



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월29일

(11) 등록번호 10-1401165

(24) 등록일자 2014년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/14 (2006.01) G06K 9/46 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0077372

(22) 출원일자 2007년08월01일

심사청구일자 2012년07월02일

(65) 공개번호 10-2008-0012231

(43) 공개일자 2008년02월11일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00211000 2006년08월02일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003219218 A\*

JP2004046591 A

JP2003228116 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1

(72) 발명자

오가와 카나메

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 가부시  
끼 가이샤 내

(74) 대리인

최달용

전체 청구항 수 : 총 29 항

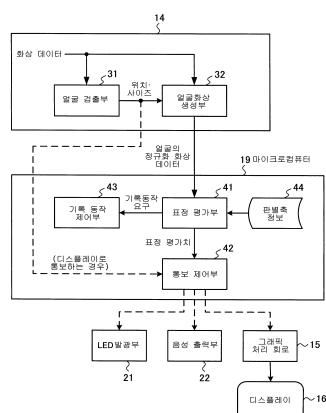
심사관 : 오순영

(54) 발명의 명칭 **촬상 장치 및 방법, 표정 평가 장치 및 기록 매체****(57) 요 약**과제

피촬영자 또는 촬영자에 있어서 보다 만족도가 높은 화상을 촬상할 수 있도록 한다.

해결 수단

촬상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 얼굴 검출부(31)는, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하고, 표정 평가부(41)는, 검출된 얼굴의 표정을 평가하여, 예를 들면 웃는 얼굴과 통상의 표정 등의 다른 표정 사이에서 한쪽의 표정에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출한다. 통보 제어부(42)는, 산출된 표정 평가치에 응한 통보 정보를 생성하여, 예를 들면 디스플레이(16)나 LED 발광부(21), 음성 출력부(22) 등을 통하여, 피촬영자에 대해 통보하도록 제어한다. 또한, 표정 평가부(41)는, 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 경우에는, 기록 동작 제어부(43)에 대해, 화상 신호를 기록 매체에 기록시키도록 요구한다.

**대 표 도 - 도2**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

고체 활상 소자를 이용하여 화상을 활상하는 활상 장치에 있어서,

활상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하는 얼굴 검출부와,

검출된 얼굴의 표정을 평가하고, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 상기 특정한 표정에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출하는 표정 평가부와,

산출된 상기 표정 평가치에 응한 통보 정보를 피촬영자에 대해 통보하는 통보부를 구비하고,

상기 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 경우에, 활상에 의해 얻어진 화상 신호를 기록 매체에 자동적으로 기록하는 화상 기록 제어부를 더 구비하며,

상기 임계치를 유저의 입력 조작에 응하여 변경 가능한 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 특정한 표정에 포함된다고 판단되는 복수의 얼굴 데이터에 의거한 제 1의 얼굴 집합과, 상기 특정한 표정 이외의 표정에 포함된다고 판단되는 복수의 얼굴 데이터에 의거한 제 2의 얼굴 집합 사이에서, 상기 제 1의 얼굴 집합에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 상기 표정 평가치를 산출하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 특정한 표정으로서 웃는 얼굴을 적용하고, 검출된 얼굴이 웃는 얼굴에 얼마만큼 가까운지의 정도를 상기 표정 평가치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 특정한 표정 이외의 표정으로서, 통상의 표정을 적용하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 특정한 표정 이외의 표정으로서, 웃는 얼굴 이외의 표정을 적용하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 표정 평가치에 응하여 변화하는 상기 통보 정보와, 상기 임계치의 위치를 상기 통보 정보의 변화에 대응시켜서 나타내는 임계치 정보를, 시각적인 정보로서 통보하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 표정 평가치의 크기를 바의 길이로 나타내는 바형 표시 화상을, 표시면이 피촬영자측으로 향해진 표시 장치에 표시함과 함께, 상기 임계치의 위치를 나타내는 위치 표시 화상을 상기 바형 표시 화상상에 표시하고, 유저에 의한 입력 조작에 응하여 상기 임계치이 변경됨과 함께, 상기 임계치의 변경에 응하여 상기 바형 표시 화상상에서의 상기 위치 표시 화상의 위치도 변화하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

상기 얼굴 검출부가 복수의 얼굴을 검출하고, 상기 표정 평가부가 검출된 복수의 얼굴의 각각에 관해 상기 표정 평가치를 산출한 때, 상기 화상 기록 제어부는, 검출된 모든 얼굴에 관한 상기 표정 평가치가 상기 임계치를 초과한 경우에, 화상 신호를 자동적으로 기록하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 11**

