 회로(IC)에 연결된다. 본 실시예의 이차원 영역 센서(20)에서, 총 아홉 개의 화소가 세 개의 블럭에 나누어져 있으며, 세 개의 블럭의 세 개 화소의 출력은 동시에 전달된다. 이러한 블럭의 출력은 검출 집적 회로(IC)에 의해 순차적으로 변환되어 신호선을 통해 출력된다. 부가하면, 각 블럭의 세 개 화소는 횡방향으로 배열되어 있으며, 이러한 세 개의 블럭은 종방향으로 배열되어 있어서, 각각의 화소는 이차원으로 배열되게 된다.

도 2의 점선으로 구분된 부분은 큰 면적의 단일 절연 기판 상에 형성된다. 도 3a는 이러한 부분의 제1 화소에 대응하는 부분에 대한 평면도이다. 이러한 화소는 광전 소자(S11), TFT(T11), 커패시터(C11), 및 신호선(SIG)를 포함한다. 본 실시예에서, 커패시터(C11)와 광전 소자(S11)는 서로 격리되지 않는다. 커패시터(C11)는 광전 소자(S11)의 전극 면적을 증가시킴으로써 형성된다. 광전 소자와 커패시터가 이러한 방법으로 형성될 수 있는 데, 이것은 본 실시예에서 이들이 동일층 구조를 갖기 때문이다. 도 3b는 도 3a에서 선(b-b)를 따라 절취한 단면도이다. SiN과 CsI 또는 Gd_2O_2과 같은 형광 스크린(12)으로 이루어진 실리콘 질화물의 보호막(8) 화소 위에 형성된다. 화상 정보를 가지고 있는 X 선(13)이 상술한 화소 상에 입사되면, 형광 스크린(12)에 의해 화상 정보광(14)으로 변환된다. 그런 다음, 이러한 빛은 광전 소자에 도달한다.

각 소자를 형성하는 방법의 각 단계에 대해서, 도 3a와 3b를 참조하여 간략하고 순서적으로 설명된다.

먼저, 절연 물질인 유리 기판(1) 상에 스퍼터링 또는 이와 유사한 방법을 통해 하부 금속층(2)으로 크롬(Cr)을 약 500Å 피착한다. 그런 다음, 필요없는 부분을 식각하기 위해 광리소그라피 방법을 이용하여 하부 금속층(2)을 패터닝한다. 그 결과, 광전 소자(S11)의 하부 전극, TFT(T11)의 게이트 전극, 및 커패시터(C11)의 하부 전극이 형성된다.

실제로, CVD 방법을 이용하여 SiN 층(7), i-형 층(4), 및 n-형 층(5)을 각각 대략 2,000Å, 5,000Å, 및 500Å의 두께로 진공 단절없이 피착한다. 이러한 층은 각각 광전 소자(S11)의 절연층/광전 변환 반도체층/홀(hole) 주입 방지층, TFT(T11)의 게이트 절연막/반도체층/오믹 접촉층, 및 커패시터(C11)의 중간층이 된다. 또한, 상술한 층은 교차 부분에서 신호선의 절연층으로 이용된다. 각 층은 이러한 두께로 한정되지 않으며, 이차원 영역 센서에 대해 설정될 전압, 전류, 전하, 입사광의 양, 및 이와 같은 것들에 따라서 최적으로 설계된다. 적어도 SiN 층은 전자와 홀의 통과를 방지하고 TFT의 게이트 절연막으로서 작용하기 위해 500Å 이상의 두께를 가져야 한다.

각 층을 피착한 후에, 스퍼터링 또는 이와 유사한 방법을 이용하여, 상부 금속층(6)으로서 Al을 대략 10,000Å의 두께로 피착한다. 그런 다음, 필요없는 부분을 식각하기 위해 광리소그라피를 이용하여 상부 금속층(6)을 패터닝하여, 광전 소자(S11)의 상부 전극, TFT(T11)의 주 전극으로서 소오스와 드레인 전극, 커패시터(C11)의 상부 전극, 및 신호선(SIG)을 형성한다.

단지 TFT(T1)의 n-형 층의 채널 부분은 RIE에 의해 식각된다. 그런 다음, 각 소자를 격리시키기 위해 SiN층(7)의 필요없는 부분, i-형 층(4), 및 n-형 층(5)을 식각하여 제거한다. 이러한 공정을 통해, 광전 소자(S11), TFT(T1), 및 커패시터(C11)를 완성한다. 단지 하나의 화소에 대해 설명하였지만, 나머지 화소들 또한 동시에 형성된다는 것은 자명한 것이다.

내구성을 개선하기 위해, 일반적으로 각 소자는 SiN막과 같은 보호막(8)으로 커버되고, CsI 또는 Gd_2O_2과 같은 형광 스크린(12)을 보호막(8) 상에 형성할 필요가 있다.

상술한 바와 같이 본 실시예에서, 광전 소자, TFT, 커패시터, 및 신호선(SIG)을 다음의 (하부 금속층(2), SiN층(7), i-형 층(4), n-형 층(5), 및 상부 금속층(6)이 동시에 피착된)통상적인 층을 한 번 식각함으로서 형성할 수도 있다. 부가하면, 광전 소자(S11)내에 단지 하나의 주입 방지층을 형성하고, 광전 소자(S11)의 각 층을 진공 단절없이 형성할 수 있다. 특성 측면에서 중요한 TFT의 게이트 절연막/i-형 층 인터페이스를 진공 단절없이 형성할 수 있다. 더구나, 커패시터(C11)의 중간층은 열에 의한 누설 전하에 저항성이 있는 절연층을 가지고 있기 때문에, 양호한 특성을 갖는 커패시터를 형성할 수 있다.

다음은, 본 실시예에 이용된 광전 소자(S11 내지 S33) 각각의 동작에 대한 설명이다. 도 4a와 도 4b는 광전 소자 각각의 에너지 밴드 도표이며, 각각 리프레쉬 모드와 광전 변환 모드에서의 동작을 도시하고 있다. 도 4a와 도 4b는 도 3b에 있는 각 층의 상태를 깊이 방향으로 도시하고 있다. 상술한 바와 같이,하부 금속층(2)은 예를 들어, 크롬(Cr)으로 이루어진 (본 명세서에서는 G 전극으로 언급된)하부 전극이다. SiN 층(7)은 전자와 홀이 통과하는 것을 방지하기 위한 절연층이다. 이러한 층의 두께는 터널 효과에 의해 전자와 홀이 이동하는 것을 방지하기 위해 500Å 또는 그 이상으로 설정된다. 수소 처리된 비정질 실리콘(a-Si)으로 형성된 진성 반도체인 i-형 층(4)은 광전 반도체 층으로서 역할 한다. 비정질 실리콘(a-Si)으로 형성된 n-형 층(5)은, 광전 반도체 층으로 역할하는 i-형 층(4)으로 홀이 주입되는 것을 방지하기 위한 주입 방지 층이다. 상부 금속층(6)은 예를 들어, Al으로 이루어진 (본 명세서에서는 D 전극으로 언급된)상부 전극이다. 본 실시예에서, D 전극이 n-형 층을 완전히 커버하지는 않는다. D 전극과 n-형 층은, 이들간의 전자가 자유롭게 이동할 수 있도록 항상 동일한 전위값을 갖는다. 다음은 이러한 것을 기초로하는 설명이다. 이러한 광전 소자는 두 가지 모드 즉, 리프레쉬 모드와 광전 변환 모드에서 동작하며, D 전극과 G 전극에 인가되는 전압에 의존하고 있다.

