



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년03월20일  
(11) 등록번호 10-0889795  
(24) 등록일자 2009년03월13일

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0016414

(22) 출원일자 2007년02월16일

심사청구일자 2007년02월16일

(65) 공개번호 10-2007-0082889

(43) 공개일자 2007년08월22일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00041658 2006년02월17일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP13298640 A\*

US2005/0104997 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따구 시모마루코 3조메 30방 2고

(72) 발명자

오누키 이치로

일본국 도쿄도 오오따구 시모마루코 3조메 30방  
2고 캐논가부시끼가이샤 나이

(74) 대리인

권태복, 이화익

전체 청구항 수 : 총 4 항

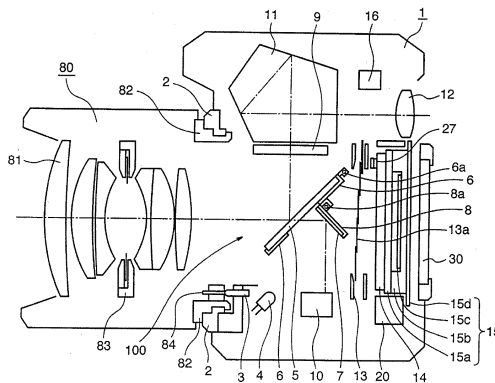
심사관 : 이성현

(54) 촬상장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

촬상장치는, 피사체상을 광전변환하는 촬영소자와, 촬영소자의 수광부에서도 피사체측에 아주 근접하게 배치된 광학소자와, 광학소자의 표면에 부착된 이물질 제거부재와, 이물질 제거부재에 의한 이물질 제거 상황을 표시하는 표시부를 구비한다. 본 발명은, 먼지 제거의 진행 상황을 촬영자에게 통지할 수 있다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

피사체상을 광전변환하는 촬영수단과,  
상기 촬영수단의 수광부보다 피사체에 더 근접하게 배치된 광학소자와,  
상기 광학소자의 표면에 부착된 이물질을 제거하는 이물질 제거 수단과,  
상기 이물질 제거 수단에 의한 이물질 제거 동작을 실행하고 있을 때, 상기 이물질 제거 수단에 의한 이물질 제거 상황을 상기 촬영수단에 의해 취득된 상기 이물질 제거 수단의 동작중의 영상을 사용해서 표시하는 표시 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 촬상장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 표시 수단은, 상기 촬영수단에 의해 취득된 상기 이물질 제거 수단의 동작에 따르는 이물질의 거동을 나타내는 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 촬상장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
상기 표시 수단은, 상기 이물질 제거 수단에 의한 이물질 제거 동작전후의 이물질의 존재 상태에 관한 정보를 표시하는 것을 특징으로 하는 촬상장치.

### 청구항 4

피사체상을 광전변환하는 촬영수단과, 상기 촬영수단의 수광부보다 피사체에 더 근접하게 배치된 광학소자를 구비한 촬상장치를 제어하는 방법으로서,  
상기 광학소자의 표면에 부착된 이물질을 이물질 제거 수단에 의해 제거하는 이물질 제거 공정과,  
상기 이물질 제거 공정을 실행하고 있을 때, 상기 이물질 제거 공정에서의 상기 이물질 제거수단에 의한 이물질 제거 상황을 상기 촬영수단에 의해 취득된 상기 이물질 제거 수단의 동작중의 영상을 사용해서 표시하는 표시 공정을 포함한 것을 특징으로 하는 촬상장치의 제어 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은, 일반적으로 촬상장치와, 촬상장치 제어방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 촬영소자를 구비한 촬상장치의 광학소자에 부착된 먼지 등의 이물질을 제거하는 기능을 가진 촬상장치에 있어서, 먼지 제거 공정의 진행 상황을 촬영자에게 통지하는 기술에 관한 것이다.
- <18> 촬영 광학계와, CCD나 C-MOS센서 등의 촬영소자를 사용해서 정지 화상이나 동화상을 촬영하는 디지털 카메라는, 줌 광학계, 초점조절 광학계, 셔터, 개구 조리개(아이리스), 퀵 리턴 미러 등의 가동기구를 갖는 것이 일반적이다. 여기에서, 이것들 가동기구 내의 슬라이딩부로부터 배출되는 마모분이나, 외계로부터 들어온 먼지 등의 이물질은, 촬영소자의 커버 유리나 촬영소자의 근방에 배치된 광학 로우 패스 필터, 혹은 적외선 차단 필터의 표면에 부착될 수도 있다. 그리고, 이 먼지가 부착된 상태에서 전자 카메라를 사용하여 촬영을 행하면, 피사체상과 함께 촬영소자 위에 먼지의 그림자가 찍혀버린다. 이에 따라 품질이 좋지 않은 화상이 되기도 한다.
- <19> 이러한 점에서, 상기의 먼지 부착 상황을 검출하고, 먼지 제거의 필요성을 촬영자에게 통지하는

기술과, 촬상장치가 먼지 제거 기능을 가지고 있어서, 촬영자의 조작에 따라 먼지 제거 동작을 실행하는 기술이 제안되어 있다.

<20> 예를 들면, 일본국 공개특허공보 특개2003-23563호에는, 다음과 같은 기술이 개시되어 있다. 다시 말해, 디지털 일안 레플렉스 카메라의 미러 박스 저면에 조명용 LED를 설치하고, 미러 업, 셔터 개방 상태에서 상면을 조명해서 촬영동작을 행하고, 먼지의 검출과 가중 연산을 통해서 먼지의 부착량을 표시한다.

<21> 또, 일본국 공개특허공보 특개2004-32191호에는, 광학계와 촬영소자의 사이에 설치된 방진 광학부재를 진동시켜서 방진 광학부재에 굴곡진행파를 발생시켜, 광학부재의 표면에 부착된 먼지를 제거하는 기술이 개시되어 있다.

<22> 또, 일본국 공개특허공보 특개2004-40231호에는, 광학계와 촬영소자의 사이에 설치된 방진 광학부재를, 인간의 가청 지역의 주파수에서 진동시켜서, 먼지 제거 동작이 실행중인 것을 통지하는 기술이 개시되어 있다.

<23> 그렇지만, 상기의 공지 기술에는, 이하와 같은 문제점이 있다.

<24> 일본국 공개특허공보 특개2003-23563호에 개시된 장치는, 먼지의 부착정도를 표시하지만, 먼지 제거 기구를 구비하고 있지 않다. 촬영자가 먼지제거가 필요하다고 판단한 경우, 사람이 수동으로 광학소자 표면의 먼지 청소 조작을 행할 필요가 있다.

<25> 또한, 일본국 공개특허공보 특개2004-32191호에 개시된 장치는, 먼지의 부착 상황을 검출하는 기능이 없다. 이것에 의해, 촬영자는 먼지 제거의 필요성을 적절하게 판단하는 것이 곤란했다.

<26> 또한, 일본국 공개특허공보 특개2004-40231호에 개시된 장치는, 촬영자가 먼지 제거공정이 실행중인 것을 인식할 수 있지만, 사람이 먼지 제거 공정의 진행 상황, 혹은 제거 공정완료에 요하는 시간 등을 알 수 없었다. 그 때문에 본 장치가 촬영 시작 가능해지는 시간을 예상하는 것이 곤란했다. 아울러, 일본국 공개특허공보 특개2004-32191호와 마찬가지로, 본 장치는 먼지의 부착 상황을 검출하는 기능이 없다. 이 때문에, 촬영자는 먼지제거의 필요성을 적절하게 판단하는 것이 곤란했다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<27> 본 발명은 전술한 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 먼지제거의 진행 상황을 촬영자에게 정확하게 통지할 수 있게 하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

<28> 상기 과제를 해결하고, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제 1 국면에 의하면, 촬상장치는, 피사체상을 광전변환하는 촬영수단과, 상기 촬영수단의 수광부보다 피사체에 더 근접하게 배치된 광학소자와, 상기 광학소자의 표면에 부착된 이물질을 제거하는 이물질 제거 수단과, 상기 이물질 제거 수단에 의한 이물질 제거 상황을 상기 촬영수단에 의해 취득된 상기 이물질 제거 수단의 동작중의 영상을 사용해서 표시하는 표시 수단을 구비한다.

<29> 또한, 본 발명의 제 2 국면에 의하면, 촬상장치의 제어 방법은, 피사체상을 광전변환하는 촬영수단과, 상기 촬영수단의 수광부보다 피사체에 더 근접하게 배치된 광학소자를 구비한 촬상장치를 제어하는 방법으로서, 상기 광학소자의 표면에 부착된 이물질을 이물질 제거 수단에 의해 제거하는 이물질 제거 공정과, 상기 이물질 제거 공정에서의 상기 이물질 제거수단에 의한 이물질 제거 상황을 상기 촬영수단에 의해 취득된 상기 이물질 제거 수단의 동작중의 영상을 사용해서 표시하는 표시 공정을 포함한다.

<30> 본 발명의 또 다른 특징은, (첨부도면을 참조하여) 예시적 실시예의 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.

<31> [실시예]

<32> 이하, 본 발명의 적합한 실시예에 대해서, 첨부된 도면을 참조해서 상세하게 설명한다.

<33> (제1의 실시예)

<34> 도 1 내지 도 7d는 본 발명의 제1의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

<35> 도 1은 본 발명의 촬상장치의 제1의 실시예인 카메라의 구성을 나타내는 단면도이다. 도 1은, (카메라

본체와 교환 렌즈로 이루어진) 디지털 일안 레플렉스 카메라 시스템의 촬영 준비 상태를 보이고 있다.

- <36> 도 1에 있어서, 도면부호 1은 카메라 본체이다. 이 카메라 본체(1)에 대하여 착탈 가능한 교환 렌즈(80)는 카메라 마운트(2)와 렌즈 마운트(82)에 의해 고정된다. 그리고, 카메라측 접점(3)과 렌즈측 접점(84)이 접촉하는 경우, (미도시된) 카메라내 제어회로와 렌즈내 제어회로의 전기적인 접속을 이루어, 카메라 본체(1)로부터 교환 렌즈(80)에의 전력의 공급과 렌즈를 제어하기 위한 통신이 행해진다.
- <37> 교환 렌즈(80)의 촬영 광학계(81)를 투과한 광빔은, 카메라의 메인 미러(5)에 충돌한다. 메인 미러(5)는 반투명경이 되어 있고, 여기에서 반사한 광빔은 뷰파인더 스크린(9)에 이끌어져, 뷰파인더 스크린(9)에 피사체상이 형성된다. 그리고, 촬영자는, 5각형 루프 프리즘(11) 및 접안 렌즈(12)를 거쳐서, 뷰파인더 스크린(9)상의 피사체상을 관찰할 수 있다.
- <38> 한편, 메인 미러(5)를 투과한 광빔은, 서브미러(7)에서 아래쪽으로 반사되어, 초점검출장치(10)로 간다. 초점검출장치(10)는, 촬영광학계(81)의 포커스 시프트량, 즉 디포커스 양을 검출하여, 촬영 광학계(81)가 합조 상태가 되도록 촬영 광학계(81)를 구동하는 렌즈 구동량을 연산한다. 이 렌즈 구동량은 접점(3, 84)을 거쳐서 교환 렌즈(80)에 송출되면, 그 렌즈(80)는 (도면에 나타나지 않은) 모터를 제어하여, 촬영 광학계(81)를 구동해서 초점조절을 행한다.
- <39> 메인 미러(5)는 메인 미러 홀딩 프레임(6)에 접착 고정되고, 힌지 축(6a)에 의해 미러 박스(100)에 대하여 회전 가능하게 축지되어 있다. 또한 서브미러(7)는 서브 미러 홀딩 프레임(8)에 대하여 접착 고정되고, 서브미러 홀딩 프레임(8)은 힌지 축(8a)에 의해 메인 미러 홀딩 프레임(6)에 대하여 회전 가능하게 축지되어 있다.
- <40> 서브미러(7)의 후방에는 (예를 들어 초점면 셔터 등의) 셔터(13)가 배치되고, 그 셔터(13)의 셔터 전방 커튼(13a)은 보통 닫은 상태, 즉 (후술하는) 촬영소자를 차광한다. 셔터(13)의 후방에는, 광학로우 패스 필터 및 적외선 차단 필터를 일체화한 광학필터(14)가 배치되어 있다. 촬영 시에는, 광학필터(14)를 투과한 광빔이 더욱 후방에 배치된 촬영소자(15)에 입사된다.
- <41> 촬영소자(15)는, 커버 유리(15a), 센서 패키지(15b), 센서 칩(15c), 센서 기판(15d)으로 구성된다. 여기에서, 촬영소자 혹은 촬상수단은, 더욱 협의로는 센서 칩(15c), 보다 넓게는 상기 구성요소(15a 내지 15d)로 이루어진 촬영소자 유닛, 심지어 이 촬영소자 유닛과 광학필터(14)를 일체로 한 구조체를 나타낸다.
- <42> 도면부호 30은 LCD등의 표시부로, 카메라의 촬영 모드에 관한 정보, 프리뷰 화상과 촬영후의 화상, 및 먼지 제거 공정의 진행에 상황에 관한 정보 등을 표시한다.
- <43> 광학필터(14)의 광학적 유효면의 외측공간에서의 셔터(13)의 후방에는, 광학필터(14)의 표면에 부착된 먼지를 제거하기 위한 클리닝 유닛(20)이 배치되어 있다. 도면부호 27은 후술하는 와이퍼로, 클리닝 유닛(20)의 하나의 구성 부품으로서의 역할을 한다. LED(4)는, 클리닝 유닛(20)의 동작 상황 검출, 및 광학필터(14)에 부착된 먼지 검출을 위해, 미러 박스(100)의 하부표면측에서 광학필터(14) 및 촬영소자(15)를 조명하는 조명장치로, 예를 들면 고휘도 백색 LED이다.
- <44> 도 2a-d는 클리닝 유닛(20)의 구조를 도시한 도면이다. 도 2a는 클리닝 유닛(20)을 촬영 렌즈측에서 본 사시도, 도 2b는 도 2a의 단면도, 도 2c는 촬영소자(15) 근방에 내장된 경우의 사시도, 도 2d는 도 2c의 단면도다.
- <45> 도 2a에 있어서, 도면부호 21은 클리닝 유닛(20)의 하우징에 해당하는 프레임 몸체로, 청소해야 할 대상인 광학필터(14)를 둘러싸는 사각형의 관형부재(21a, 21b, 21c, 21d)로 구성되고, 이하의 각 부재를 보유한다.
- <46> 상부 프레임(21a)의 양단부에 구멍(21a1, 21a2)이 형성되고, 하부 프레임(21b)의 양단부에 구멍(21b1, 21b2)이 형성된다. 리드 스크류(22)는 구멍(21a1, 21b1)내에 회전 가능하게 삽입된다. 리드 스크류(23)는 구멍(21a2, 21b2)내에 회전 가능하게 삽입된다. 리드 스크류(22)에는 우나사가 형성되고, 리드 스크류(23)에는 좌나사가 형성되어 있다. 또한, 측면 프레임의 외측으로부터 측면 프레임(21c)의 하단에는 모터대(21m)가 형성되고, 모터(24)가 고정된다. 또한, 측면 프레임(21c 및 21d)의 하단에는 구멍(21c1, 21c2)이 형성된다. 이 구멍(21c1, 21c2)은, 모터 축(25)을 회전 가능하게 보유한다. 그리고, 모터 축(25)의 양단에는 베벨(bevel) 기어(26a 및 26b)가 고정된다. 리드 스크류(22 및 23)의 하단에는 베벨 기어 26c와 26d가 고정되고, 베벨 기어 26a와 26c는 맞물리고, 베벨기어 26b와 26d가 맞물리고 있다. 도면부호 27은 와이퍼를 나타낸다. 와이퍼의 중앙의 지지체