제 1항에 있어서,

상기 얼굴 검출부가 복수의 얼굴을 검출하고, 상기 표정 평가부가 검출된 복수의 얼굴의 각각에 관해 상기 표정 평가치를 산출한 때, 상기 화상 기록 제어부는, 검출된 얼굴중, 소정수 또는 소정 비율의 얼굴에 관한 표정 평가치가 상기 임계치를 초과한 경우에, 화상 신호를 자동적으로 기록하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

상기 화상 기록 제어부는, 유저에 의한 화상 기록 조작을 검출하면, 일정 시간 후에 상기 표정 평가부로부터 상기 표정 평가치를 취득하고, 해당 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 경우에, 활상에 의해 얻어진 화상 신호를 기록 매체에 자동적으로 기록하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 13**

제 1항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 통보 정보로서 상기 표정 평가치의 크기를 시각적으로 나타내는 정보를 피촬영자측을 향하여 통보하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 14**

제 13항에 있어서,

상기 통보부는, 표시면이 피촬영자측으로 향해진 표시 장치에, 상기 표정 평가치에 응한 상기 통보 정보를 활상 중의 화상과 함께 표시하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 통보 정보로서, 상기 표정 평가치의 크기를 바의 길이로 나타내는 바형 표시 화상을 상기 표시 장치에 표시하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 16**

제 14항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 통보 정보로서, 상기 표시 장치에 표시된 피촬영자의 얼굴의 주위에 테두리체로서 표시하고, 상기 표정 평가치에 응하여 상기 테두리체의 색, 밝기, 선종류의 적어도 하나를 변화시키는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 17**

제 14항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 통보 정보로서, 상기 표정 평가치의 크기에 응하여 다른 문자 정보로서 상기 표시 장치에 표시하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 18**

제 14항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 얼굴 검출부에 의해 복수의 얼굴이 검출된 경우에는, 검출된 얼굴마다 각각 상기 표정 평가치를 산출하고,

상기 통보부는, 얼굴마다의 상기 표정 평가치에 응한 상기 통보 정보를, 상기 표시 장치에 표시된 피촬영자의 얼굴의 각각에 대응시켜서 표시하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 19**

제 13항에 있어서,

상기 통보부는, 점등면이 피촬영자측으로 향해진 복수의 점등부로 이루어지고, 상기 표정 평가치의 크기를 상기 점등부의 점등수로 나타내는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 20**

제 13항에 있어서,

상기 통보부는, 점등면이 피촬영자측으로 향해진 하나의 점등부로 이루어지고, 상기 표정 평가치의 크기를, 상기 점등부의 색의 변화, 또는 휘도의 변화, 또는 점멸 속도의 변화로서 나타내는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 21**

제 20항에 있어서,

상기 점등부는, 상기 표정 평가치의 크기를 나타내는 기능과 그 밖의 기능에 겸용되는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 22**

제 20항에 있어서,

셔터 릴리스 버튼의 눌려짐을 검출하고 나서 일정 시간 후에, 활상에 의해 얻어진 화상 신호를 부호화하여 기록 매체에 자동적으로 기록시키도록 제어하는 셀프타이머 기록 제어부와,

상기 셀프타이머 기록 제어부에 의한 제어시에 있어서, 상기 셔터 릴리스 버튼의 눌려짐으로부터 상기 기록 매체에의 화상 신호의 기록까지의 동안, 피촬영자에 대해 셀프타이머 동작중인 것을 통보하는 셀프타이머용 점등부를 또한 가지며,

상기 표정 평가치의 크기를 나타내기 위한 상기 점등부가 상기 셀프타이머용 점등부와 겸용된 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 23**

제 1항에 있어서,

상기 통보부는, 상기 통보 정보로서, 상기 표정 평가치의 크기에 응한 다른 통보 음성을 출력하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

**청구항 24**

제 1항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 특정한 표정 및 그 이외의 표정의 각각에 대응하는 얼굴의 샘플 화상의 집합을 기초로 선형판별 분석을 행하여 얻어진 판별축의 정보를 미리 보존하고, 상기 얼굴 검출부에 의해 검출된 얼굴의 화상 신호에 의거한 벡터의 상기 판별축상의 벡터에 대한 사영 성분의 크기로부터, 상기 표정 평가치를 산출하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 판별축은, 상기 샘플 화상에 의거한 벡터의 데이터를 주성분 분석에 의해 차원 압축한 데이터를 기초로 산출되는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 판별축상의 벡터의 데이터를, 차원 압축하기 전의 차원을 갖는 벡터의 데이터로서 미리 보존하고, 그 벡터와, 상기 얼굴 검출부에 의해 검출된 얼굴의 화상 신호에 의거한 벡터와의 내적을 연산함으로써 상기 표정 평가치를 산출하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 27