리프레쉬 모드(a)에서, D 전극은 G 전극에 비해 음전위로 설정되고, i-형 층내에 원으로 표시된 홀은 D 전극으로 유도된다. 동시에, 점원(open circle)으로 표시된 전자는 i-형 층으로 주입된다. 이때에, 일부 홀과 전자들이 n-형 층(5)와 i-형 층(4) 내에서 재결합되어 소멸한다. 이러한 상태가 충분히 긴 시간 동안 계속되는 경우에, i-형 층(4) 내의 홀이 제거된다.

이러한 상태를 광전 변환 모드(b)로 전환시키기 위해, D 전극이 G 전극에 비해 양전위로 설정되면, i-형 층(4) 내의 전자는 D 전극으로 즉시 유도된다. 그러나, n-형 층(5)이 주입 방지층으로 역할하기 때문에, i-형 층(4)에 유도되는 전자는 없다. 이러한 상태에서 빛이 i-형 층에 입사되면, 입사광은 흡수되어 전자-홀 쌍을 생성시킨다. 이러한 전자들은 전계 때문에, D 전극으로 유도되고, 홀은 i-형 층(4)으로 이동하여 i-형 층(4)과 절연층(7) 사이의 경계면에 도달한다. 홀은 절연막 내로 이동할 수 없기 때문에, i-형 층(4) 내에서 머무른다. 이때에, 전자들은 D 전극으로 이동하고, 홀은 i-형 층(4) 내의 절연층(7) 경계면으로 이동한다. 이러한 이유 때문에, 소자내에서 전기적인 중성을 유지하기 위해, G 전극에서 전류가 흐른다. 이러한 전류는 빛에 의해 생성된 전자-홀 쌍에 대응하기 때문에 입사광에 비례한다.

광전 변환 모드(b)가 일정한 시간동안 유지된 이후에 다시 리프레쉬 모드(a)가 되면, i-형 층(4) 내의 잔류 홀은 상술한 바와 같이 D 전극으로 유도되고, 동시에 이들 홀에 대응하는 전류가 흐른다. 홀의 양은 광전 변환 모드 주기동안에 수신된 빛의 총 양에 대응한다. 또한, 이때에 i-형 층 내로 주입된 전자의 양에 대응하는 전류도 흐른다. 그러나, 이러한 양은 거의 일정하기 때문에, 이러한 전류가 검출값에서 공제되더라도 이러한 양은 충분하다. 즉, 본 실시예에서, 각각의 광전 소자(S11 내지 S33)는 입사광의 양을 실시간으로 출력할 수 있으며, 동시에 확장된 시간 주기 내에 수신된 빛의 총 양을 출력할 수 있다. 이러한 것이 본 실시예에 있는 광전 소자의 주요 특성이다.

그러나, 광전 변환 모드가 연장되거나 또는 입사광의 조도가 어떤 이유로 인해 높은 경우에, 도 4에 도시된 바와 같이 입사광에 관계없이 전류는 흐르지 않을 수도 있다. 이것은 i-형 층(4) 내에 많은 수의 홀이 남아있기 때문이며, i-형 층(4) 내의 전계는 홀로 인하여 감소된다. 그 결과, 생성된 전자들은 D 전극으로 유도되지 않고 i-형 층(4) 내의 홀과 재결합 한다. 이러한 상태에서 입사광의 상태가 변하는 경우에, 전류는 불안정하게 흐를 수도 있다. 그러나, 다시 리프레쉬 모드를 설정함으로써, i-형 층(4) 내의 홀이 제거되고 빛에 비례하는 전류를 다음 광전 변환 모드에서 얻을 수 있다.

상술한 바와 같이 이상적으로는, 리프레쉬 모드에서 모든 홀이 i-형 층으로 부터 제거된다. 그러나, 홀이 부분적으로 제거되더라도, 상술한 바와 유사한 전류가 흐르고, 문제는 없다. 즉, 다음 광전 변환 모드에서 검출이 수행되면, 상술한 상태가 도 4c에 도시된 것에서 하나의 상태로 설정되지 않아도 충분하다. 즉, 리프레쉬 모드에서의 G 전극에 대한 D 전극의 전위, 리프레쉬 모드의 존속 시간, 및 n-형 층(5)의 주입 방지층의 특성을 결정할 수 있다. 부가하면, 리프레쉬 모드 에서 i-형 층(4)내로의 전자 주입이 필요 조건은 아니며, G 전극에 대한 D 전극의 전위는 음전위로 한정되지 않는다. 이것은, i-형 층(4) 내에 많은 홀이 남아있는 경우에, i-형 층(4) 내의 전계가 홀을 D 전극 쪽으로 움직이도록 작용하기 때문이며, 예를 들어, D 전극(15)이 G 전극에 비해 양전위로 설정된 경우에도 마찬가지이다.

유사하게, n-타입 층(5)의 주입 블로킹층의 특성들과 관련해서, i-타입층(4) 내로 전자들의 주입은 불필요한 조건이다.

본 실시예에서 방사선 촬상 장치의 동작의 예는 도 1, 도 2 및 도 5와 관련해서 다음에 설명될 것이다. 상기 전술된 바와 같이, 본 실시예에서 광전 소자가 주기적으로 리프레쉬된다고 하면, 광전 소자는 광전 전환 모드에서 입사광에 비례하여 광전류를 출력하기 위한 광 센서로서 동작한다. 도 5는 본 실시예에서 동작의 예를 도시하는 타이밍도이다.

우선, 의사 또는 전문가는 진단할 환자, 즉 피사체(11)을 X 선원(10)와 2차원 영역 센서(20) 사이에 위치시키고, 진단할 부분을 관찰하기 위하여 피사체(11)을 배치한다. 동시에, 의사 또는 전문가는 의뢰자들에게서 알 수 있는[피사체가 무생물이면 사이즈(두께), 물질, 조건, 및 그밖의 것에 대응하는) 체격 및 환자의 나이, 조건을 고려하여 최적의 촬영 출력을 위하여 조건들을 입력하기 위하여 제어 패널(32)을 동작한다. 대응 신호는 AE 제어기(30)에 전송되는 전기적 신호이다. 동시에, 이들 조건들은 조건 기억 회

로(40) 내에 기억된다.