(27a)에는, 식모지(28)가 접촉 고정되고, 그 와이퍼(27)의 양단의 너트부(27b 및 27c)가 리드 스크류(22 및 23)에 나사 결합한다. 여기에서, 식모지(28)는, 두께 50 $\mu$ m 정도의 접촉 시트에, 정전 식모법에 의해 직경 10 $\mu$ m, 길이 200 $\mu$ m 정도의 미세 섬유가 심어져서 얻어진 부재인 것이 적합하다. 그렇지만, 식모지(28)는, 브러시형 혹은 벨벳형의 천이나 부직포 등, 먼지 제거 능력을 갖는 또 다른 부재로 이루어져도 된다.

<47> 또한, 측면 프레임(21c)의 상단과 하단에는, 와이퍼 위치 검출장치(31, 32)가 설치된다. 와이퍼 위치 검출장치(31, 32) 각각은, 포토 리플렉터 등의 광전 센서인 것이 적합하다. 와이퍼 위치 검출장치(31, 32) 각각은, 투광부에서 출사하고, 피사체인 너트(27b)에서 반사한 광빔을 수광부에서 검출함으로써, 와이퍼 위치 검출장치 31 또는 32의 대향위치에 너트(27b)가 존재하는지를 검지한다.

<48> 이상의 구성에 있어서, 모터(24)에 통전하여, 모터 축(25)을 도 2a의 화살표방향으로 회전시키면, 그 회전이 4개의 베벨기어(26a 내지 26d)를 거쳐서 리드 스크류(22 및 23)를 서로 반대 방향으로, 또 동일 회전속도로 회전시킨다. 그러면, 그 회전에 의해 너트(27b 및 27c)가 등속도로 아래로 구동되어, 와이퍼(27)는 아래쪽을 향해서 평행 이동한다.

<49> 도 2c 및 도 2d에 나타나 있는 바와 같이, 와이퍼(27)에 고정된 식모지(28)는 광학필터(14)의 표면에 접촉하면서 주사되기 때문에, 광학필터(14)의 표면에 부착된 먼지 등의 이물질이 확실하게 제거된다. 그리고, 와이퍼(27)가 하단에 도달하면, 와이퍼 위치 검출장치(32)가 이것을 검지하여, 모터(24)를 반전시켜서 와이퍼(27)는 위쪽으로 이동한다. 그리고, 와이퍼(27)가 초기 위치 즉, 상단에 복귀하면, 와이퍼 위치 검출장치(31)는 이것을 검지하여, 모터(24)를 정지시켜서 1회의 먼지 제거 동작을 완료한다.

<50> 다음에, 클리닝 유닛(20)의 카메라내에서의 배치에 관하여 설명한다.

<51> 도 2d에 나타나 있는 바와 같이, 광학필터(14)의 광빔 입사면 전방 (도 2d에서 좌측 방향)에는, 먼지 제거에 필요한 최소한의 부재인 와이퍼(27)의 지지체(27a)와 식모지(28)만이 배치된다. 그리고, 이외의 주요부품, 즉 하우징에 해당하는 프레임 몸체(21), 구동부에 해당하는 모터(24), 리드 스크류(22 및 23), 너트(27b 및 27c) 등은, 다음과 같이 배치된다. 즉, 광학필터(14)의 광빔 입사면의 후방, 또한 광학필터(14) 및 촬영소자의 센서 패키지(15b)의 외측공간에 배치된다. 이상의 구성에 의해, 셔터(13)와 센서 칩(15c)의 간격을 필요 최소한으로 남기는 것으로 셔터 효율의 저하를 방지하고 있다. 또한, 비교적 스페이스에 여유가 있는 광학필터(14) 및 센서 패키지(15b)의 외주공간에 와이퍼 구동기구를 배치함으로써, 구성부재의 강성확보나 슬라이딩부에 적합한 만큼의 긴 길이의 확보가 용이해져, 신뢰성이 높은 클리닝 유닛을 제공할 수 있다.

<52> 도 3은, 본 실시예의 카메라의 전기회로구성을 나타내는 블록도다. 카메라 본체(1)에 내장된 각종 회로를 도 1 및 도 2a-d를 참조하면서 설명한다.

<53> 도면부호 41은 카메라 본체(1)의 여러 가지의 제어를 실행하는 카메라 CPU로서, 연산부, ROM, RAM, A/D 컨버터, D/A컨버터, 통신 인터페이스 회로 등을 가진다. 도면부호 42는 카메라 전원회로로서, 리튬 이온 전지 등의 2차 전지와 승압회로로 이루어진다. 도면부호 43은 측광 센서 구동회로로, 도 1의 측광 센서(16)를 구동하고, 측광결과를 연산해서 그 출력을 카메라 CPU(41)에 송신한다. 도면부호 44는 표시부 구동회로로서, 표시부(30)의 표시 제어를 행한다. 도면부호 45는 조작 스위치 구동회로로서, (도면에 나타내지 않은) 각종 조작 스위치, 예를 들면 전원 스위치, 릴리즈(촬영 트리거) 스위치, 촬영 모드 선택 스위치 등을 촬영자가 조작했는가 아닌가를 판별한다. 도면부호 46은 착탈 가능한 플래시 메모리로, 촬영된 화상을 기록한다. 도면부호 47은 클리닝 기구 구동회로로, 도 2a-d에서 설명한 클리닝 유닛(20)의 구동제어를 행한다.

<54> 도면부호 54는 LED구동회로로, LED(4)의 점등 제어를 행한다. 도면부호 55는 촬영소자 구동회로로, 촬영소자(15)의 촬영동작을 제어하고, 취득한 화상신호를 카메라 CPU(41)에 송신한다. 도면부호 50은 AF센서 구동회로로, 초점검출장치(10)에 내장된 AF센서를 구동하고, 초점검출신호를 카메라CPU(41)에 송신한다. 도면부호 52는 미러 구동회로로, 메인 미러 홀딩 프레임(6)을 구동하여 메인 미러(5)와 서브미러(7)를 촬영 광 경로에/로부터 진출/후퇴시킨다. 도면부호 53은 셔터 구동회로로, 카메라 CPU(41)로부터의 지령 신호에 의거하여 셔터(13)의 앞막 및 뒷막의 구동 트리거 제어를 행하고, 노광제어 완료 후에 (도면에 나타내지 않은) 차징 모터를 구동하여, 셔터 막 주행 용수철을 차지(charge)한다.

<55> 다음에, 교환 렌즈(80)가 갖는 회로에 관하여 설명한다.

<56> 도면부호 91은 렌즈 CPU로, 연산부, ROM, RAM, A/D컨버터, D/A컨버터, 통신 인터페이스 회로 등을 가지고, 카메라 CPU(41)와 통신해서 각종 데이터 및 지령 신호를 송수신하고, 이하의 회로를 제어한다.



- <57> 도면부호 92는 렌즈 전원회로로, 카메라 전원회로(42)에 의해 공급된 전력을, 렌즈내의 각종 회로와 액추에이터에 공급한다. 도면부호 93은 조리개 구동회로로, 홍채 조리개(83)의 개구경을 제어한다. 도면부호 94는 포커스 구동회로로, (미도시된) 포커스 모터를 구동하여, 초점조절용 렌즈를 광축방향으로 진출/후퇴 구동시킨다.
- <58> 그리고, 카메라 본체(1)와 교환 렌즈(80)가 (도 1에 도시된) 마운트(2, 82)에 의해 결합된 상태에서, 카메라측 접점(3)과 렌즈측 접점(84)이 전기적으로 접속된다.
- <59> 도 4a-d는 본 실시예에 따른 먼지 제거 공정을 설명하기 위한 흐름도다. 도 4a-d에서는, 좌열에 제어 과정이, 중앙열에 촬영소자(15)가 취득한 화상이, 우열에 표시부(30)가 표시하는 화상내용이 표시되어 있다. 그리고, 촬영소자(15)가 취득한 취득 화상과 표시부(30)에 표시되는 표시 화상은, 대응한 제어 스텝과 파선으로 연결되어 있다. 이하에, 도 1 내지 도 3을 참조하면서, 도 4a 내지 도 4d의 제어 과정에 관하여 설명한다.
- <60> 촬영자가 카메라 본체(1)의 배면에 설치된 표시부(30)를 보면서, (미도시된) 조작 스위치를 조작해서 먼지 제거 모드를 선택하면, 스텝S101로부터 먼지제거 루틴이 개시되어, 표시부(30)에 먼지레벨을 확인할 것인가 아닌가의 화면이 표시된다. 이때의 표시 내용이 참조부호 DSP-11로 표시되어 있다.
- <61> 스텝S103에서, 촬영자가 먼지 레벨 확인을 하지 않도록 조작하면, 스텝S155로 진행되어, 먼지 제거 루틴을 종료한다. 한편, 스텝S103에서, 먼지 레벨 확인이 실행 조작되면, 스텝S103으로부터 스텝S111로 이행한다.
- <62> 스텝S111에서는, 메인 미러(5) 및 서브미러(7)를 촬영 광빔 바깥으로 대피시킨다. 조리개(83)를 최소 조리개 개구경까지 좁힌다. 초점면 셔터의 앞막을 주행시켜서 셔터 개방 상태로 한다.
- <63> 스텝S113에서는 LED(4)를 점등한다. LED(4)로부터의 광은, 광학필터(14)와 촬영소자(15)의 커버 유리(15a)를 통해서, 센서 칩(15c)을 조명한다. 도 5는 이 상태에서의 카메라의 단면도를 나타낸다. 조리개(83)는, 최소 개구경까지 좁히고, 거의 완전히 외광으로부터 미러 박스를 차단한다. 또한, LED(4)의 광원면적은 미소하다. 광학필터(14)의 표면에 먼지가 부착되면, LED(4)의 조명광에 의해 생긴 먼지의 그림자가 센서 칩(15c)에 투영된다.
- <64> 스텝S115에서는, 촬상소자(15)의 화상축적과 판독을 행하고, 참조부호 IMG-12로 나타낸 화상을 얻는다. 이 화상은, LED(4)로 대략 균일하게 조명된 광 영역 내에, 광학필터(14)의 표면에 부착된 먼지 입자의 그림자에 대응한 여러 가지의 형상의 흑점이 산재한 상태를 나타낸다.
- <65> 스텝S117에서는, 스텝S115에서 취득한 화상으로부터 먼지 영역을 추출하고, 이어서 표시용 화상의 강조 처리를 행한다. 구체적으로는, 카메라 본체(1)의 제조시, 즉 어떠한 먼지 부착도 없는 상태에서 취득하고, ROM에 기억한 참조용 화상(이것을 미도시된 참조부호 IMG-11로 나타냄)을 판독한다. 그리고, 그 참조용 화상 IMG-11과, 스텝S115에서 취득한 화상 IMG-12와의 차분을 연산하여서, 제조 후에 부착된 먼지를 추출한다. 이어서, 먼지 레벨(먼지의 양을 의미하는 값으로, 예를 들면 먼지 부분의 수 등)을 연산한다. 구체적인 방법은, 본 출원인에 의해 이미 출원되어 있는 일본국 공개특허공보 특개 2003-23563호에 개시된 기술 등을 이용할 수 있으므로, 상세한 설명은 생략한다. 추출한 먼지 화상은, 먼지부분의 확대와 콘트라스트 강조를 실행한다. 이들 처리에 대한 구체적인 방법은 도 6a 내지 도 9를 참조해서 후술한다.
- <66> 스텝S119에서는, 확대 처리한 먼지 화상을 점멸시켜, 표시부(30)에 표시하여서, 촬영자에게 먼지 부착 상황을 통지한다(DSP-12).
- <67> 스텝S121에서는, 스텝S117에서 연산한 먼지 레벨을 표시부(30)에 표시한다(DSP-13). 본 실시예에서, 표시부(30)는, 전화에 인식한 먼지 레벨과 이번에 인식한 먼지 레벨의 양쪽을, 막대 그래프 및/또는 수치로 정량적으로 표시한다. 또한, 표시부(30)는, 이 표시 화면의 하부에, 클리닝을 실행할 것인가 아닌가의 선택 버튼도 표시한다. 즉, 촬영자는 전화와 이번의 먼지 레벨을 비교하여, 클리닝 공정을 실행할 것인가 아닌가를 선택 버튼으로 지시한다.
- <68> 촬영자가 클리닝 조작이 불필요(스텝S123에서 No)하다고 선택하면, 스텝S155로 진행되고, 먼지 제거 루틴을 종료한다. 한편, 촬영자가 클리닝 공정의 실행(스텝S123에서 Yes)을 선택하면, 스텝S131로 이행한다.
- <69> 스텝S131에서는, 클리닝 유닛(20)의 와이퍼(27)의 구동을 시작한다. 스텝S133에서는, 와이퍼 구동중의 동화상을 취득한다(IMG-13). 스텝S135에서는, 취득한 동화상을 표시부(30)에 순차로 표시한다(DSP-14). 와이퍼의 그림자는 화면상에서 이동한다. 촬영자는 클리닝 공정의 진척 상황을 용이하게 시인할 수 있고, 와이퍼(27)의 통과에 의해 먼지가 제거되는 과정도 파악할 수 있다. 또한, 촬영자가 교환 렌즈(80)를 사용해서 피사체를

촬영하는 경우에는, 촬영소자(15)에는 반전상이 형성된다. 표시부(30)는, 그 화상을 뒤집어 일반적인 정립 피사체 화상을 표시한다. 그러나, 본 실시예에서, 와이퍼(27)는 카메라에서 상측으로부터 주사 시작하여서, 표시부(30)에는, 비반전된 화상을 표시한다. 이에 따라, 촬영자는 와이퍼가 위에서 아래쪽으로 구동되어 있는 것을 적절하게 인식할 수 있다.