제 24항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 얼굴 검출부에 의해 검출된 얼굴의 화상 신호를, 상기 판별축의 산출시에 이용된 상기 샘플 화상의 화상 사이즈로 정규화하고, 정규화 후의 화상 신호를 이용하여 상기 표정 평가치의 산출을 행하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 28

제 27항에 있어서,

상기 표정 평가부는, 상기 정규화 후의 화상 신호에 대해, 표정 판별에 대해 영향을 주지 않는 화상 영역의 신호를 마스크하는 마스킹 처리를 시행하고, 상기 마스킹 처리 후의 화상 신호를 이용하여 상기 표정 평가치의 산출을 행하는 것을 특징으로 하는 활상 장치.

### 청구항 29

고체 활상 소자를 이용하여 화상을 활상하기 위한 활상 방법에 있어서,

활상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 얼굴 검출부가, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하는 단계와,

표정 평가부가, 상기 얼굴 검출부에 의해 검출된 얼굴의 표정을 평가하고, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 상기 특정한 표정에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출하는 단계와,

통보부가, 상기 표정 평가부에 의해 산출된 상기 표정 평가치에 응한 통보 정보를 피활영자에 대해 통보하는 단계와,

상기 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 경우에, 활상에 의해 얻어진 화상 신호를 기록 매체에 자동적으로 기록하는 화상 기록 제어부를 구비하고,

상기 임계치를 유저의 입력 조작에 응하여 변경 가능한 것을 특징으로 하는 활상 방법.

### 청구항 30

고체 활상 소자를 이용하여 활상된 얼굴의 표정을 평가하는 표정 평가 장치에 있어서,

활상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하는 얼굴 검출부와,

검출된 얼굴의 표정을 평가하고, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 상기 특정한 표정에 얼마만큼 가까운

지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출하는 표정 평가부와,

산출된 상기 표정 평가치에 응하여 변화하는, 피촬영자에 대해 통보하기 위한 통보 정보를 생성하는 통보 정보 생성부를 갖는 것을 특징으로 하는 표정 평가 장치.

### 청구항 31

고체 활상 소자를 이용하여 활상된 얼굴의 표정을 평가하는 처리를 컴퓨터에 실행시키는 표정 평가 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 있어서,

상기 표정 평가 프로그램은:

활상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하는 얼굴 검출부와,

검출된 얼굴의 표정을 평가하고, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 상기 특정한 표정에 얼마만큼 가까운 지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출하는 표정 평가부와,

산출된 상기 표정 평가치에 응하여 변화하는, 피촬영자에 대해 통보하기 위한 통보 정보를 생성하는 통보 정보 생성부를 구비하고,

상기 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 경우에, 활상에 의해 얻어진 화상 신호를 기록 매체에 자동적으로 기록하는 화상 기록 제어부를 더 구비하며,

상기 임계치를 유저의 입력 조작에 응하여 변경 가능한 상기 컴퓨터를 기능시키는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은, 고체 활상 소자를 이용하여 화상을 활상하는 활상 장치와 그 방법, 및, 활상된 얼굴의 표정을 평가하는 표정 평가 장치와 그 처리를 위한 프로그램에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

활상 장치에서, 셔터 버튼을 누르는 조작부터 일정 시간 경과 후에 자동적으로 셔터를 누르는, 이를바 셀프타이머 기능은, 은염(銀鹽) 카메라뿐만 아니라, 디지털 카메라에도 일반적으로 탑재되어 있다. 그러나, 이 셀프타이머 기능에 의해 셔터가 눌려지는 타이밍은 사전에 결정된 것으로 되기 때문에, 셔터를 누른 시점에서 피촬영자가 반드시 좋은 표정으로 된다는 보증은 없고, 만족이 되지 않는 사진이 활상되는 일이 적지 않다는 문제가 있다.

[0003]

한편, 근래에는, 화상 신호를 기초로 디지털 연산 처리하는 화상 처리 기술이 급속하게 진전되고 있고, 그 예로서, 화상으로부터 인간의 얼굴을 검출한 기술이 있다. 예를 들면, 얼굴화상중의 2화소 사이의 휘도차를 특징량으로서 학습하여 두고, 그 특징량에 의거하여 입력 화상중의 소정 영역이 얼굴인지의 여부를 나타내는 추정치를 산출하고, 그 하나 이상의 추정치로부터 영역 내의 화상이 얼굴인지의 여부를 최종적으로 판별하도록 한 얼굴 검출 기술이 있다(예를 들면, 특허문헌1 참조).