의사 또는 전문가가 이러한 조건에서 촬영 노광 시작 버튼(71)을 누를때, 촬영 모드는 시작된다. 우선, 시스템 제어 회로(70)는 2 차원 영역 센서(20)를 리프레쉬한다. 충전 동작은 아래에 설명될 것이다. 시프트 레지스터(SR1 및 SR2)들은 제어 라인(g1 내지 g3 및 s1 내지 s3)들에 고-레벨 신호들을 인가한다. 따라서, 변압기 TFT(T11 내지 T33)들 및 스위치(M1 내지 M3)들은 턴 온되고, 광전 소자(S11 내지 S33)들 모두의 D 전극들은 GND 전위에서 설정된다[집적화 검출기(Amp)의 입력 단자가 GND 전위에서 설정되도록 다지인되기 때문이다]. 동시에, 리프레쉬 제어 회로(RF)는 스위치(SWg)를 턴 온하기 위하여 고-레벨 신호를 출력한다. 그때, 광전 소자(S11 내지 S33)들 모두의 G 전극들은 전원(Vg)을 리프레쉬함으로써 양 전위에서 설정된다. 그런 다음, 광전 소자(S11 내지 S33)들 모두는 리프레쉬될 리프레쉬 모드에서 설정된다. 그런 후에, 리프레쉬 제어 회로(RF)는 스위치(SWs)를 턴 온하기 위하여 저-레벨 신호를 출력한다. 그때, 광전 소자(S11 내지 S33)들 모두의 G 전극들은 전원(Vs)을 판독함으로써 음 전위에서 설정된다. 그 결과, 광전 소자(S11 내지 S33)들 모두가 광전 변환 모드 내에 설정된다. 동시에, 커패시터(C11 내지 C33)들은 초기화된다. 시프트 레지스터(SR1및 SR2)들이 제어 라인(g1 내지 g3 및 s1 내지 s3)에 저-레벨 신호들을 인가할때, 이러한 조건에서, 변압기 TFT(T11 내지 T33)과 스위치(M1 내지 M3)들은 턴 오프되고, 광전 소자(S11 내지 S33)들 모두의 D 전극들은 DC 조건에서 오픈된다. 그러나, D 전극들의 전위들은 커패시터(C11 내지 C13)들에 의해 홀드된다. 이러한 시간에 조사되는 X 선이 없기 때문에, 광전 소자(S11 내지 S33)의 임의의 소자에 입력되는 광이 없다. 따라서, 흐르는 광전류가 없기 때문에, 리프레쉬 동작은 완료된다.

이때, 온도 센서(33)는 촬영이 노광되는 동안, 방안의 온도, 튜브의 온도 및 컴포넌트들의 온도, 예를 들어 2차원의 영역 센서(20), 온도의 변화와 함께 변하는 특성들 및 최적의 동작 조건들을 검출하고, AE 제어기(30)에 결과로서 생긴 데이타를 입력한다. 이들 검출된 온도들은 촬영 노광 직전의 온도이다. 동시에, 이들 온도들은 조건 기억 회로(40) 내의 조건에 따라 기억된다.

AE 제어기(30)는 제어 패널(32)로부터의 정보 및 온도 센서(33)로부터의 정보에 따른 촬영 노광을 위하여 초기의 조건들을 결정한다. 동시에, 이들 초기 조건들은 조건 기억 회로(40) 내에 기억된다. 초기의 조건들은 전압, 전류, X 선원(10)의 튜브의 최대 펄스 폭 및 2차원 영역 센서(20)의 구동 속도를 포함한다. 예를 들어, 가슴이 제어 패널(32)로 설정된다면, X 선원(10)의 튜브 의 전압은 높게 설정된다. 이러한 것과 대비하여, 복부가 설정되면, 튜브 전압은 낮게 설정된다. 또한, 어린이 또는 임신부가 제어 패널(32)을 가지고 환자로 지정된다면, 광 타이머(31)에 기초하여 노광의 지속은 짧게 설정되고, 또한, 최대 펄스폭은 짧게 설정된다. 2차원의 영역 센서(20)의 온도가 높다면, 많은 암전류가 각각의 광전 소자 내로 흐른다. 그러나, 각각의 TFT의 실행력이 높기 때문에, 구동 속도는 암전류들의 발생을 억제하도록 높게 설정되어 신호대 잡음비의 감소를 방지하도록 최적의 조건들을 설정한다. 이러한 것에 대비하여, 2차원 영역 센서(20)의 온도가 낮다면, 각각의 TFT의 실행력도 낮다. 그러나, 단지 작은 암전류가 각각의 광전 소자 내로 흐르기 때문에, 구동 속도는 각각의 TFT의 충전 변압기 실행의 악화로 인한 화상 일그러짐을 억제하도록 낮게 설정된다.

X 선들이 이들 초기의 조건에서 방출되고[X 선(13)들은 고레벨에서 설정된다] 형광체 스크린(12)을 스트라이크하기 위하여 피사체(11)을 통해 전송될때, X 선들은 광빔 내로 전환된다. 그때, 이들 광빔들은 광전 소자(S11 내지 S33)들 상에 입사된다. 동시에, 광빔들은 피사체(11)과 2차원 영역 센서(20) 사이에 위치한 광 타이머(31)상에 입사된다. 이들 광빔들은 인체 등의 내부 구조에 관한 정보를 포함한다. 광 타이머(31)로부터의 출력은 때때로 AE 제어기(30)에 입력된다. 출력들의 적분값이 초기의 조건들 내에 설정된 소정의 값을 초과할 때, AE 제어기(30)는 X 선들의 조사를 멈춘다(X 선들은 낮은 레벨에서 설정된다). 이러한 동작으로, 촬영 노광을 위한 최적의 노광량이 얻어질 수 있다. 초기의 조건들에서 결정된 최대 펄스폭은 검출되면, AE 제어기(30)는 광 타이머(31)로부터의 출력과 관계없이 X 선들의 조사를 멈춘다. 이러한 경우에, 이들 실제 펄스 폭들은 조건 기억 회로(40) 내의 노광 시간들로 기억된다.

이러한 광으로 인해 흐르는 광전류의 소정의 양은 각각의 커패시터(C11 내지 C33)들의 충전으로서 기억되고 X 선들의 입사의 종료 후에 홀드된다. 그런 다음, 2차원 영역 센서(20)은 신호 변화를 판독한다. 시프트 등록기(SR1)는 고-레벨 제어 펄스를 제어 라인(g1)에 인가하고, 시프트 등록기(SR2)는 제어 펄스들을 제어 라인(s1 내지 s3)들에 인가하여 변압기 TET(T11 내지 T13)들 및 스위치(M1 내지 M3)들을 통하여 v1 내지 v3를 연속적으로 출력한다. 유사하게, 다른 광 신호들은 시프트 등록기(SR1 및 SR2)들의 제어하에서 출력된다. 이러한 동작으로, 인체등의 내부 구조의 2차원 정보는 v1 내지 v9로서 얻어진다.

이들 출력들은 이득 조정 회로(21) 및 AE 제어기(30)에 입력된다. AE 제어기(30)는 이들 출력들이 적당한 값들을 갖도록 이득을 연속적으로 결정하고 조건 기억 회로(40) 내에 결정된 값을 기억한다. 동시에, AE 제어기(30)는 이득 조정 회로(21)를 명령한다. 이러한 작동으로, 이득 조정 회로(21)로부터의 출력은 다음의 처리를 위한 최적의 촬영 출력이 된다. 이러한 촬영 출력은 촬영 출력 기억 수단으로서 시스템 제어 회로(70)에 의해 제어된 스위치(51)를 통하여 프레임 메모리(50) 내에 일시적으로 기억된다.

이미 설명한 바와 같이, AE 제어기(30)는 X 선원(10), 2차원 영역 센서(20), 및 제어 패널(32) 내의 설정에 일치하는 실시간 내의 이득 조정 회로(21), 온도 센서(33), 광 타이머(31), 및 2차원 영역 센서(20) 및 그것으로부터의 출력들을 자동적으로 제어한다. 따라서, 촬영 출력은 거의 최적의 조건들하에서 얻어질 수 있다. 그때, 촬영 모드는 종료된다.