<70> 스텝S137에서는, 와이퍼(27)의 하향 주사가 완료한 것을 판정한 뒤, 와이퍼(27)를 초기 위치, 즉 도 2a-d에서 위쪽으로 바꾸게 한다.

<71> 스텝S139에서는, 스텝S115와 같은 방법으로 먼지 화상을 취득하고(IMG-14), 스텝S141에서는 스텝S117과 같은 방법으로 먼지 화상 인식과 먼지 화상 강조 처리를 행한다. 스텝S143에서는, 스텝S119와 같은 방법으로 클리닝 공정 후의 먼지 부착 상황을 표시한다(DSP-15). 이 화면에 의해, 촬영자는 어느 영역에 어느 정도의 먼지가 남아있는지를 판단할 수 있다.

<72> 스텝S145에서는, 스텝S121과 같은 방법으로 스텝S141에서 인식한 먼지 레벨을 표시부(30)에 표시한다(DSP-16). 본 실시예에서는 클리닝전과 클리닝후의 양쪽의 먼지레벨을, 막대 그래프와 수치로 정량적으로 표시한다. 클리닝후의 먼지 레벨이 소정값 이상일 때는, 막대 그래프를 점멸 표시, 또는 눈에 띄이는 색채로 표시하는 등의 경고를 행하면 효과적이다. 또한, 표시부(30)는, 이 표시 화면의 하부에, 클리닝을 재실행할 것인가 아닌가의 선택 버튼도 표시한다. 즉, 촬영자는 클리닝전후의 먼지 레벨을 비교하여, 클리닝 효과를 정량적으로 파악하여, 클리닝 공정을 재실행할 것인가 아닌가를 선택 버튼으로 지시할 수 있다. 또한, 먼지제거 효과나 경고 정보는, 촬영자 자신이 시판의 청소 용구(면봉, 청소 천, 또는 블로어 브러시 등)를 사용해서 광학소자 전방면을 닦아내 청소하는 경우의 판단 기준으로서 사용될 수 있다.

<73> 스텝S147에서 촬영자가 재클리닝의 실행을 선택하면, 스텝S131로 돌아가서, 스텝S131 내지 스텝S151을 반복해 실행한다. 스텝S147에서 촬영자가 재클리닝이 불필요하다고 선택하면, 스텝S151로 이행한다.

<74> 스텝S151에서는, LED(4)를 소등한다. 스텝S153에서는, 우선 셔터의 뒷막을 주행시켜서 셔터를 폐쇄하고, 조리개를 개방 상태로 복귀시킨다. 메인 미러와 서브 미러를 촬영 광범 내에 복귀시킨다. 이어서, 상기 차징 모터는, 셔터 막 주행용의 용수철을 차지하고, 셔터 앞막과 뒷막을 주행 가능한 상태로 복귀시킨다. 그리고, 스텝S155에서는 먼지제거 루틴을 완료한다.

<75> 다음에, 상기의 스텝S117 및 스텝S141에서 실행하는 먼지 화상의 확대 처리에 대해서, 도 6a 내지 도 7d를 사용하여 설명한다.

<76> 본 실시예에서는, 촬영소자(15)가 취득하는 화상 사이즈는, 예를 들면 가로방향으로 3000화소, 세로방향으로 2000화소, 합계 600만 화소로 한다. 그리고, 촬영자가 촬영 화상을 대면적의 PC모니터나 고해상도 프린트 출력으로 관찰하는 경우에, 종횡 10 화소 정도의 미소한 먼지이어도 용이하게 시인할 수 있다. 촬영자는, 화질의 저하를 인식할 수 있다. 이에 비하여, 카메라 본체(1)에 갖추어진 표시부(30)를 표시할 수 있는 화상 사이즈는, 가로방향 600화소, 세로방향 400화소의 합계 24만 화소정도이다. 촬영 화상을 표시부(30)에 표시할 때의 화상 사이즈 축소율은 5분의 1이 되므로, 표시부는 종횡 10화소 레벨의 먼지를 종횡 2화소정도의 크기로 표시한다. 촬영자는, 먼지의 유무를 표시부(30) 상에서 거의 판단할 수 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 표시 화상 전체의 사이즈(화소수)를 바꾸지 않고, 먼지만을 확대해야 한다.

<77> 도 6a 및 도 6b는, 먼지부분을 확대 처리할 때의 작용 설명도이다. 도 6a는 도 4의 스텝S115에서 취득한 화상 IMG-12의 일부분에 주목하는 원화상을 나타낸다. 이 주목 영역에 2개의 먼지 입자(하나는 크고 하나는 작음)는 인접하여 있다. 도 6b는, 도 7a-d에 나타낸 방법으로 확대 처리한 먼지 화상이다.

<78> 이하에, 도 7a-d를 사용해서 먼지영역의 확대/강조 방법을 설명한다.

<79> 도 7a는, 도 6a 중앙부의 수평선 A-A상의 화상신호 레벨을 나타낸 도면으로, 가로축은 수평선A-A상의 화상의 위치(화소번호), 세로축은 대응화소의 신호레벨(출력값)이다. 도 7a에 있어서 좌측의 큰 먼지는 가로방향으로 15화소분의 크기를 갖고, 우측의 작은 먼지는 가로방향으로 7화소분의 크기를 갖는 것을 보이고 있다. 여기에서 도 5를 참조하면, 촬영소자를 조명하는 LED(4)의 광원면적은 제로가 아니기 때문에, 먼지 화상의 그림자는 그 윤곽이 약간 흐리다. 또한, 촬영소자에 도달하는 광빔은, LED(4)로부터의 직접 조명할 뿐만 아니라, 미러 박스내에서 난반사한 간접 조명하여도 도달한다. 따라서, 먼지 화상은, 도 7a에 나타나 있는 바와 같이, 각각 경계부분이 흐리고, 그림자의 중심부도 완전히 암흑(출력값 "0")이 아닌, 소위 진하고 고른 검정색이 아닌 먼지 그림자를 나타낸다.

- <80> 도 7b는, 도 7a의 화상의 복제를 2조 작성하고, 원화상에 대하여 좌우로 소정량, 예를 들면  $\pm 7$ 화소분을 이동시켜서 배치한 상태를 나타낸다. 이 상태에서, 각 화소의 최소출력 레벨을 채운 것이 도 7c이다. 또한, 부족한 고른 검정색을 해소하기 위해서, 전체 화소중의 최소 출력 화소의 레벨이 "0"로, 최대출력 화소의 레벨이 "1"로 되도록 출력을 신장(정규화)한 것이 도 7d이다. 도 7d는, 처리후의 2개의 먼지 간격은 변화되지 않고, 개개의 먼지 치수는 14화소만큼 커지고 있는 것을 나타낸다.
- <81> 또한, 먼지 화상이 2차원 화상이므로, 실제로는 도 7b의 조작을 수직방향으로 행한다. 즉, 원화상에 대하여 복제 화상을 4조 작성하고, 종횡으로  $\pm 7$ 화소를 이동시켜서 배치한 것에 대해서, 도 7b 이후의 조작을 행한다. 그 결과의 화상을 도 6b에 나타낸다. 도 6a와 도 6b를 비교하면, 2개의 먼지부분의 간격은 바뀌지 않고, 좌측의 큰 먼지는 약 2배 확대되어 있다. 또 우측의 작은 먼지 부분의 4개의 복제 화상은, 원래의 작은 먼지 부분의 주변을 둘러싼다. 그렇지만, 세부를 무시하면, 원래의 작은 먼지 부분이 약 3배로 확대되었다고 간주할 수 있다. 이상의 조작으로 먼지의 확대를 행할 때, 얻어진 화상을 표시용 화상으로서 축소해도, 표시부(30)에서의 먼지의 시인성이 저하하지는 않는다. 더욱 시인성을 향상시키기 위해서는, 도 7b에서 설명한 복제 화상의 수를 늘리고, 복제 화상의 횡 이동 피치를 조밀하게 해서 배치한다. 이에 따라 먼지의 확대율을 더욱 크게 하거나, 도 6b의 우측의 먼지 부분에 생긴 먼지 중의 화상누락을 메워서, 보다 원활한 확대 화상을 얻을 수 있다.
- <82> 또한, 먼지 및 와이퍼의 그림자를 촬영하기 위해서, 조명 수단으로서 LED(4)를 사용했지만, LED(4)를 구비하지 않고도, 촬영하는 것이 가능하다. 이 경우에는, 메인 미러(5) 및 서브미러(7)를 촬영 광빔 외부로 대피시키고, 조리개(83)를 적당한 개구경까지 좁히고, 초점면 셔터의 앞막을 주행시켜서 셔터를 개방 상태로 한다. 그리고, 촬영자가 교환 렌즈(80)를, 실내이면 조명 기기에, 옥외이면 천공을 향함으로써, 카메라 본체 내에 외광을 수신하여, 먼지 및 와이퍼의 그림자의 상을 취득할 수 있다.
- <83> 이상의 실시예에 의하면, 카메라 본체는 먼지제거 수단, 촬영수단 및 표시 수단을 가지고, 먼지 부착 상황과 먼지 제거 공정의 진행 상황을 표시함에 의해, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <84> (1) 표시부는, 먼지 제거 수단의 구동동작을 촬영소자로 인식하여, 그 동작을 표시한다. 촬영자는 먼지 제거 공정이 확실하게 실행되어 있는 것을 인식할 수 있고, 기기의 동작에 대한 신뢰감이 증가한다.
- <85> (2) 표시부는, 먼지 제거 수단의 제거 공정의 진행 상황을 표시한다. 촬영자는, 카메라가 촬영 동작이 가능해질 때까지의 시간을 예측할 수 있어, 사용자가 촬영 기회를 놓치는 것을 회피할 수 있다.
- <86> (3) 먼지영역은 확대 강조되어, 촬영자가 작은 표시부에서도 미소한 먼지의 부착 상황을 용이하게 시각적으로 인식할 수 있다.
- <87> (4) 표시부는, 먼지 제거 수단에 의한 제거 효과를 정량적으로 표시한다. 촬영자는 또 다른 제거 조작이 필요한가 아닌가를 적절하게 판단할 수 있다. 이에 따라, 불필요한 제거 조작에 의해 광학필터에 손상을 입히거나 전력소비가 증가하는 것을 회피할 수 있다.
- <88> (제 2 실시예)
- <89> 제 1 실시예에서는, 먼지 제거부재, 즉 와이퍼부재의 동작을 촬영소자로 촬영하고, 그 촬영된 화상을 표시부에 표시하여서, 촬영자에게 먼지 제거 공정의 진행 상황을 통지하고 있다. 이하에 설명하는 제2의 실시예에서, 표시부는, 미리 기억된 화상을 표시하여, 촬영자에게 먼지 제거 공정의 진행 상황을 통지한다. 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 제2의 실시예의 동작을 설명한다.
- <90> 도 8은 제2의 실시예에 따른 카메라의 구성을 나타낸 단면도이고, 제1의 실시예를 도시한 도 1에 대응한다. 제1의 실시예의 카메라 본체(1)는 미리 박스 저면에 조명용 LED(4)를 구비하고 있지만, 제2의 실시예의 카메라 본체(201)는 조명 수단을 갖지 않고, 먼지나 와이퍼 화상의 취득을 행하지 않는다. 그 밖의 기구는 제1의 실시예와 거의 동일하다. 즉, 클리닝 유닛(20)은 제1 실시예의 도 2a-d와 동일한 구성을 갖는다. 또 전기회로의 구성은, 제1 실시예의 도 3에 도시된 LED구동회로(54)가 생략된 것 이외에 제1의 실시예와 거의 동일하다.
- <91> 도 9는 제2의 실시예에 따른 먼지 제거 공정의 흐름도이다. 도 9의 과정은, 도 2a 내지 도 3 및 도 8을 참조하여 이하에 설명한다.
- <92> 촬영자가 카메라 본체(201)의 배면에 설치된 표시부(30)를 보면서, (미도시된) 조작 스위치를 조작해서 먼지 제거 모드를 선택하면, 스텝S201에서 먼지제거 루틴이 개시된다. 이와 동시에, 표시부(30)에 클리닝을 실행할 것인가 아닌가의 화면이 표시된다. 이때의 표시 내용을 DSP-21로 나타낸다.