[0004]

이와 같은 얼굴 검출 기술은, 디지털 카메라 등, 고체 활상 소자로 활상을 행하는 디지털 방식의 활상 장치에 탑재할 수 있는 레벨까지 개발이 진척되어 있고, 최근에는 또한, 검출된 얼굴의 표정을 판별하는 기술 등도 주목받고 있다. 예를 들면, 연속하여 복수 코마를 활상한 화상 신호로부터, 피촬영자의 얼굴의 표정 등을 활상 화상마다 평가하고, 그들의 평가 정보로부터 알맞는 화상을 선택할 수 있도록 하는 것이 고려되어 있다(예를 들면, 특허문헌2 참조).

[0005]

특허문헌1 : 일본 특개2005-157679호 공보(단락 번호 [0040] 내지 [0052], 도 1)

[0006]

특허문헌2 : 일본 특개2004-46591호 공보(단락 번호 [0063] 내지 [0071], 도 3)

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0007] 그런데, 최근에는 디지털 방식의 활상 장치의 메이커간 경쟁이 격화되어 있기 때문에, 이와 같은 활상 장치를 고기능화하여, 그 상품 가치를 높이는 것이 강하게 요구되어 있다. 또한, 상술한 셀프타이머 기능의 문제점과 같이, 활상한 화상은 촬영자나 피촬영자에 있어서 반드시 만족이 되는 것으로는 되지 않기 때문에, 이와 같은 만족도를 높이기 위해 활상 동작을 보조하는 기능은, 상품 가치를 높이기 위한 매우 중요한 것이라고 말할 수 있다. 특히, 발달이 진척되고 있는 화상 처리 기술을 이용하여 이와 같은 기능을 실현하는 것이 요망되고 있지만, 활상 동작중에 리얼타임으로 그 동작을 보조하는 기능은 실현되어 있지 않았다.
- [0008] 본 발명은 이와 같은 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 피촬영자 또는 촬영자에 있어서 보다 만족도가 높은 화상을 활상하는 것이 가능한 활상 장치 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 피촬영자 또는 촬영자에 있어서 보다 만족도가 높은 화상을 활상하는 것이 가능한 표정 평가 장치 및 그 처리를 위한 프로그램을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0010] 본 발명에서는 상기 과제를 해결하기 위해, 고체 활상 소자를 이용하여 화상을 활상하는 활상 장치에 있어서, 활상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하는 얼굴 검출부와, 검출된 얼굴의 표정을 평가하고, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 상기 특정한 표정에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출하는 표정 평가부와, 산출된 상기 표정 평가치에 응한 통보 정보를 피촬영자에 대해 통보하는 통보부를 갖는 것을 특징으로 하는 활상 장치가 제공된다.
- [0011] 이와 같은 활상 장치에서는, 얼굴 검출부가, 활상에 의해 얻어진 화상 신호가 기록 매체에 기록되기까지의 기간에, 그 화상 신호로부터 인물의 얼굴을 검출하고, 표정 평가부가, 얼굴 검출부에 의해 검출된 얼굴의 표정을 평가하고, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 특정한 표정에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 표정 평가치를 산출한다. 통보부는, 산출된 표정 평가치에 응한 통보 정보를 피촬영자에 대해 통보한다.