시스템 제어 회로(70)는 보정 모드를 설정하고 2차원 영역 센서(20)가 다시 리프레쉬하도록 한다. 리프레쉬 동작후에, 시스템 제어 회로(70)는 촬영 노광을 수행하도록 조건 기억 회로(40)내에 기억된 다양한 조건들을 AE 제어기(30) 내로 로드한다. 시스템 제어 회로(70)는 X 선원(10) 이외의 각각의 컴포넌트들이 광그래픽 모드 내의 컴포넌트들과 동일한 조건하에서 동작하도록 한다. 즉, 시스템 제어 회로(70)는 각각의 컴포넌트들이 온도 센서(33)와 광 타이머(31)로부터의 출력들을 사용함없이도 조건 기억 회로(40)내에 기억된 값에 기초하여 동작하도록 한다. 시스템 제어 회로(70)는 X 선원(10)가 보정 모드내에서 동작하지 않도록 하여 방사되는 X 선들이 없다(도 5에서, X 선들이 방사되는 간격 P에 대응하는 간격 P′). X 선원(10)가 동작하지 않더라도, 2차원 영역 센서(20)는 촬영 모드의 노광 시간에 대응하는 시간의 주기 후에 판독한다. 이득 조정 회로(21)의 구동 속도 및 이득은 촬영 모드의 구동 속도 및 이득과

동일하게 설정된다. 이러한 시간에 이득 조정 회로(21)로부터의 출력은 보정 출력으로서 사용된다. 즉, 보정 출력은 조건 기억 회로(40) 내에 기억된 값들과 일치하여 X 선원(10), 2차원 영역 센서(20) 및 이득 조정 회로(21)를 설정/제어함으로써 얻어질 수 있다. 이러한 보정 출력은 각각의 픽셀 내에 흐르는 암 전류(dark current), 변압기 모드 내의 고정된 패턴 잡음, 2차원 영역 센서(20)의 내부 증폭기의 오프셋 전압들 및 이득 조정 회로(21) 등을 반사한다. 이러한 보정 출력을 위한 기억 시간이 촬영 모드의 기억 시간과 동일하기 때문에, 보정 출력 상의 암 전류의 축적에 의한 영향의 정도는 촬영 모드 내의 영향의 정도와 또한 동일하다. 또한, 보정 출력에 대한 구동 속도가 촬영 모드에서의 구동 속도와 같기때문에, 클럭 누설의 영향들과 그밖의 보정량에 인한 고정된 패턴의 영향의 정도는 촬영 모드의 영향의 정도와 같다. 즉, 동일한 동작이 X 선원의 동작을 제외한 조건 기억 회로(40)내에 기억된 데이타와 일치하여 촬영 모드와 보정 모드에서 수행되기 때문에, 상기 영향 팩터들 뿐만 아니라 촬영 동작에 바람직하지 않는 모든 영향 팩터들은 X 선의 방사/비-방사와 관련된 이들을 제외한 2개의 모드내에서 동일하다. 따라서, 보정 출력은 2개의 모드들에 동일한 양으로 촬영 출력 내의 단지 바람직하지 않는 에러들을 포함한다.

따라서, 프레임 메모리(50) 내에 기억된 촬영 출력과 보정 출력 내에 얻어진 보정 출력이 각각 A 및 B로 나타내진다면, 연산 처리 회로(60)는 다음의 뺄셈을 수행한다.

$$O = A - B$$

그때, 양호한 촬상 정보 출력 O은 제거되는 촬영 모드 내에서 얻어진 촬영 출력내의 고정된 패턴과 같은 에러로 부터 얻어질 수 있다. 이러한 경우에, 단순성을 위해, 단순식(O = A - B)이 제공된다. 그러나 실제로, 더욱 복잡한 연산 처리는 양호한 특성 화상을 얻기 위하여 양호하게 행해진다.

이러한 실시예에서, 2차원 영역 센서는 3×3 픽셀들 즉, 9개의 픽셀들의 2차원 어레이에 의해 구성되고, 픽셀들로부터의 출력들은 동시에 3개를 전송/출력한다. 그러나, 본 발명은 이러한 것에 제한되지 않는다. 예를 들어, 2,000×2,000 픽셀들이 2차원적으로 정렬되어 있다면, 1㎜×1㎜ 영역당 5×5픽셀들로 정렬된 것으로 40㎝×40㎝ 2차원 영역 센서가 얻어질 수 있으며, 의학적 X 선 진단용 방사선 촬상 센서 장치가 얻어질 수 있다. 이러한 장치로부터의 출력은 필름의 경우와는 달리 CRT상에 즉시 표시될 수 있다. 또한, 출력은 디지탈 출력으로 전환될 수 있고, 컴퓨터를 사용한 화상 처리에 의해 의도된 특정한 목적을 위해 적당한 출력으로 전환될 수 있다. 또한, 이러한 출력은 자기 광 디스크내에 기억된다. 따라서, 지난 화상은 즉시 검색된다. 더구나, 감도가 필름의 감도보다 높기 때문에 인체에 거의 영향을 주지 않는 약 X 선의 사용에 의하여 또렷한 화상이 얻어질 수 있다.

<제2 실시예>

본 발명의 제2 실시예는 다음에 기술될 것이다. 제2 실시예는 시스템 제어 회로(70), AE 제어기(30) 및 연산 처리 회로(60)의 배열들 및 동작들의 제1 실시예와는 매우 다르다. 나머지 배열들 및 동작들은 제1 실시예의 것과 거의 같기 때문에, 단지 다른 부분들만이 도 1과 관련해서 설명될 것이다.

제2 실시예는 보정 출력이 얻어질 때, 시스템 제어 회로(70)가 환자, 즉 피사체(11)으로 움직이는 특징이 있다. 예를 들어, 이러한 실시예는 피사체의 움직임을 가르키기 위한 램프, 피사체의 움직임을 체크하기 위한 센서, 구성을 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 보정 출력은 다음과 같이 얻어진다. 피사체(11)이 촬상 장치로부터 움직여진 후에, 이전의 촬영 노광 동작과 동일한 조건이 조건 기억 회로(40)에 따라 설정되고 AE 제어기(30)는 시스템을 작동하기 위하여 제어된다. 이러한 동작을 가지고, 기준 광은 피사체(11)이 없을 경우에 2차원 영역 센서(20) 상에 조사된다. 이러한 시간에 얻어진 보정 출력은 X 선원(10), 형광체 스크린(12) 및 2차원 영역 센서(20)에 의해 차지된 공간, 2차원 영역 센서(20) 및 이득 조정 회로(21)를 포함하는 화상 정보 조사 수단 내의 이득 변화들을 보정할 수 있는 보정 출력이다. 이러한 경우에, 기준 광은 피사체가 없는 경우에 촬영 노광 작동과 동일한 조건하에서 2차원 영역 센서(20) 상에 보내진 광이다. 즉, 이러한 광은 화상 정보 광(14)로부터 피사체에 대하여 단지 정보를 추출함으로써 얻어진 정보를 포함함으로써 화상 정보 조사 수단들 내의 S/N 비의 감소를 야기하는 불필요한 변화들, 에러들, 등에 대한 정보를 포함한다.

연산 처리 회로(60)는 X 선원(10), 형광체 스크린(20) 및 2차원 영역 센서(20)에 의해 차지된 공간, 2차원 영역 센서(20) 및 프레임 메모리(50) 및 피사체(11)이 없는 경우에 기준 광에 기초하여 보정 출력내에 기억된 촬영 출력에 기초하여 제거된 이득 조정 회로(21)를 포함하여 이득 화상 정보 조사 수단 내의 이득 변화들로 인한 촬영 동작 내의 에러들로부터 화상 정보 출력 O을 얻을 수 있다. 이러한 화상 정보 출력 O은 화상 처리 시스템 등에 전송된다.