<93> 스텝S223에서, 촬영자가 클리닝의 실행을 하지 않는다고 선택하면, 스텝S255로 진행되고, 먼지 제거 루틴을 종료한다. 한편, 스텝S223에서, 클리닝이 실행 조작되면 스텝S231로 이행한다.

<94> 스텝S231에서는, 클리닝 유닛(20)의 와이퍼(27)의 구동을 시작한다.

<95> 스텝S235에서는, 카메라 CPU(41)에 미리 기억된 와이퍼 아이콘(기능이나 동작을 의미하는 소화상)을 표시부(30)에 순차로 표시한다(DSP-22). 본 실시예에서는 와이퍼가 왕복 동작하는 모양을 의미하는 아이콘을 표시부(30) 상단에 표시하고, 중단에는 클리닝 공정의 진행 상황을 막대그래프로 표시부(30)에 표시한다. 그리고, 표시부(30) 하단에는, 클리닝 공정을 실행중인 것을 문자로 표시함과 동시에, 클리닝 공정을 중지하기 위한 버튼도 표시된다.

<96> 스텝S237에서는, 와이퍼(27)의 하향 주사가 완료한 것을 판정한 뒤, 와이퍼(27)를 초기 위치로 복귀시킨다. 그리고, 스텝S255에서는, 먼지 제거 루틴을 종료한다.

<97> 이상의 실시예에 의하면, 카메라 본체는 먼지 제거 수단, 촬영수단, 및 표시 수단을 갖고, 먼지 제거 공정의 진행 중인 동안 미리 준비된 화상과 먼지제거 공정의 진행 상황을 표시함에 의해, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.

<98> (1) 카메라가 실시하고 있는 공정을 촬영자에게 명백하게 통지할 수 있어, 촬영자의 짜증감이 해소된다.

<99> (2) 카메라가 촬영동작이 가능하게 될 때까지의 시간을 촬영자가 예측할 수 있어, 촬영 기회를 놓치는 것을 회피할 수 있다.

<100> (3) 먼지제거 수단을 활성화하기 위한 조명 수단을 필요로 하지 않는다. 카메라 본체는, 제1의 실시예보다도 소형이고 저렴할 수 있다.

<101> (제3 실시예)

<102> 제1의 실시예 및 제2의 실시예 각각에 따른 먼지 제거수단은, 광학필터의 표면을 닦아내는 와이퍼부재를 구비한 기구이었지만, 이하에 설명하는 제3의 실시예에서는 광학부재를 초음파 진동을 가해서 먼지를 튕는다. 이하, 도 10 내지 도 13b를 사용해서 제3의 실시예의 동작에 관하여 설명한다.

<103> 도 10은 제3의 실시예에 따른 카메라의 구성을 나타낸 단면도로, 제1의 실시예를 도시한 도 1에 대응한다. 제1의 실시예에 따른 카메라 본체(1)는, 광학필터(14)의 직전에 와이퍼식 클리닝 유닛(20)을 구비하고 있다. 그러나, 제3의 실시예의 카메라 본체(301)는, 광학필터(14)의 직전에, 탄성 밀봉부재(311)를 거쳐서 초음파 진동식 클리닝 유닛(310)을 갖는다. 그 밖의 구성부품은, 제1의 실시예와 같으므로, 그 설명을 생략한다.

<104> 도 11은 제3의 실시예의 클리닝 유닛의 구성을 나타낸 사시도이다.

<105> 도 11에 있어서, 도면부호 15는 제1의 실시예와 같은 촬영소자를 의미한다. 또한, 광학필터(14)는, 제1의 실시예와 같다. 촬영소자(15)와 광학필터(14)는, 접착 혹은 (미도시된) 결합부재에 의해 일체로 결합되어 있다. 도면부호 310은 클리닝 유닛으로, 310a, 310b, 310c의 3개의 부재로 구성된다. 도면부호 310a는 투명판으로, 광학 파워 없이 투명한 광학유리로 제조된다. 도면부호 310b는, 압전 진동자로, 투명판(310a)의 전방면에 활상 광빔의 경로 외부에서 접착 고정되고, 소정의 분극 처리가 실행되어 있다. 도면부호 310c는 플렉시블 인쇄회로기판으로, 압전 진동자(310b)의 분극 패턴에 대응한 도통 패턴을 가지고, 도전성 접착제에 의해 압전 진동자(310b)에 접착되어 있다.

<106> 밀봉부재(311)는, 그 중앙부에 창문을 가진 밴드형 고무 시트 등의 탄성부재로 구성된다. 그리고, 광학필터(14)와 클리닝 유닛(310)은, 밀봉부재311을 사이에 개재시켜서, 접착 등의 방법에 의해 결합된다. 이에 따라 광학필터(14)의 전방면은, 클리닝 유닛(310)의 투명판(310a)의 이면과, 밀봉부재(311)로 둘러싸여진 밀폐 공간이 되어, 이 공간에의 먼지 진입이 저지되기 때문에, 광학필터(14)의 표면에는 먼지가 부착되지 않는다. 한편, 투명판(310a)의 전방면은 카메라내 공간에 노출하고 있기 때문에, 그 표면에는 먼지가 부착된다.

<107> 이상의 구성에 있어서, 플렉시블 인쇄회로기판(310c)을 거쳐서 압전 진동자(310b)에 소정 주파수의 교류 신호를 인가하면, 압전 진동자(310b)의 진동에 따라 투명판(310a)에는 굴곡력이 생겨서, 그 투명판(310a)의 전방면에 부착된 먼지를 털 수 있다. 또한, 클리닝 유닛(310)과 광학필터는 탄성 밀봉부재(311)와 결합되므로, 클리닝 유닛(310)의 진동이 전해되는 일은 없다.

- <108> 도 12a 내지 도 12d는, 제3의 실시예에 있어서의 먼지제거 공정의 흐름도다. 도 12a 내지 도 12d는, 제1의 실시예의 도 4처럼, 좌열에 제어 과정이, 중앙열에 촬영소자(15)가 취득한 화상이, 우열에 표시부(30)가 표시하는 화상내용이 표시되고, 취득 화상과 표시 화상 중 한쪽이 대응한 제어 스텝과 파선으로 각기 연결되어 있다. 도 10 및 도 11을 참조하면서, 도 12a 내지 도 12d에 도시된 과정을 설명한다.
- <109> 촬영자가 카메라 본체(301)의 배면에 설치된 표시부(30)를 보면서, (미도시된) 조작 스위치를 조작해서 먼지 제거 모드를 선택하면, 스텝S301로부터 먼지 제거 루틴이 개시되어, 표시부(30)에 먼지 레벨을 확인할 것인가 아닌가의 화면이 표시된다. 이 때의 표시 내용을 참조부호 DSP-31로 보이고 있다.
- <110> 스텝S303에서, 촬영자가 먼지 레벨 확인을 하지 않는다고 선택하면, 스텝S355로 진행되고, 먼지 제거 루틴을 종료한다. 한편, 스텝S303에서, 먼지 레벨 확인이 실행 조작되면 스텝S311로 이행한다.
- <111> 스텝S311에서는, 메인 미러(5) 및 서브미러(7)를 촬영 광빔 외부로 대피시켜, 조리개(83)를 최소 조리개 구경까지 좁히고, 초점면 서터의 앞막을 주행시켜서 서터 개방 상태로 한다.
- <112> 스텝S313에서는 LED(4)를 점등하고, LED(4)로부터의 빛은, 클리닝 유닛(310)내의 투명판(310a), 광학필터(14) 및 촬영소자(15)의 커버 유리(15a)를 통해, 센서 칩(15c)을 조명한다. 이것은, 제1의 실시예와 같은 작용에 의해, 투명판(310a)의 표면에 부착된 먼지의 그림자가 센서 칩(15c)에 투영된다.
- <113> 스텝S315에서는, 촬영소자(15)의 화상축적과 판독을 행하고, 참조부호 IMG-32로 나타낸 화상을 얻는다. 이 화상은, LED(4)로 대략 균일하게 조명된 광 영역 내에, 투명판(310a)의 표면에 부착된 먼지 입자의 그림자에 대응하는 여러 가지 형상을 갖는 흑점이 산재한 상태를 보이고 있다.
- <114> 스텝S317에서는, 스텝S315에서 취득한 화상으로부터 먼지영역을 추출하고, 표시용 화상의 강조 처리를 행한다. 구체적인 방법은, 본 출원인이 출원한 일본국 공개특허공보 특개2003-23563호에 개시된 기술이 이용 가능하므로, 그 상세한 설명은 생략한다. 그 추출한 먼지화상에 있어서, 먼지부분의 확대와 콘트라스트 강조를 실행한다. 이들 처리에 대한 구체적인 방법은, 도 13a 내지 도 14e를 참조해서 후술한다.
- <115> 스텝S319에서는, 확대된 화상에서의 먼지 부분을 더욱 점멸시켜 표시부(30)에 표시하여서, 촬영자에게 먼지 부착의 상황을 통지한다(DSP-32).
- <116> 스텝S321에서는, 스텝S317에서 연산한 먼지 레벨(먼지 양을 나타내는 값으로, 예를 들면 먼지부분의 수 등)을 표시부(30)에 표시한다(DSP-33). 본 실시예의 표시 형태는 제1의 실시예와 같다. 표시부(30)는, 전회 인식한 먼지레벨과 이번 인식한 먼지 레벨의 양쪽을, 막대 그래프 및/또는 수치로 정량적으로 표시한다. 또한, 표시부(30)는, 이 표시 화면의 하부에 클리닝을 실행할 것인가 아닌가의 선택 버튼도 표시한다. 즉, 촬영자는 전회와 이번의 먼지 레벨을 비교하여, 클리닝 공정을 실행할 것인가 아닌가를 이 선택 버튼으로 지시한다.
- <117> 스텝S323에서 촬영자가 클리닝 조작이 불필요하다고 선택하면, 스텝S355로 진행되고, 먼지 제거 루틴을 종료한다. 한편, 스텝S323에서 촬영자가 클리닝 공정의 실행을 선택하면, 스텝S331로 이행한다.
- <118> 스텝S331에서는, 클리닝 유닛(310)의 압전 진동자(PZT)(310b)의 구동(진동)을 시작한다.
- <119> 스텝S333에서는, 압전 진동자(310b)를 구동할 때에 투명판(310a)의 표면에서 이탈하는 먼지의 동화상을 취득한다(IMG-33). 여기에서, 동화상은 소정시간간격으로 취득한 정지화상의 집합체이며, 예를 들면 1초간에 30 화상의 프레임 속도(30프레임/초)로 기록된다. 스텝S335에서는, 취득한 동화상의 각 화상(정지화상)에 대하여, 스텝S317과 같은 강조 처리를 행한다.
- <120> 스텝S337에서는, 스텝S335에서 강조한 동화상에 대해 슬로우 처리를 행한다. 이것은, 스텝S331에서 압전 진동자(310b)가 진동을 시작하면, 먼지가 아주 짧은 시간, 예를 들면 0.1초 이하 내에 투명판(310a)의 표면으로부터 이탈해버리기 때문이다. 이때, 취득한 동화상을 동일한 프레임으로 표시부(30)에 표시하면, 촬영자가 먼지의 이탈 처리를 시각적으로 인식하는 것이 어렵다. 이러한 점에서, 상기 취득한 동화상을 시간축상 예를 들면 10배로 확대, 즉 3프레임/초의 슬로우 화상으로 변환한다.
- <121> 스텝S339에서는, 스텝S337에서 작성한 슬로우 화상을 표시부(30)에 순차로 표시한다(DSP-34 및 DSP-35). 이 경우, 투명판(310a)의 법선방향으로 이탈하는 먼지는, 그 윤곽이 서서히 희미해져서 소실한다. 또한, 투명판(310a)으로부터 이탈할 수 없지만, 진동시 부착력이 감소한 먼지는, 중력에 의해 낙하하는 장면이 표시부(30)에 표시된다. 또 본 실시예에서는, 먼지 표시 화면의 하단에 먼지 레벨을 막대그래프를 사용하여 표시한다. 이러한 표시에 의해, 촬영자는, 먼지 제거 공정의 진행 상황을, 2 종류의 정보, 즉 먼지 그 자체의 화상과 먼지

레벨 표시로부터 파악할 수 있다.