### 효과

- [0012] 본 발명의 활상 장치에 의하면, 활상된 화상 신호를 기록 매체에 기록하기까지의 기간에, 활상된 화상으로부터 인물의 얼굴이 검출되고, 그 얼굴의 표정이 평가되고, 그 표정이, 특정한 표정과 그 이외의 표정 사이에서, 특정한 표정에 얼마만큼 가까운지의 정도를 나타내는 표정 평가치가 산출된다. 그리고, 그 표정 평가치에 응한 통보 정보가 피촬영자에 대해 통보된다. 따라서, 피촬영자에 대해 자신의 표정이 활상에 적합하여 있는지를 인식시키고, 그 결과로서 보다 좋은 표정이 되도록 촉구할 수 있기 때문에, 피촬영자나 촬영자에 있어서 만족도가 높은 화상을 확실하게 기록 매체에 기록할 수 있게 된다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 실시의 형태를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0014] [제 1의 실시의 형태]
- [0015] 도 1은, 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 주요부 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0016] 도 1에 도시하는 활상 장치는, 디지털 카메라 또는 디지털 비디오 카메라 등으로서 실현되는 것이다. 이 활상 장치는, 광학 블록(11), 드라이버(11a), 활상 소자(12), 타이밍 제너레이터(TG)(12a), 아날로그 프런트 엔드(AFE) 회로(13), 카메라 신호 처리 회로(14), 그래픽 처리 회로(15), 디스플레이(16), 화상 인코더(17), 기록 장치(18), 마이크로컴퓨터(19), 입력부(20), LED(Light Emitting Diode) 발광부(21), 및 음성 출력부(22)를 구비한다.
- [0017] 광학 블록(11)은, 피사체로부터의 광을 활상 소자(12)에 집광하기 위한 렌즈, 렌즈를 이동시켜서 포커스 맞춤이나 주밍을 행하기 위한 구동 기구, 셔터 기구, 아이리스 기구 등을 구비하고 있다. 드라이버(11a)는, 마이크로 컴퓨터(19)로부터의 제어 신호에 의거하여, 광학 블록(11) 내의 각 기구의 구동을 제어한다.
- [0018] 활상 소자(12)는, 예를 들면, CCD(Charge Coupled Device)형, CMOS(Complementary Metal Oxide

Semiconductor)형 등의 고체 활상 소자이고, TG(12a)로부터 출력되는 타이밍 신호에 의거하여 구동되고, 피사체로부터의 입사광을 전기 신호로 변환한다. TG(12a)는, 마이크로컴퓨터(19)의 제어하에 타이밍 신호를 출력한다.

[0019] AFE 회로(13)는, 활상 소자(12)로부터 출력된 화상 신호에 대해, CDS(Correlated Double Sampling) 처리에 의해 S/N(Signal/Noise)비를 양호하게 유지하도록 샘플 홀드를 행하고, 또한 AGC(Auto Gain Control) 처리에 의해 이득을 제어하고, A/D 변환을 행하여 디지털 화상 데이터를 출력한다.

[0020] 카메라 신호 처리 회로(14)는, AFE 회로(13)로부터의 화상 데이터에 대해, AF(Auto Focus), AE(Auto Exposure), 각종 화질 보정 처리를 위한 검파 처리나, 검파 정보를 기초로 마이크로컴퓨터(19)로부터 출력되는 신호에 응한 화질 보정 처리를 시행한다. 또한, 후술하는 바와 같이, 본 실시의 형태에서는, 이 카메라 신호 처리 회로(14)는, 얼굴 검출 기능 및 그 얼굴 영역의 데이터를 잘라내는 기능을 구비하고 있다.

[0021] 그래픽 처리 회로(15)는, 카메라 신호 처리 회로(14)로부터 출력된 화상 데이터를, 디스플레이(16)에 표시하기 위한 신호로 변환하고, 디스플레이(16)에 공급한다. 또한, 마이크로컴퓨터(19)로부터의 요구에 응하여, 후술하는 표정 스코어 등의 정보를 화상상(上)에 합성한다. 디스플레이(16)는, 예를 들면 LCD(Liquid Crystal Display) 등으로 이루어지고, 그래픽 처리 회로(15)로부터의 화상 신호를 기초로 화상을 표시한다.

[0022] 화상 인코더(17)는, 카메라 신호 처리 회로(14)로부터 출력된 화상 데이터를 압축부호화하고, 부호화 데이터를 기록 장치(18)에 출력한다. 구체적으로는, 카메라 신호 처리 회로(14)에서 처리된 1프레임분의 화상 데이터를, JPEG(Joint Photographic Experts Group) 등의 부호화 방식에 따라 압축부호화하고, 정지화상의 부호화 데이터를 출력한다. 또한, 정지화상뿐만 아니라, 동화상의 데이터를 압축부호화할 수 있도록 하여도 좋다.

[0023] 기록 장치(18)는, 화상 인코더(17)로부터의 부호화 데이터를 화상 파일로서 기록하는 장치이고, 예를 들면, 자기 테이프, 광디스크 등의 가반형 기록 매체의 드라이브 장치, 또는 HDD(Hard Disk Drive) 등으로서 실현된다.

[0024] 마이크로컴퓨터(19)는, CPU(Central Processing Unit)나, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory) 등의 메모리를 구비하고, 메모리에 격납된 프로그램을 실행함으로써, 이 활상 장치를 통괄적으로 제어한다.