이러한 실시예의 방사선 촬상 장치의 작동은 아래에서 설명될 것이다. 촬영 모드 내의 작동은 제1 실시예의 작동과 동일하다. 촬영 모드 내의 동작후에, 시스템 제어 회로(70)는 다시 보정 모드를 설정하고 2차원 영역 센서(20)가 리프레쉬하게 한다. 리프레쉬 동작 후에, 촬영 노광 동작 내의 조건 기억 회로(40)에 기억된 다양한 조건들은 AE 제어기(30) 내로 로드된다. 그 때, 보정 모드 내의 동작은 X 선원(10)와 2차원 영역 센서(20) 사이에 배치되지 않은 피사체(11)을 제외한 촬영 모드 내의 동작과 동일한 조건하에서 실행된다. 더욱 특별하게, 촬상 장치는 온도 센서(33) 및 광 타이머(31)로부터의 출력들을 사용함없이도 조건 기억 회로(40) 내에 기억된 값에 기초하여 동작한다. 이득 조정 회로(21)의 구동 속도 및 이득은 촬영 모드의 것과 동일하게 설정된다. 이러한 때에, 이득 조정 회로(21)로부터의 출력은 보정 출력으로 사용된다. 이러한 보정 출력은 X 선원(10), 형광체 스크린(12) 및 2차원 영역 센서(20)에 의해 차지된 공간과 감도 및 2차원 영역 센서(2)와 이득 조정 회로(21) 내의 이득 변화들을 포함하는 화상 정보 조사 수단들 내의 조감도 및 이득 변화들을 반사한다. 따라서, 프레임 메모리(50) 내에 기억된 촬영 출력 및 보정 모드 내에 얻어진 보정 출력이 각각 A와 B로 나타내진다면, 연산 처리 회로(60)는 다음 나눗셈을 수행한다.

$$O = A \div B$$

이때, 양호한 화상 정보 출력 O은 제거된 촬영 모드내에서 얻어진 촬영 출력 내의 감도 및 이득 변화들로 인한 에러들로부터 얻어질 수 있다. 이 경우에, 간단하게 하기 위해서 간단한 방정식(O = A ÷ B)이 제시된다. 그러나 실제로는 양질의 화상을 얻기 위해서는 더 복잡한 연산 처리가 수행되는 것이 바람직하

다.

<제3 실시예>

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 보정 회로(81)를 도시한 블록도이다. 본 실시예의 시스템 구성은 보정 회로(81)를 제외하고는 제1 및 제2 실시예의 시스템 구성과 동일하다. 본 실시예의 보정 회로(81)는 본 회로(81)가 2개의 스위치, 즉 A 및 B 스위치(52, 53)와 2개의 프레임 메모리, 즉 A 및 B 프레임 메모리(54, 55)를 포함하고 있다는 점에서 도 1의 보정 회로(80)와는 다르다. 게다가, 연산 처리 회로(61)는 제1 및 제2 실시예와는 달리 3개의 입력(A, B, C)을 갖고 있다.

다음에는 제3 실시예의 동작에 대해서 설명한다. 본 실시예의 동작은 촬영 모드, 보정 모드 1, 및 보정 모드 2를 포함한다.

촬영 모드에서의 동작은 촬영 출력이 A 스위치(52)를 통해 A 프레임 메모리(54)에 촬영 출력 A로서 기억된다는 점을 제외하고는 제1 및 제2 실시예에서의 동작과 개략적으로 동일하다. 이 경우에 B 스위치(53)는 개방되고, B 프레임 메모리(55)는 변화되지 않는다.

보정 모드 1에서의 동작은 보정 출력이 연산 처리 회로에 의해 처리되지 않고 B 스위치(53)를 통해 B 프레임 메모리(55)에 보정 출력 B로서 기억된다는 점을 제외하고는 제1 실시예의 보정 모드에서의 동작과 거의 동일하다. 이 경우에 A 스위치(52)는 개방되고, A 프레임 메모리는 변화되지 않는다.

보정 모드 2에서의 동작은 연산 처리 회로(61)가 A 프레임 메모리(54)로부터 촬영 모드에서 얻어진 촬영 출력 A를, B 프레임 메모리(55)로부터 보정 모드 1에서 얻어진 보정 출력 B를, 그리고 보정 모드 2에서 보정 출력 C로서의 보정 출력을 수신한다는 점을 제외하고는 제2 실시예의 보정 모드에서의 동작과 거의 동일하다. 연산 처리 회로(61)는 이들 입력에 대해서 감산과 제산을 수행한다.

O = (A - B) ÷ C

그 결과, 이 장치는 촬영 모드에서 얻어진 촬영 출력내의 고정 패턴과 같은 에러와 감도 및 이득 변화로 인한 에러가 제거되는 양호한 화상 정보 출력 O를 얻을 수 있다. 이 경우에 간단화를 위해서 간단한 방정식(O = (A - B) ÷ C)이 제시된다. 그러나 실제로는 그러나 실제로는 양질의 화상을 얻기 위해서는 더 복잡한 연산 처리가 수행되는 것이 바람직하다.

본 실시예에서는 2개의 프레임 메모리가 사용된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 보정 모드를 하나 더 부가하기 위해서 3개의 프레임 메모리가 이용될 수 있다. 본 구성에서는 만일 예컨대 X 선 발생원(10)에서의 튜브 전류를 1/2로 감소시키고 피사체(11)가 없을 때에 보정 출력을 구하면, 2차원 영역 센서(20)의 비선형 특성도 보정될 수 있다.

본 발명은 상술한 3가지 실시예에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 만일 화상 정보 방사 장치가 전자 플래시 장치, 피사체 및 렌즈를 이용하도록 설계된다면, AE 기능을 가진 스틸 카메라를 얻을 수 있다. 게다가 이 화상 정보 방사 장치는 전자 플래시 장치가 아닌 자연광, 피사체 및 렌즈를 이용할 수 있다. 이 경우에 기억형 광전 소자를 이용할 수 있으며, 기억 시간은 자동적으로 조절될 수 있다.

게다가 광전 소자는 가시광에 감응하는 것에만 한정되는 것은 아니다. 예컨대 적외선광, 자외선광 또는 기타 다른 방사광에 감응하는 소자가 이용될 수 있다. 예컨대 만일 X 선에 감응하는 소자를 이용하면, 파장 변환기로서 기능하는 형광 스크린을 이용하지 않고서도 촬상 장치를 얻을 수 있다. 이 경우에 화상 정보광은 화상 정보를 가진 X 선이다.

이득 조정 회로가 다수의 아날로그/디지탈 변환기를 포함하고, 촬상 수단으로부터의 출력값에 따라서 더욱 적당한 변환기를 선택할 수 있고, 그리고 변환기 선택은 촬영 조건 제어 수단에 의해서 자동적으로 조절될 수 있다고 가정한다. 즉, 적분 검출기(Amp)와 저정밀 A/D 변환기의 다수 조합 중 하나의 적당한 조합, 즉 오버플로우되지 않으며 가능한 높은 이득을 가진 적분 검출기(Amp)를 가진 조합이 자동적으로 선택되고, 선택된 조합으로부터의 출력이 각 비트에 대한 촬영 출력으로 이용된다고 가정한다. 이 경우에는 이 선택된 데이타는 비트 단위로 기억되고, 보정 모드에서 그 선택된 데이타로부터 고정 패턴과 이득 변화 데이타가 얻어지기 때문에 고정밀 촬상 장치를 염가로 제공할 수가 있게 된다. 각 비트에 대해 선택된 데이타는 촬영 모드전에는 얻어질 수 없고, 종래의 촬상 장치에서는 촬영 출력이 얻어지는 적분 검출기(Amp)에 의해 보정 데이타가 발생될 수 없기 때문에 고정밀 보정이 수행될 수 없다. 이에 반해 본 발명은 고정밀 보정을 수행할 수 있다.