- <122>           스텝S331에 있어서의 압전 진동자(310b)의 진동 시작 후 소정시간이 경과하면, 스텝S341에서는, 압전 진동자의 진동을 정지한다.
- <123>           스텝S345에서는, 스텝S315와 같은 방법으로 먼지 화상을 취득한다. 스텝S345에서는 스텝S321과 같은 방법으로 먼지 레벨을 표시부(30)에 표시한다(DSP-36). 본 실시예에서도 제1의 실시예와 마찬가지로, 클리닝전과 클리닝후의 양쪽의 먼지 레벨을, 막대그래프 및/또는 수치로 정량적으로 표시부(30)에 표시한다. 또한, 표시부(30)는, 표시 화면의 하부에, 클리닝을 재실행할 것인가 아닌가의 선택 버튼도 표시한다. 따라서, 촬영자는 클리닝전후의 먼지 레벨을 비교하여, 클리닝 효과를 정량적으로 파악하고, 클리닝 공정을 재실행할 것인가 아닌가를 이 선택 버튼으로 지시할 수 있다.
- <124>           스텝S347에 있어서, 촬영자가 재클리닝의 실행을 선택하면, 스텝S331로 되돌아가고, 스텝S331 내지 스텝S345를 반복해 실행한다. 한편, 스텝S347에서 촬영자가 재클리닝이 불필요하다고 선택하면, 스텝S351로 이행한다.
- <125>           스텝S351에서는 LED(4)를 소등한다. 스텝S353에서는, 우선 셔터의 뒷막을 주행시켜서 셔터를 폐쇄하고, 조리개를 개방상태로 복귀시킨다. 메인 미러와 서브 미러는 촬영 광범내에 복귀시킨다. 차징 모터는, 셔터 막 주행용의 용수철을 차지 하고, 셔터의 앞막과 뒷막을 주행 가능한 상태로 복귀시킨다. 그리고, 스텝S355에서는 먼지 제거 루틴을 마친다.
- <126>           다음에, 상기의 스텝S317 및 스텝S335에서 실행하는 먼지 화상의 강조(확대처리)에 대해서, 도 13a 내지 도 14e를 참조하여 설명한다.
- <127>           도 13a 및 도 13b는, 먼지부분 확대 처리의 작용 설명도로, 제1의 실시예의 도 6a 및 도 6b에 대응한다. 도 13a는 도 12a의 스텝S315에서 취득한 화상 IMG-32의 일부분에 주목한 원화상을 나타낸다. 1개의 큰 먼지 입자와 1개의 작은 먼지 입자는, 주목 영역에, 서로 인접해 있다. 도 13b는, 도 14a-d에 나타내는 방법으로 확대 처리한 먼지 화상이다.
- <128>           이하에, 도 14a-e를 사용해서 먼지 영역의 확대/강조 방법을 설명한다.
- <129>           도 14a는, 도 13a 중앙부의 수평선 A-A상의 화상신호 레벨을 나타낸 도면으로, 가로축은 수평선 A-A상의 화상의 위치(화소번호), 세로축은 대응화소의 신호레벨(출력값)이다. 도 14a에 있어서, 제1의 실시예의 도 6a와 마찬가지로, 좌측의 큰 먼지 부분은 15화소의 크기를 갖고, 우측의 작은 먼지 부분은 7화소의 크기를 갖는다.
- <130>           도 14b는 도 14a의 화상의 출력을 반전한 차트이다.
- <131>           도 14c에서는, 출력 반전한 먼지의 그림자 화상과, 단위높이당 소정폭을 가진 사각형 신호의 콘벌루션 연산을 행한다. 여기에서 연산된 콘벌루션은, 원화상을 사각형 신호의 폭만큼 흐리게 하고 확대하는 것을 의미한다.
- <132>           도 14d는 콘벌루션 연산 결과의 화상신호이다.
- <133>           그리고 그 출력을 재반전한 차트가 도 14e이다. 도 14e에 의하면, 처리후의 2개의 먼지 부분 간격은 변하지 않고, 개개의 먼지 치수는 콘벌루션 연산에 의해 도 14c에서 사용한 사각형 함수의 폭만큼 커지고 있는 것을 안다.
- <134>           그 먼지 화상이 2차원 화상이므로, 실제로는 도 14c의 조작을 화상의 수직방향으로 행한다. 즉, 원화상에 대하여 2차원 콘벌루션 연산을 행한다. 그 결과 얻어진 화상을 도 13b에 나타낸다.
- <135>           도 13a와 도 13b를 비교하면, 2개의 먼지 부분 간격은 바뀌지 않고, 개개의 크기가 도 14c의 사각형함수의 폭에 해당하는 양만큼 확대되어 있는 것을 안다. 이상의 먼지 확대 조작으로, 얻어진 화상을 표시용 화상으로서 축소해도, 표시부(30)에서의 먼지의 시인성이 저하하지 않는다. 또한, 더 시인성을 향상시키고 싶은 경우에는, 도 14c를 참조하여 설명한 사각형함수의 폭을 크게 하면 좋다.
- <136>           상기 실시예에 의하면, 카메라 본체에 먼지 제거 수단, 촬영수단, 및 표시 수단을 가지고, 먼지의 이탈 상황을 표시함에 의해, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <137>           (1) 표시부는, 먼지 제거 공정시에, 먼지 화상을 취득해서 표시한다. 촬영자는, 먼지가 광학부재로부터

이탈하는 화면을 시각적으로 확인할 수 있다. 이것에 의해, 기기의 동작과 먼지 제거 효과에 대한 신뢰감이 증가한다.

<138> (2) 표시부는, 먼지의 이탈 상황을 촬영한 동화상을 슬로우 모션으로 재생한다. 촬영자는, 순시에 이탈한 먼지도 시각적으로 인식할 수 있다.

<139> (3) 먼지 영역은 확대 강조되어, 촬영자가 작은 표시부에서도 미소한 먼지의 부착 상황을 용이하게 시각적으로 인식할 수 있다.

<140> (4) 표시부는 먼지 제거 수단에 얻어진 제거 효과를 정량적으로 표시한다. 촬영자는 또 다른 제거 조치가 필요한가 아닌가를 적절하게 판단할 수 있다. 이에 따라, 불필요한 제거 조작에 의한 쓸데없는 전력소비를 회피할 수 있다.

<141> (제4의 실시예)

<142> 제3의 실시예에서, 촬영소자는, 압전 진동자의 진동시에, 광학부재의 표면으로부터 제거된 먼지의 이탈 처리를 촬영하고, 그 촬영 화상을 준실시간 표시하여 촬영자에게 먼지 제거 공정의 진행 상황을 통지하였다. 이하에 설명하는 제4의 실시예에서, 표시부는 미리 기억된 화상을 표시하여 촬영자에게 먼지 제거 공정의 진행 상황을 통지한다. 이하, 도 15 및 도 16을 사용하여 제4의 실시예의 동작을 설명한다.

<143> 도 15는, 제4의 실시예에 따른 카메라의 구성을 단면도이고, 제3의 실시예의 도 10에 대응한다. 제3의 실시예의 카메라 본체(301)는 미리 박스 저면에 조명용 LED(4)을 구비하고 있다. 그렇지만, 제4의 실시예의 카메라 본체(401)는 조명 수단을 갖지 않고, 어떠한 먼지 화상도 취득하지 않는다. 그 밖의 기구는 제3의 실시예와 동일하다. 즉, 클리닝 유닛(310)은 제3의 실시예의 도 11과 동일한 구성이다.

<144> 도 16은 제4의 실시예에 따른 먼지 제거 공정의 흐름도이다. 도 11 및 도 15를 참조하여 도 16의 과정을 설명한다.

<145> 촬영자가 카메라 본체(401)의 배면에 설치된 표시부(30)를 보면서, (미도시된) 조작 스위치를 조작해서 먼지 제거 모드를 선택하면, 스텝S401에 의해 먼지 제거 루틴이 개시되어, 표시부(30)에 클리닝을 실행할 것인가 아닌가의 화면이 표시된다. 이때의 표시 내용을 참조부호 DSP-41로 나타내고 있다.

<146> 스텝S423에서, 촬영자가 클리닝을 실행하지 않겠다고 선택하면, 스텝S455로 진행되고, 먼지 제거 루틴을 종료한다. 한편, 스텝S423에서, 촬영자가 클리닝을 실행 조작하면, 스텝S431로 이행한다.

<147> 스텝S431에서는, 클리닝 유닛(310)의 압전 진동자(PZT)(310b)의 구동을 시작한다.

<148> 스텝S435에서는, 카메라 CPU(41)에 미리 기억된 먼지 낙하 화상을 표시부(30)에 순차로 표시한다(DSP-42). 본 실시예에서, 표시부(30)는, 먼지가 위에서 아래로 낙하하여 제거되는 모양을 의미하는 애니메이션의 동화상을 윗단에 표시하고, 중단에는 클리닝 공정의 진행 상황을 막대그래프로 표시한다. 그리고, 표시부(30)는, 그 하단에, 클리닝 공정을 실행중인 것을 문자로 표시하고, 또한 클리닝 공정을 중지하기 위한 버튼도 표시된다.

<149> 소정의 클리닝 실행 시간이 경과한 후, 스텝S437로 진행하고, 압전 진동자(310b)의 구동을 정지한 뒤, 스텝S455에서 먼지제거 루틴을 종료한다.

<150> 이상의 실시예에 의하면, 카메라 본체는 먼지 제거 수단, 촬영수단, 및 표시 수단을 갖고, 먼지 제거 공정의 진행중은 미리 준비된 화상과 먼지 제거 공정의 진행 상황을 표시함에 의해, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.

<151> (1) 카메라가 실시하고 있는 공정을 촬영자에게 명쾌하게 통지할 수 있어, 촬영자의 짜증감을 해소한다.

<152> (2) 촬영자는 카메라가 촬영동작이 가능하게 될 때까지의 시간을 예측할 수 있어, 촬영 기회를 놓치는 것을 회피할 수 있다.

<153> (3) 먼지 제거수단의 화상을 촬영하기 위한 조명 수단은 불필요하다. 제3의 실시예보다도 카메라 본체를 소형이고 저렴하게 구성할 수 있다.

<154> (다른 실시예)

<155> 또한, 각 실시예의 목적은, 다음과 같은 방법에 의해서도 달성된다. 즉, 전술한 실시예의 기능을 실현하는 소프트웨어의 프로그램 코드를 기록한 기억매체(또는 기록 매체)를, 시스템 혹은 장치에 공급한다. 그리고, 그 시스템 또는 장치의 컴퓨터(또는 CPU나 MPU)는 기억매체에 저장된 프로그램 코드를 판독해 실행한다. 이 경우, 기억매체로부터 판독된 프로그램 코드 자체가 전술한 실시예의 기능을 실현하고, 그 프로그램 코드를 기억한 기억매체는 본 발명을 구성한다. 또한, 컴퓨터가 판독된 프로그램 코드를 실행함에 의해, 전술한 실시예의 기능이 실현될 뿐만 아니라, 본 발명에는 다음과 같은 경우도 포함된다. 즉, 프로그램 코드의 지시에 근거하고, 컴퓨터상에서 가동하고 있는 오퍼레이팅 시스템(OS)등이 실제의 처리의 일부 또는 전부를 행하고, 그 처리에 의해 전술한 실시예의 기능이 실현된다.

<156> 또한, 다음과 같은 경우도 본 발명에 포함된다. 즉, 기억매체로부터 판독된 프로그램 코드가, 컴퓨터에 삽입된 기능 확장 카드나 컴퓨터에 접속된 기능 확장 유닛에 구비된 메모리에 기록된다. 그 후에 그 프로그램 코드의 지시에 근거하고, 그 기능 확장 카드나 기능 확장 유닛에 구비된 CPU등이 실제의 처리의 일부 또는 전부를 행하고, 그 처리에 의해 전술한 실시예의 기능이 실현된다.

<157> 본 발명을 상기 기억매체에 적용할 경우, 그 기억매체에는 상술한 순서에 대응하는 프로그램 코드가 적납된다.

<158> 본 발명을 예시적 실시예를 참조하여 설명하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 다음의 청구항의 범위는, 모든 상기 변경 및 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 아주 넓은 해석이 허용된다.

### 발명의 효과

<159> 이상과 같은 본 발명은, 먼지제거의 진행 상황을 촬영자에게 정확하게 통지할 수 있는 효과를 갖는다.

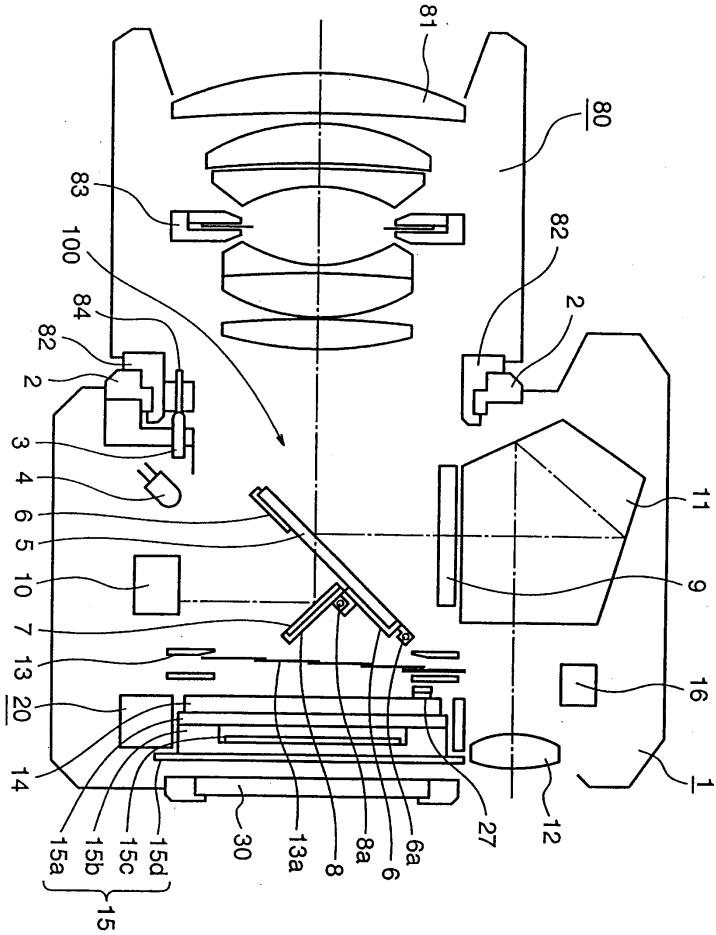
### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은, 본 발명의 제1의 실시예의 카메라의 구성을 나타낸 단면도,
- <2> 도 2a-d는, 본 발명의 제1의 실시예의 클리닝 유닛의 설명도,
- <3> 도 3은, 본 발명의 제1 실시예의 카메라의 회로 구성을 나타낸 블록도,
- <4> 도 4a-d는, 본 발명의 제1의 실시예의 먼지 제거 공정을 나타내는 흐름도,
- <5> 도 5는, 본 발명의 제1의 실시예의 먼지 제거 공정중의 카메라 동작을 나타낸 단면도,
- <6> 도 6a 및 6b는, 본 발명의 제1의 실시예의 먼지 화상의 확대 처리 결과를 설명하는 도면,
- <7> 도 7a-d는, 본 발명의 제1의 실시예의 먼지 화상의 확대 처리 방법을 설명하는 차트,
- <8> 도 8은, 본 발명의 제2의 실시예의 카메라의 구성을 나타낸 단면도,
- <9> 도 9는, 본 발명의 제2의 실시예의 먼지 제거 공정을 나타내는 흐름도,
- <10> 도 10은, 본 발명의 제3의 실시예의 카메라 구성을 나타낸 단면도,
- <11> 도 11은, 본 발명의 제3의 실시예의 클리닝 유닛을 설명하기 위한 사시도,
- <12> 도 12a-d는, 본 발명의 제3의 실시예의 먼지 제거 공정을 나타낸 흐름도,
- <13> 도 13a 및 13b는, 본 발명의 제3의 실시예의 먼지 화상의 확대 처리 결과를 설명하는 도면,
- <14> 도 14a-e는, 본 발명의 제3의 실시예의 먼지 화상의 확대 처리 방법을 설명하는 차트,
- <15> 도 15는, 본 발명의 제4의 실시예의 카메라의 구성을 나타낸 단면도,
- <16> 도 16은, 본 발명의 제4의 실시예의 먼지 제거 공정을 나타내는 흐름도이다.