[0025] 입력부(20)는, 각종의 입력 스위치에 대한 유저에 의한 조작 입력에 응한 제어 신호를, 마이크로컴퓨터(19)에 출력한다. 이 입력 스위치로서는, 예를 들면, 셔터 릴리스 버튼, 각종 메뉴 선택이나 동작 모드의 설정 등을 행하기 위한 십자키 등이 마련된다.

[0026] LED 발광부(21)는, 마이크로컴퓨터(19)로부터의 제어 신호에 의거하여, 활상 장치의 외장면에 마련된 LED를 점등시킨다. 이 LED로서는, 예를 들면, 셀프타이머 기능의 동작중인 것을 나타내는 것 등이 생각된다.

[0027] 음성 출력부(22)는, 마이크로컴퓨터(19)로부터의 제어 신호에 의거하여, 예를 들면 동작 확인음 등의 음성을 출력한다. 또한, 음성 데이터의 인코더/디코더를 구비하는 경우에는, 이 음성 데이터를 재생한 때의 재생 음성을 출력하여도 좋다.

[0028] 이 활상 장치에서는, 활상 소자(12)에 의해 수광되어 광전 변환된 신호가, 순차로 AFE 회로(13)에 공급되고, CDS 처리나 AGC 처리가 시행된 후, 디지털 화상 데이터로 변환된다. 카메라 신호 처리 회로(14)는, AFE 회로(13)로부터 공급된 화상 데이터를 화질 보정 처리하고, 처리 후의 화상 데이터는 그래픽 처리 회로(15)에 공급되어 표시용의 화상 신호로 변환된다. 이로써 디스플레이(16)에는, 현재 활상중의 화상(카메라 스루 화상)이 디스플레이(16)에 표시되고, 활영자는 이 화상을 시인(視認)하여 화각(畫角)을 확인할 수 있도록 된다.

[0029] 또한, 이 상태로부터, 입력부(20)의 셔터 릴리스 버튼이 눌려지는 것 등에 의해, 마이크로컴퓨터(19)에 대해 화상의 기록이 지시되면, 카메라 신호 처리 회로(14)로부터의 화상 데이터는 화상 인코더(17)에 공급되고, 압축부호화 처리가 시행되고, 기록 장치(18)에 기록된다. 정지화상의 기록일 때는, 카메라 신호 처리 회로(14)로부터는 1프레임분의 화상 데이터가 화상 인코더(17)에 공급되고, 동화상의 기록일 때는, 처리된 화상 데이터가 화상 인코더(17)에 연속적으로 공급된다.

[0030] 다음에, 이 활상 장치가 구비하는 활상 동작 모드에 관해 설명한다. 이 활상 장치는, 정지화상을 활상할 때에, 활상 화상으로부터 피활영자의 얼굴을 검출하여, 그 표정을 평가하고, 평가의 정도를 나타내는 정보를 피활영자에게 통보하는 모드와, 그 평가의 정도에 응하여 자동적으로 셔터를 누르고, 정지화상 데이터를 기록 장치(18)에 기록하는 모드를 구비하고 있다. 이하, 전자 모드를 「표정 평가 모드」, 후자를 「표정 응답 기록 모드」라고 부르기로 한다.

[0031] 표정 평가 모드에서는, 활상 화상으로부터 얼굴을 검출한 경우에, 그 얼굴의 표정을 평가하고, 평가에 응한 정

보를 피촬영자에게 통보하여, 피촬영자가 보다 활상에 적합한 표정이 되도록 촉구하는 역할을 다한다. 예를 들면, 표정으로서 웃는 얼굴인지 여부의 정도를 평가한다. 또한, 표정 응답 기록 모드에서는, 그 평가치가 소정의 값을 초과한 때에, 피촬영자의 얼굴이 활상에 적합한 표정이 되었다고 판단하고, 자동적으로 정지화상 데이터를 기록한다. 이로써, 피촬영자에 있어서 보다 만족도가 높은 화상을 기록할 수 있도록 보조한다. 또한, 여기서는 표정 평가 모드와 표정 응답 기록 모드의 2개의 모드를 구비하는 것으로 하고 있지만, 표정 응답 기록 모드만을 구비하고 있어도 좋다.

[0032] 도 2는, 표정 평가 모드 및 표정 응답 기록 모드를 실현하기 위해 활상 장치가 구비하는 기능을 도시하는 블록도이다.