명백히 촬상 수단으로 작용하는 센서들은 2차원적으로가 아닌 1차원적으로 배치될 수 있다. 즉, 1차원 라인 센서를 가지고서 상술한 것과 같은 효과를 얻을 수가 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따라서, 보정용 데이타를 얻기 위해서 설정된 것들과 거의 동일한 조건이 실제 촬영 동작을 위해 설정될 수 있다. 따라서, 이 보정 출력을 이용하여 기억된 촬영 출력을 보정함으로써 에러가 더욱 적어진 촬영 출력을 얻을 수가 있고 그에 따라 화상 정보의 S/N이 높아질 수 잇다.

본 발명에 따라서, 여러가지 형태의 자동 제어가 수행된다 하더라도 촬영 동작을 위한 조건들과 동일한 조건하에서 보정 출력을 얻을 수가 있다. 이것은 거의 최적인 조건하에서 촬영 동작을 쉽게 이용하고 쉽게 수행할 있는 촬상 장치를 제공할 수 있다.

촬영 조건 제어 수단과 조건 기억 수단을 이용하게 되면, 여러가지 형태의 자동 제어가 작동되고 있는 동안에 촬영 출력이 얻어진 후에 촬영 동작을 위한 조건과 동일한 조건하에서 보정 출력을 얻으므로써 어떠한 오류도 없이 보정 에러는 적고 S/N비는 높은 고정밀 화상 정보를 얻을 수가 있는 저렴한 촬상 장치를 제공할 수가 있다.

본 발명에서는 환자와 같은 피사체를 촬상한 직후에 보정 데이타를 얻을 수 있기 때문에 촬상 전에 보정

데이타를 얻는 경우에 비해서 설정 등에 시간이 들지 않거나 거의 들지 않고 더욱 적당한 보정 데이타를 얻을 수가 있다. 따라서 본 발명은 X 선 조사에 의해 보정 데이타를 얻는 경우에 특히 유용하다.

게다가 촬상 동작을 위한 촬상 조건에 해당하거나 이 조건을 반영하는 조건하에서 보정 데이타를 얻기 때문에 더욱 정확한 보정 데이타를 얻을 수 있다. 장치의 복잡성과 비용을 증가시키지 않고 높은 S/N비를 가진 정보를 더욱 쉽고 신속하게 얻을 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

1차원 또는 2차원적으로 배치된 다수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단을 구비한 촬상 장치에 있어서, 촬영 모드에서 얻어진 화상 신호 출력을 기억하기 위한 수단; 상기 화상 모드에서의 촬영 조건을 기억하기 위한 수단; 상기 기억된 촬영 조건을 이용하여 작동된 보정 모드에서 보정 출력을 얻기 위한 수단; 및 상기 보정 출력을 이용하여 상기 화상 신호 출력을 보정하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보정 출력을 얻기 위한 수단은 상기 기억된 촬영 조건을 이용함으로써, 촬영광으로 상기 촬상 수단을 조사함이 없이 작동되는 보정 모드 1에서 보정 출력을 얻기 위한 수단인 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 보정 출력을 얻기 위한 수단은 상기 기억된 촬영 조건을 이용함으로써, 피사체가 없을 때에 상기 촬상 수단이 촬영광으로 조사되는 동안에 작동되는 보정 모드 2에서 보정 출력을 얻기 위한 수단인 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 보정 출력을 얻기 위한 수단은 상기 기억된 촬영 조건을 이용함으로써, 촬영광으로 상기 촬상 수단을 조사함이 없이 작동되는 상기 보정 모드 1에서 보정 출력을 얻고, 그리고 상기 기억된 촬영 조건을 이용함으로써, 피사체가 없을 때에 상기 촬상 수단이 촬영광으로 조사되는 동안에 작동되는 상기 보정 모드 2에서 보정 출력을 얻기 위한 수단과, 상기 보정 모드 1과 상기 보정 모드 2 모두에서의 보정 출력들을 이용하여 상기 촬영 출력을 보정하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 촬상 수단은 촬영광의 파장을 상기 광전 소자의 감광 파장 영역 내의 파장으로 변환시키기 위한 파장 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 촬영광은 X 선을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 촬영광은 X 선을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 촬영광은 X 선을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 촬영 조건은 촬영 동작이 수행되는 장소의 온도, 촬영광을 방사하기 위한 광원의 온도, 및 상기 촬상 수단의 온도로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 온도를 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 촬영 조건은 피사체의 두께, 재료 및 조건과 원하는 정보로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 촬영 조건에 따라서 상기 촬상 수단에 대한 구동 조건을 제어하기 위한 제어 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제어 수단은 촬영광량을 측정하기 위해 광 타이머로부터의 출력을 수신하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 촬영 조건을 기억하기 위한 수단은 메모리 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 촬

상 장치.

청구항 14

제5항에 있어서, 상기 파장 변환기는 형광 스크린을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 15

1차원 또는 2차원적으로 배치된 다수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단; 상기 광전 소자에 입사될 화상 정보광을 얻기 위해 촬영광 방출 광원을 포함하는 화상 정보 조사(irradiation) 수단; 적어도 상기 광원에 대한 촬영 조건을 제어하기 위한 촬영 조건 제어 수단; 상기 촬영 조건 제어 수단이 설정치를 기억하는 조건 기억 수단; 촬영 동작에서 얻어진 화상 신호 출력을 기억하기 위한 화상 신호 출력 기억 수단; 상기 조건 기억 수단에 기억된 상기 설정치에 따라서 상기 촬영 조건 제어 수단이 설정 동작을 수행하게 함으로써 보정 출력을 얻기 위한 수단; 상기 보정 출력을 이용하여 상기 화상 신호 출력 기억 수단에 기억되어 있는 화상 신호 출력을 보정하기 위한 연산 처리 회로; 및 상기 각 수단을 제어하기 위한 시스템 제어 수단을 포함하는 촬상 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정된 상기 설정치는 자동적으로 설정되는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 촬상 수단은 촬영광의 파장을 상기 광전 소자의 감광 파장 영역 내의 파장으로 변환시키기 위한 파장 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 촬영광은 X 선을 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 광원은 펄스형 광을 방출하고, 상기 광의 펄스폭은 상기 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정/제어될 수 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 촬상 수단은 이득 조정 회로를 포함하며, 상기 이득 조정 회로의 이득은 상기 촬영 조건 제어 수단에 의해서 설정/제어될 수 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 이득 조정 회로는 다수의 아날로그/디지탈 변환기를 포함하며, 상기 촬상 수단으로부터의 출력에 따라서 상기 변환기들 중 적당한 변환기가 선택될 수 있고, 상기 변환기의 선택은 상기 촬영 조건 제어 수단에 의해 설정/제어될 수 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 22