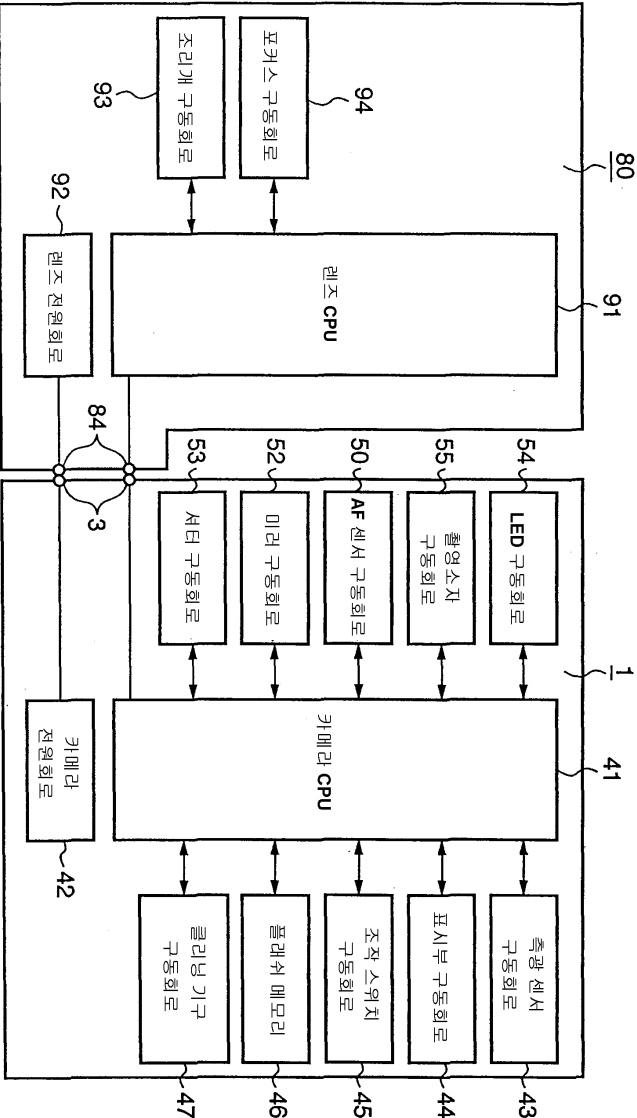


도면

도면1

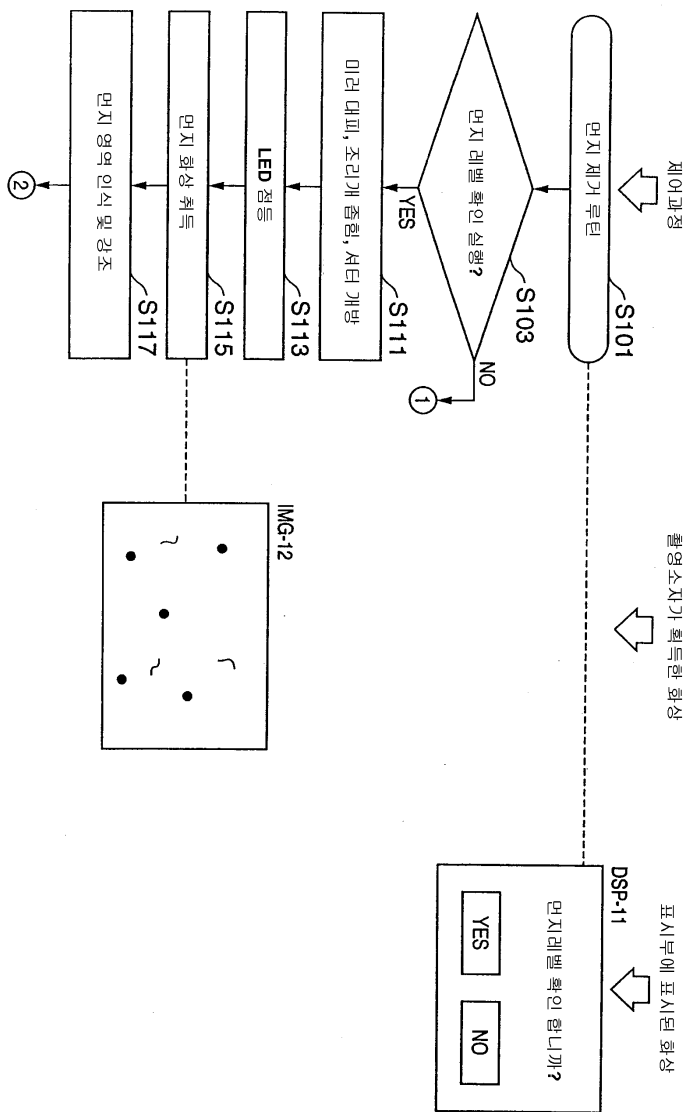




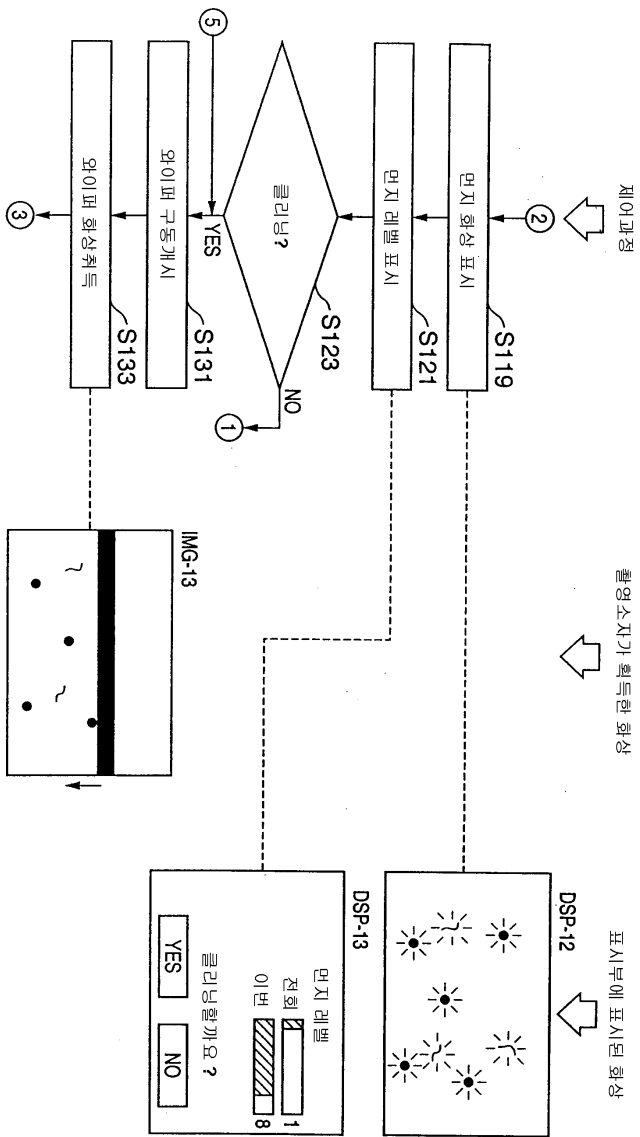


도면3

도면4a

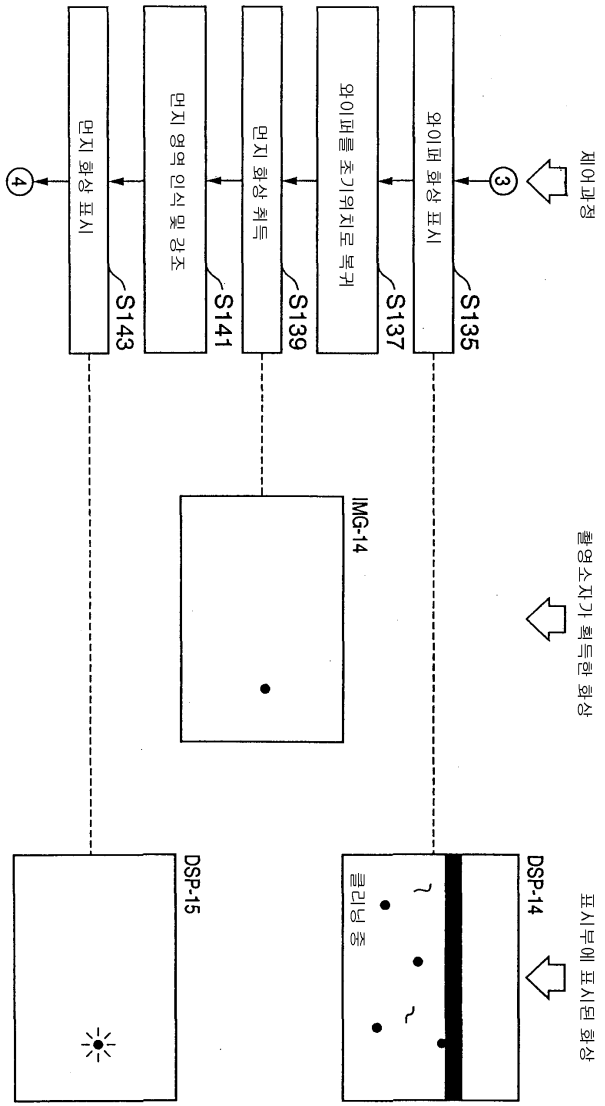


도면4b

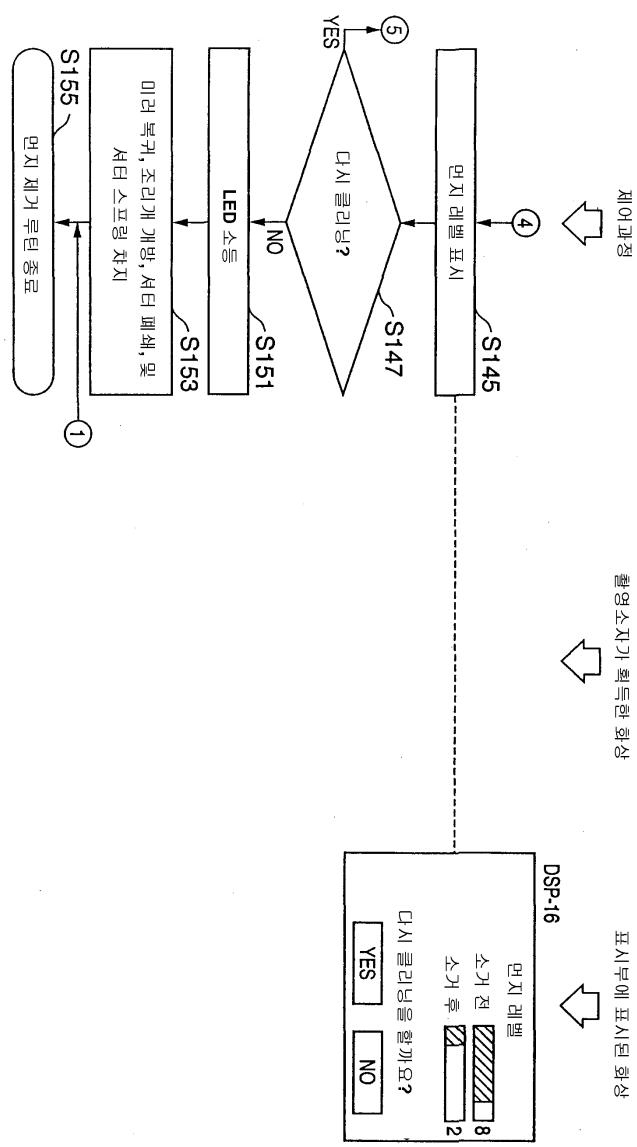




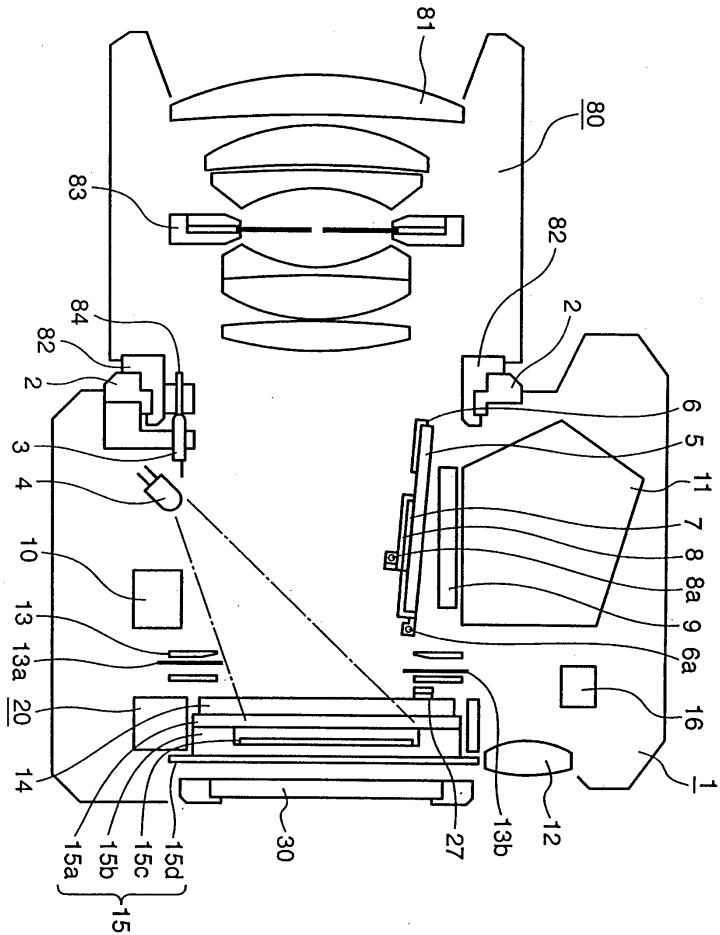
도면4c



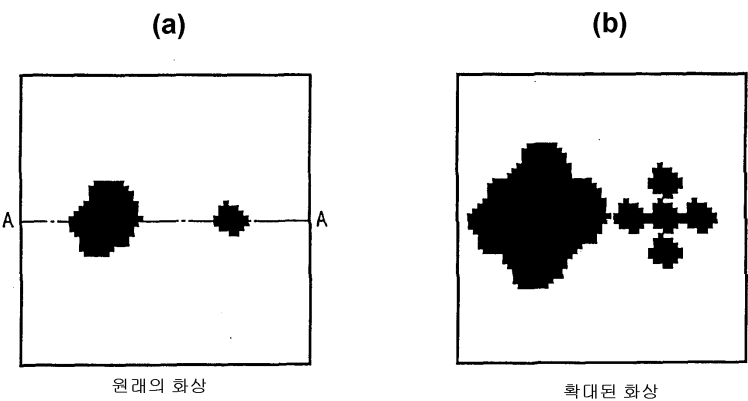