[0033] 도 2에 도시하는 바와 같이, 이 활상 장치는, 상기 각 활상 동작 모드를 실현하기 위한 기능으로서, 얼굴 검출부(31), 얼굴화상 생성부(32), 표정 평가부(41), 통보 제어부(42), 및 기록 동작 제어부(43)을 구비하고 있다. 본 실시의 형태에서는, 얼굴 검출부(31) 및 얼굴화상 생성부(32)는, 카메라 신호 처리 회로(14) 내의 하드웨어에 의해 실현되고, 표정 평가부(41), 통보 제어부(42) 및 기록 동작 제어부(43)는, 마이크로컴퓨터(19)에 의해 실행되는 소프트웨어의 기능으로서 실현된다. 단, 이들의 기능의 각각은, 하드웨어 또는 소프트웨어의 어느 것에 의해 실현되어도 좋다. 또한, 마이크로컴퓨터(19)는, 표정 평가부(41)에 의한 표정 평가 연산에 이용하기 위한 판별축 정보(44)를, 그 중부의 ROM 등의 메모리에 미리 보존하고 있다. 후술하는 바와 같이, 판별축 정보(44)는, 2개의 표정에 관한 다수의 얼굴의 샘플 데이터로부터 주성분 분석에 의해 얻은 신호 성분을 기초로, 선형판별(線形判別) 분석을 행하여 얻은 표정의 판별축을 나타내는 벡터의 계수 정보 등을 포함한다.

[0034] 여기서, 이하의 도 3 및 도 4를 이용하여, 도 2에 도시한 각 기능의 동작을 설명한다. 우선, 도 3은, 표정 평가 모드에서의 동작의 개요를 도시하는 도면이다.

[0035] 표정 평가 모드에서는, 우선, 얼굴 검출부(31)가, 활상 소자(12)에 의한 활상에 의해 얻어지고, 카메라 신호 처리 회로(14) 내를 전달되는 화상 데이터를 기초로, 그 화상으로부터 피촬영자의 얼굴을 검출한다(스텝 S1). 그리고, 검출한 얼굴의 영역을 나타내는 검출 정보를 얼굴화상 생성부(32)에 출력한다. 또한, 본 실시의 형태와 같이, 표정 평가치에 응한 정보를 디스플레이(16)에 표시함으로써 통보하는 경우, 얼굴 검출부(31)로부터의 얼굴의 검출 정보는, 마이크로컴퓨터(19)의 통보 제어부(42)에도 공급된다.

[0036] 얼굴의 검출 수법으로서는 주지의 수법을 적용하는 것이 가능한데, 예를 들면, 특허문헌1에 기재된 수법을 이용할 수 있다. 이 수법에서는, 우선, 얼굴화상중의 2 화소 사이의 휙도차를 학습하고, 특징량으로서 미리 보존해둔다. 그리고, 도 3의 스텝 S1의 난에 도시하는 바와 같이, 입력 화상에 대해 일정한 크기의 윈도우(W1)를 순차로 적용시켜 가서, 윈도우(W1)중의 화상에 얼굴이 포함되는지의 여부를 특징량을 기초로 추정하고, 추정치를 출력한다. 이 때, 입력 화상을 순차로 축소하여 같은 처리를 행함으로써, 일정한 크기의 윈도우(W1)를 이용하여 추정을 할 수가 있다. 그리고, 그들의 동작에 의해 얻어진 추정치로부터, 얼굴이 존재하는 영역을 최종적으로 판별한다.

[0037] 다음에, 얼굴화상 생성부(32)는, 입력 화상으로부터, 검출된 얼굴의 영역(Af)의 데이터를 잘라낸다(스텝 S2). 그리고, 잘라낸 화상 데이터를 일정 사이즈의 화상 데이터로 변환하여 정규화하고, 표정 평가부(41)에 공급한다(스텝 S3).

[0038] 여기서, 본 실시의 형태에서는, 얼굴 검출부(31)로부터 출력되는 얼굴의 검출 정보의 예로서, 얼굴의 주위를 둘러싸는 직사각형의 검출 테두리의 위치(예를 들면 좌단(左端)의 좌표. 이하, 얼굴의 위치 정보라고 부른다.)와, 그 검출 테두리의 사이즈(예를 들면 수평·수직 방향의 각 화소 수. 이하, 얼굴의 사이즈 정보라고 부른다.)가 출력되는 것으로 한다. 이 경우, 얼굴화상 생성부(32)는, 얼굴의 검출 대상이 된 화상 데이터가 일시적으로 기억된 메모리(RAM)에 액세스하고, 얼굴 검출부(31)로부터의 얼굴의 위치 정보 및 사이즈 정보에 대응하는 영역의 데이터만을 판독한다.