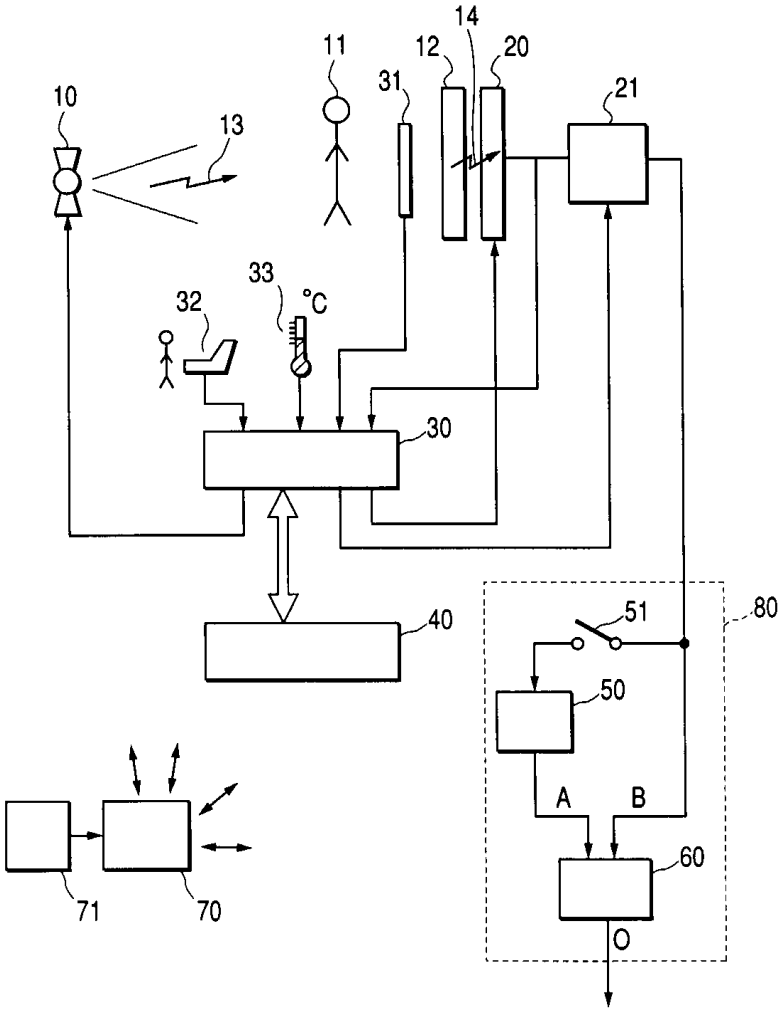
제15항에 있어서, 상기 광전 소자는 기억체 유형이며, 상기 광전 소자의 기억 시간은 상기 촬영 상태 제어 수단에 의해 설정/제어될 수 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 23

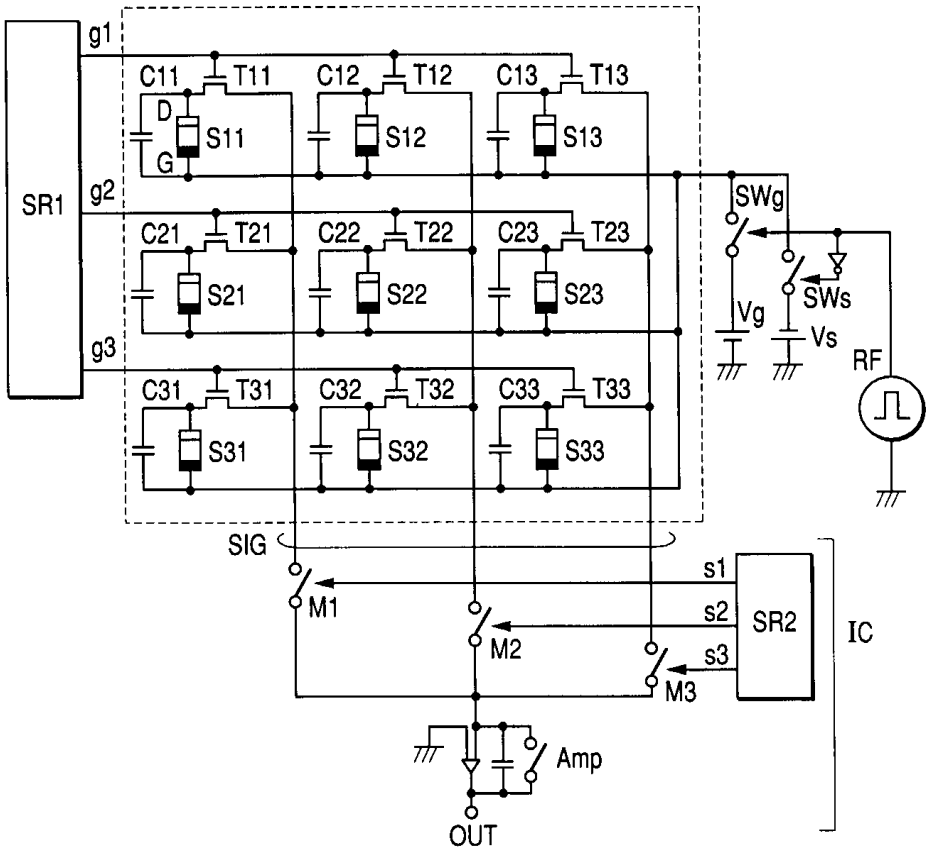
1차원 또는 2차원적으로 배치된 다수의 광전 소자를 포함하는 촬상 수단, 상기 광전 소자에 입사될 화상 정보광을 얻기 위해 촬영광을 방출하는 광원을 포함하는 화상 정보 조사 수단, 적어도 상기 광원에 대한 촬영 조건을 제어하기 위한 촬영 조건 제어 수단, 촬영 출력을 기억하기 위한 촬영 출력 기억 수단, 및 상기 촬영 조건 제어 수단이 자동적으로 제어된 조건을 기억하는 조건 기억 수단을 포함하는 촬상 장치의 촬상 방법에 있어서, 원하는 촬영 출력을 얻기 위하여 상기 촬영 조건 제어 수단을 동작시키는 동안에 상기 화상 정보 조사 수단이 화상 정보광으로 상기 촬상 수단을 조사하고, 상기 촬영 출력 기억 수단이 상기 촬영 출력을 기억하고, 동시에, 상기 조건 기억 수단이 상기 촬영 조건 제어 수단에 의해 선택된 설정값을 기억하는 단계; 및 상기 조건 기억 수단에 기억된 상기 설정값에 따라서 상기 촬영 조건 제어 수단이 설정 동작을 수행하고, 얻어진 출력을 보정 출력으로 설정하고, 연산 처리 회로를 이용하여 상기 보정 출력과 상기 촬영 출력 기억 수단에 기억된 촬영 출력을 처리하여 보정된 촬영 출력을 얻는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 촬상 방법.