도면4d



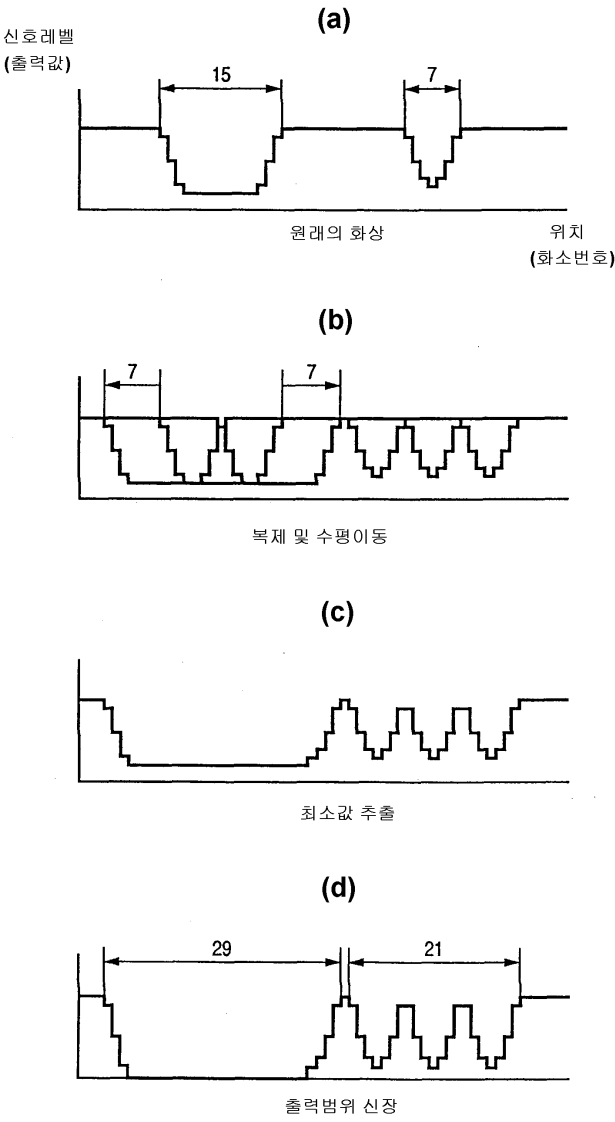
도면5



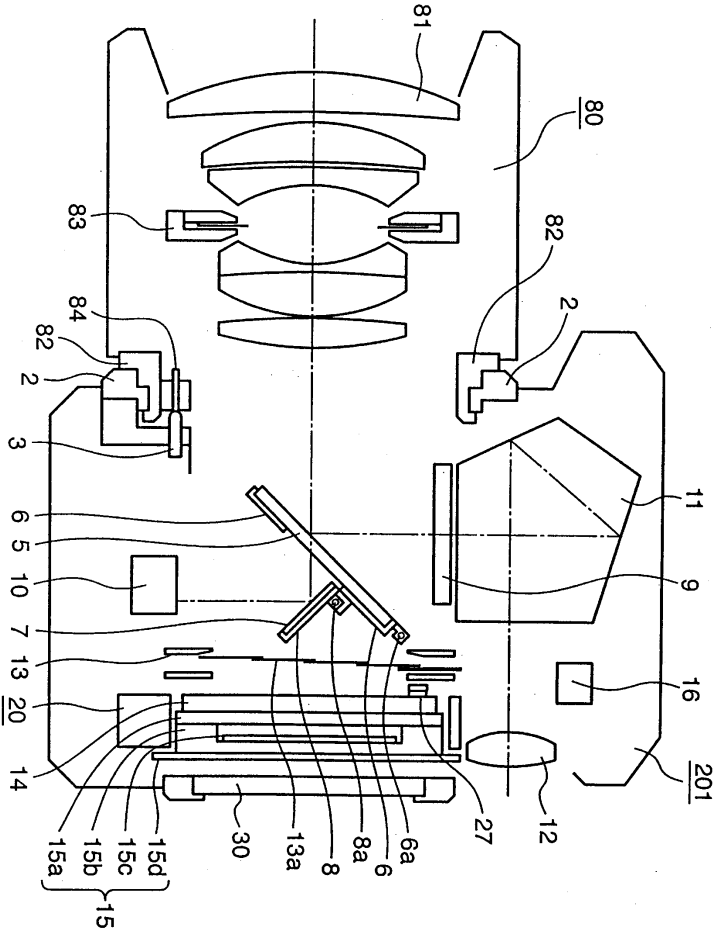
도면6



도면7

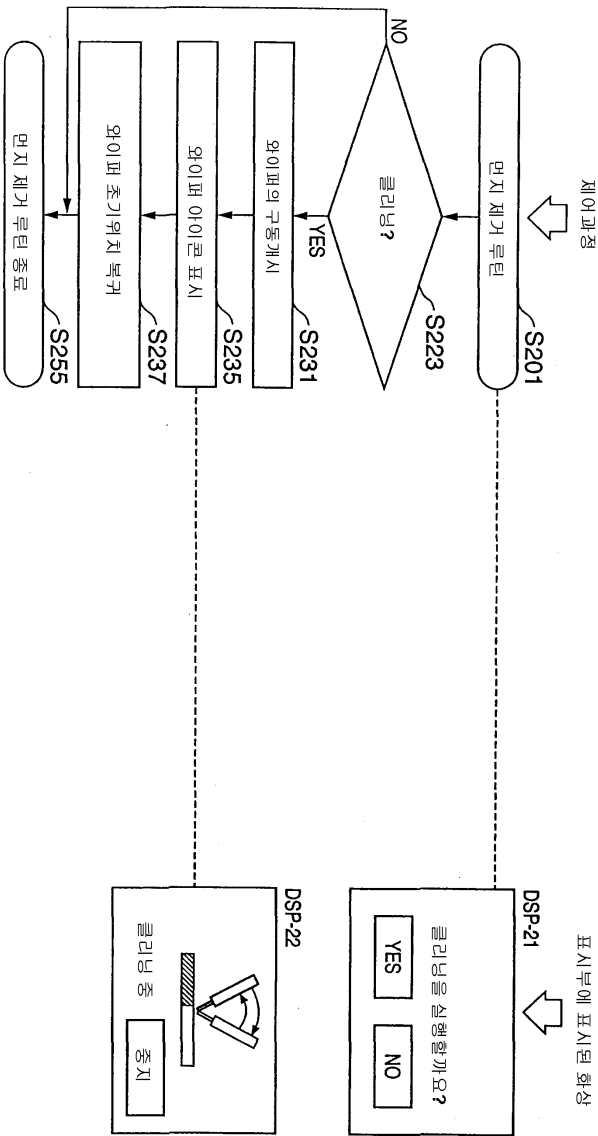


도면8

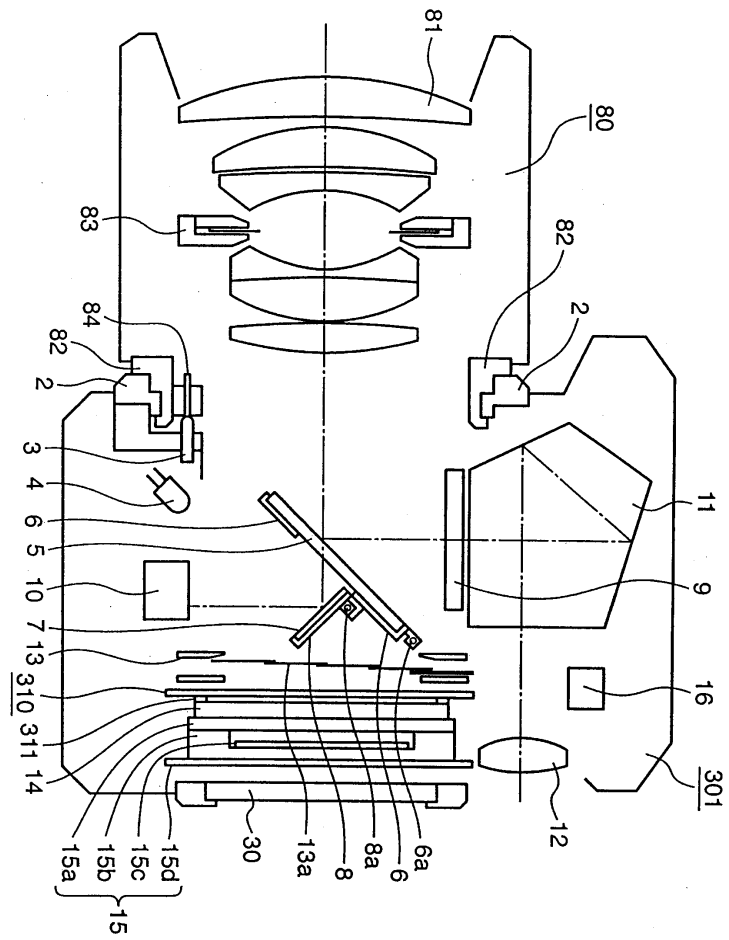




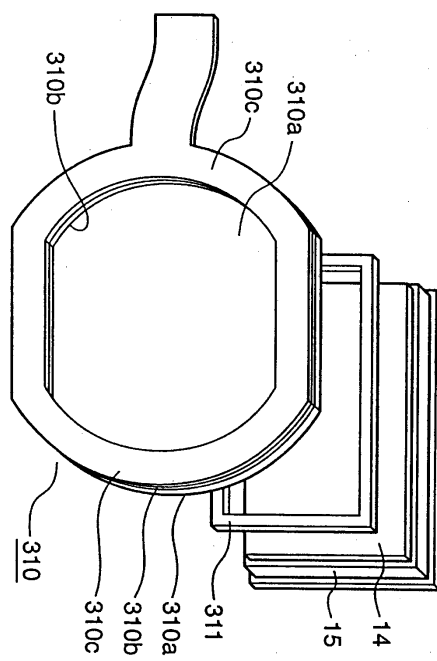
도면9



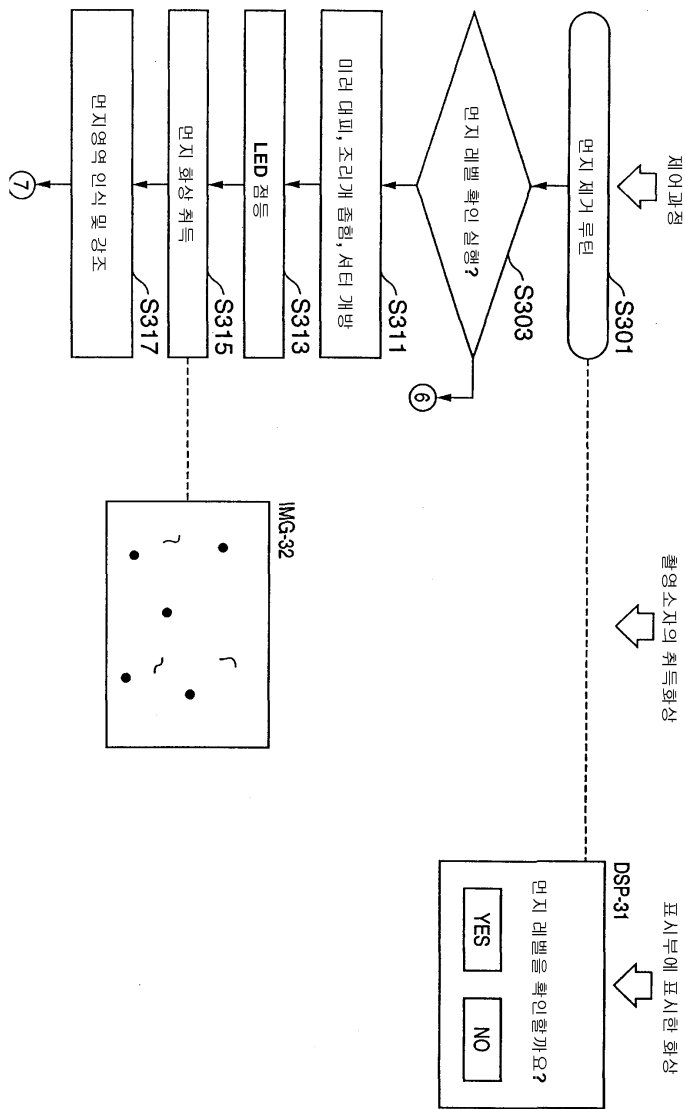
도면10



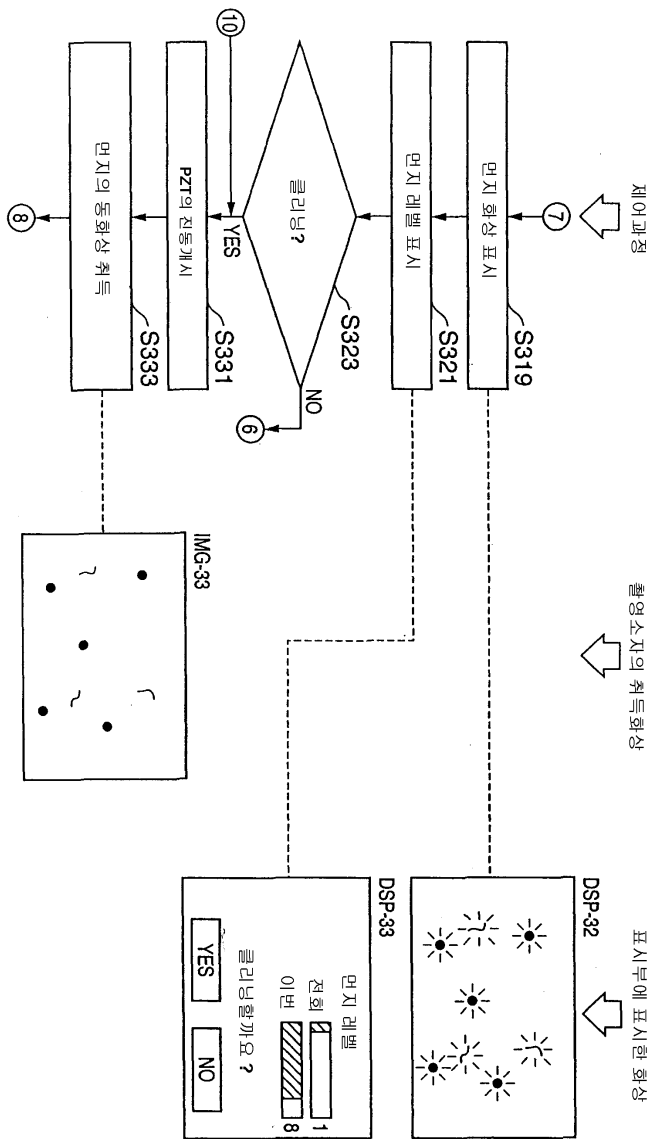
도면11



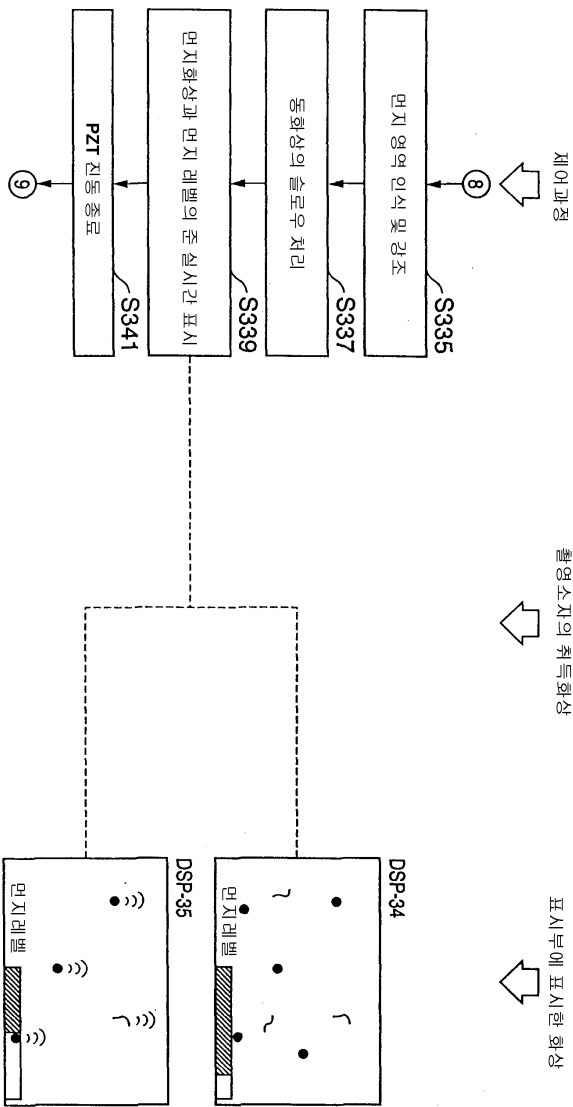
도면12a



도면12b

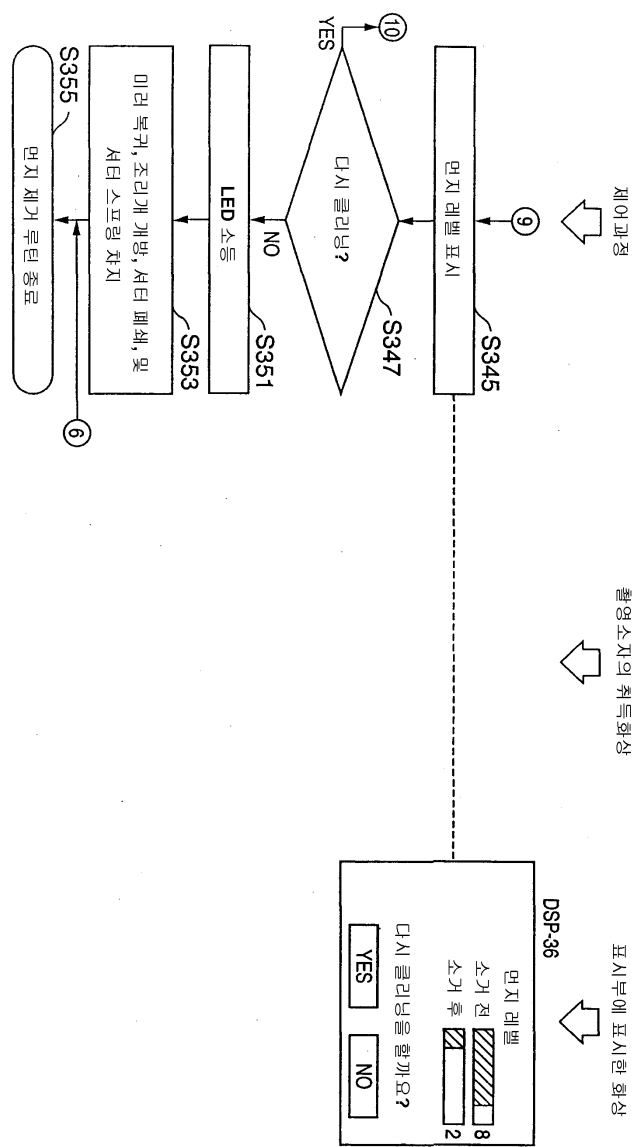


도면12c

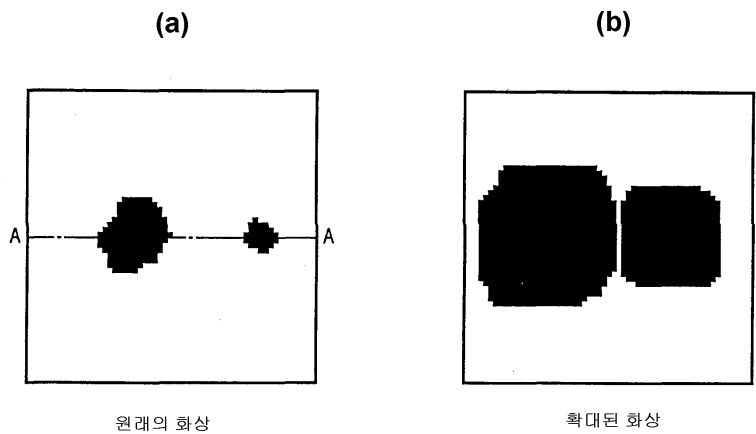




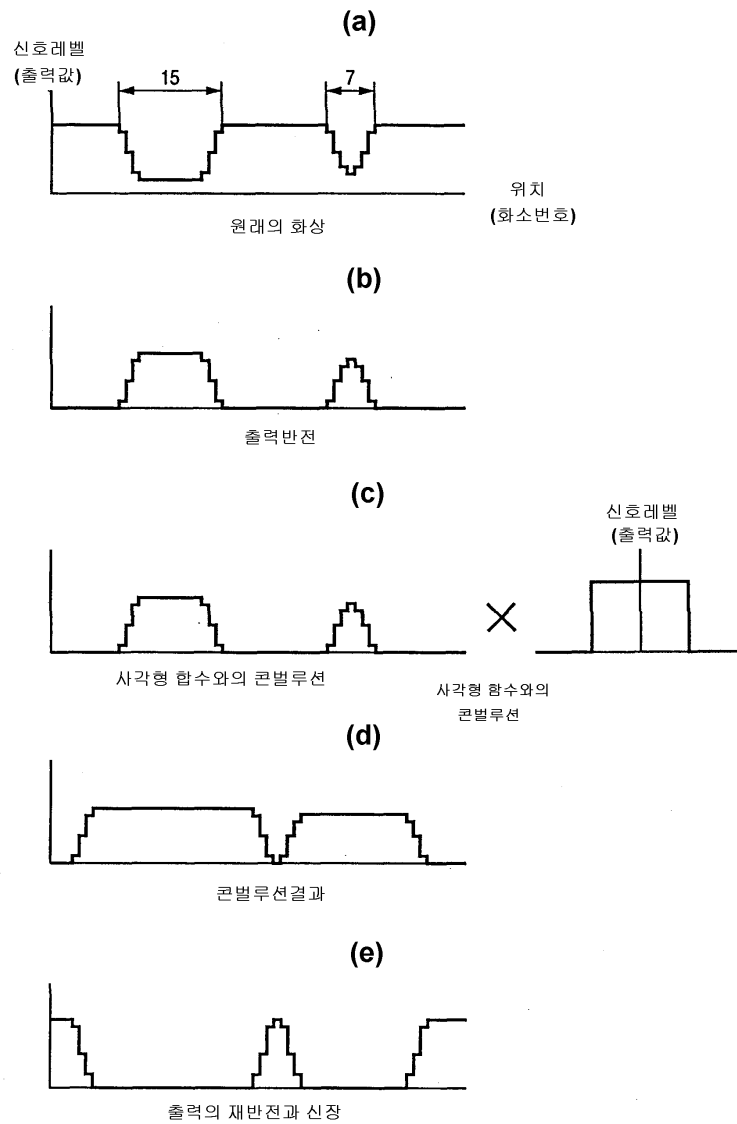
도면12d



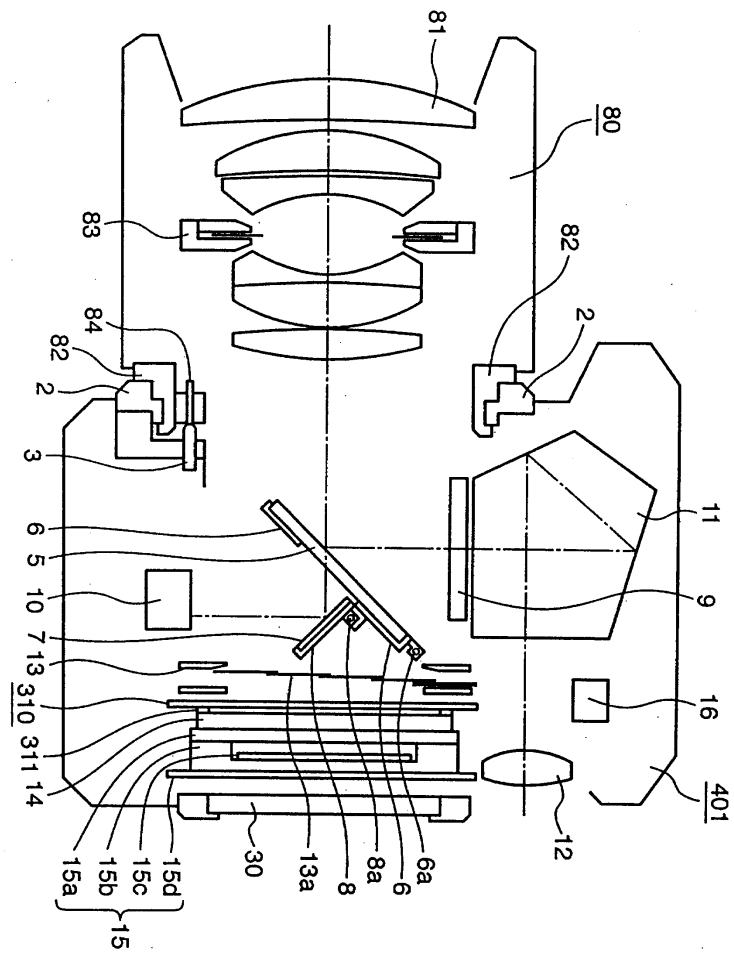
도면13



도면14



도면15



도면16