도면

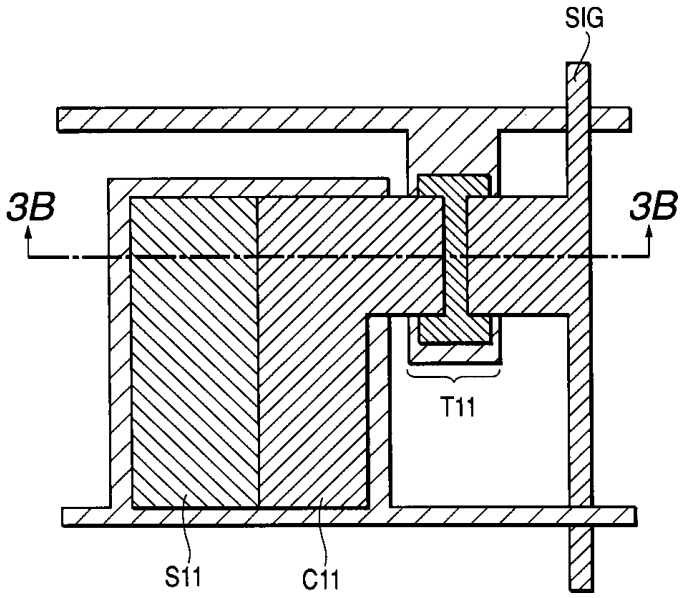
도면1



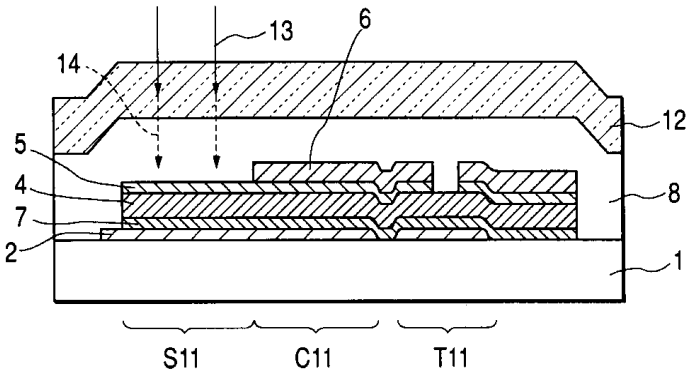
도면2


g1
g2
g3
SR1
C11
T11
C12
T12
C13
T13
D
G
S11
S12
S13
C21
T21
C22
T22
C23
T23
S21
S22
S23
C31
T31
C32
T32
C33
T33
S31
S32
S33
SWg
SWs
Vg
Vs
RF
SIG
M1
M2
M3
s1
s2
s3
SR2
IC
Amp
OUT

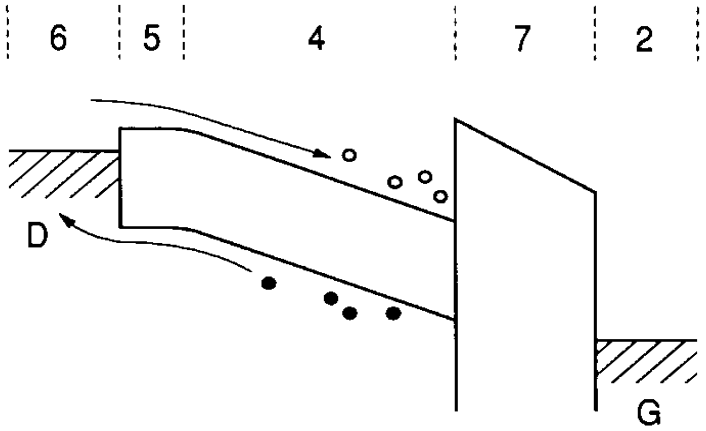
도면3a


SIG
3B
3B
T11
S11
C11

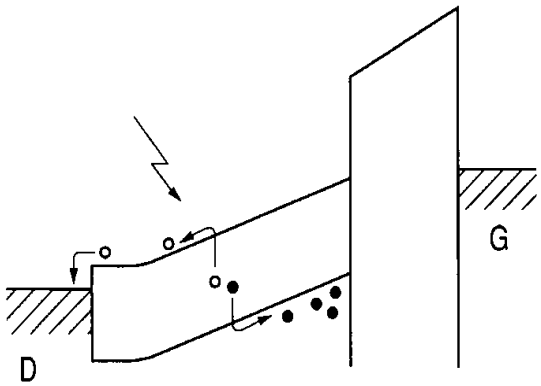
도면3b



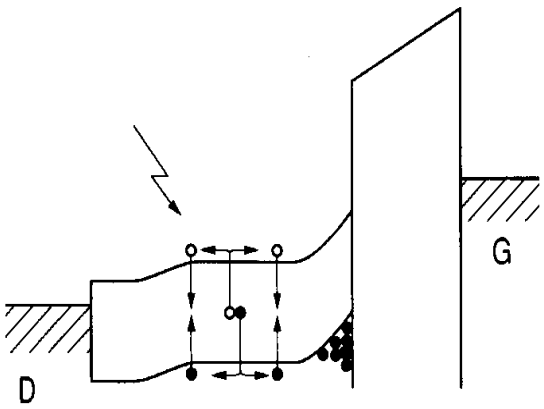
도면4a



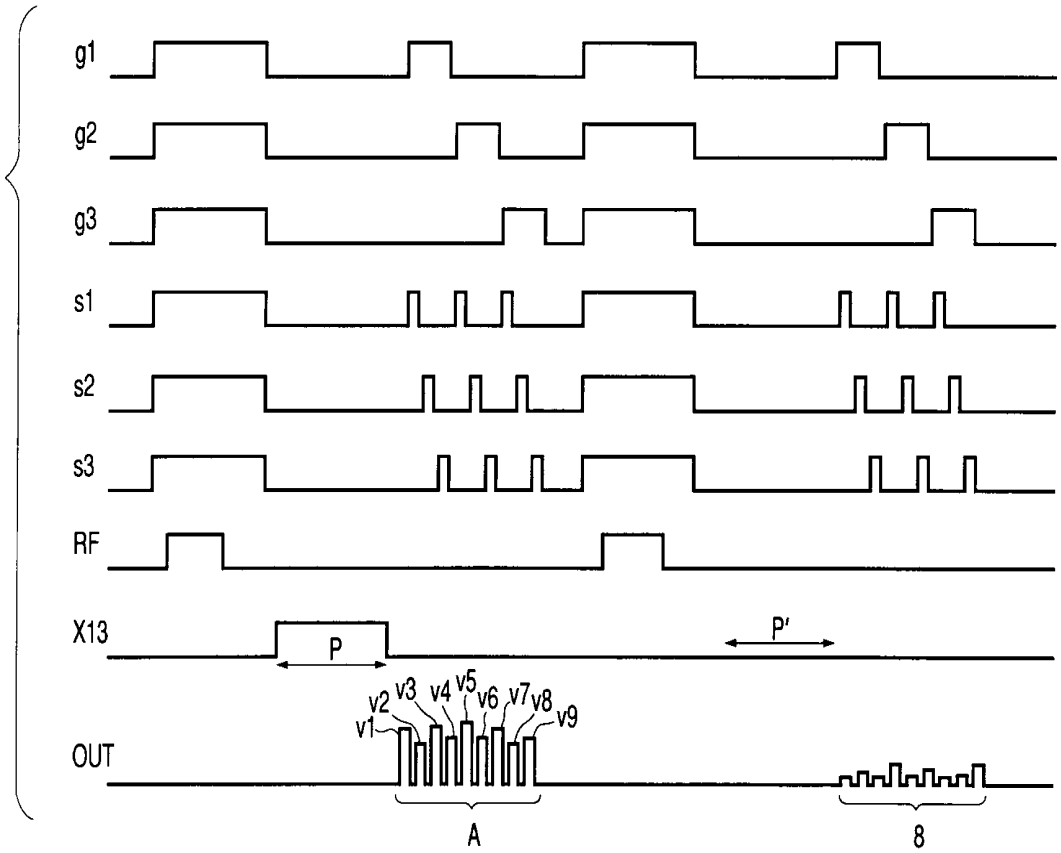
도면4b



도면4c



도면5



도면6