[0039] 또한, 잘라내여진 화상 데이터는, 일정 사이즈(해상도)의 화상 데이터로서 해상도 변환됨으로써 정규화된다. 이 정규화 후의 화상 사이즈는, 표정 평가부(41)에서 얼굴의 표정을 평가할 때의 처리 단위가 되는 사이즈로 된다. 본 실시의 형태에서는, 예로서 48화소×48화소의 사이즈로 한다.

[0040] 또한, 얼굴화상 생성부(32)가 구비하는 상기한 바와 같은 화상 잘라냄 기능 및 해상도 변환 기능으로서는, 종래의 카메라 신호 처리 회로(14)가 검파나 출력 화상의 생성 등을 위해 일반적으로 구비하고 있는 같은 기능을 유용(流用)하는 것이 가능하다.

[0041] 다음에, 표정 평가부(41)는, 얼굴화상 생성부(32)로부터의 얼굴의 정규화 화상 데이터와, 미리 기억되어 있는

판별축(判別軸) 정보(44)를 기초로, 그 얼굴의 표정의 정도를 평가하는 연산을 행하고, 표정 평가치를 출력한다(스텝 S4). 이 표정 평가치는, 2개의 표정 중 어느 쪽의 표정에 가까운지의 정도를 나타내는 것이다. 예를 들면, 2개의 표정으로서 「웃는 얼굴」과 「통상시의 표정」을 적용하고, 표정 평가치가 높을수록 「통상시의 표정」이 아니라 「웃는 얼굴」일 정도가 강하다고 평가한다. 또한, 이 표정 평가치의 산출 수법에 관해서는 후술한다.

[0042] 다음에, 통보 제어부(42)는, 표정 평가부(41)로부터 출력된 표정 평가치에 응한 정보를, 피촬영자에 대해 통보한다(스텝 S5). 예를 들면, 표정 평가치에 응한 정보는, 그래픽 처리 회로(15)를 통하여, 피촬영자측으로 향해진 디스플레이(16)에 표시된다. 이 경우, 얼굴 검출부(31)로부터 공급된 얼굴의 위치 및 사이즈 정보를 기초로, 평가 대상의 얼굴을 디스플레이(16)등에서 특정하는 표시가 행하여져도 좋다. 또한, LED 빌광부(21)을 이용하여, 예를 들면 그 휙도의 변화나 점멸 속도의 변화, 색의 변화 등에 의해 표정 평가치의 차이가 통보되어도 좋다. 또는, 음성 출력부(22)를 통하여, 표정 평가치에 응한 다른 음성이 출력됨으로써 통보되어도 좋다.

[0043] 이하의 설명에서는, 표정 평가부(41)는, 예로서 얼굴의 표정이 웃는 얼굴인지 무표정인지의 정도를 평가한 것으로 한다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 특히, 그 표정 평가치에 응한 정보를, 피촬영자측에 표시면을 향하게 한 디스플레이(16)에 표시함으로써, 피촬영자에게 통보한다. 도 3에서는, 표정 평가치에 응한 값인 「웃는 얼굴 스코어」를 나타내는 바형 그래프를 디스플레이(16)에 표시한 예를 나타내고 있다.

[0044] 도 4는, 웃는 얼굴 스코어를 나타내는 바형 그래프의 움직임을 설명하기 위한 도면이다.

[0045] 이 도 4에 도시하는 바와 같이, 표정 평가치는, 얼굴의 표정이 웃는 얼굴일 정도가 강할수록 높아지고, 통상시의 표정인 정도가 높을수록 낮아진다. 또한, 바형 그래프에 도시되는 웃는 얼굴 스코어는, 표정 평가치에 비례하여 연속적 또는 단계적으로 변동한다. 이 바형 그래프는, 피촬영자측으로 향해진 디스플레이(16)에 표시되고, 피촬영자는 활상시에 이 바형 그래프를 리얼타임으로 시인함으로써, 자신의 표정이 활상에 적합한 웃는 얼굴로 되어 있는지의 여부를 인식할 수 있다. 그 결과, 바형 그래프는, 피촬영자에 대해 활상에 적합한 표정이 되도록 촉구하고, 보다 양호한 화상을 활상할 수 있도록 활상 동작을 보조하는 기능을 다한다. 또한, 후술하는 바와 같이, 표정 평가치가 낮은 피촬영자에 대해, 웃는 얼굴을 촉구하는 구체적인 문자 정보 등을 표시하여도 좋다.

[0046] 여기서, 「표정 응답 기록 모드」에 설정되어 있는 경우, 표정 평가부(41)는, 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 경우에, 자동적으로 셔터를 누르는, 즉 활상 화상을 기록하도록 제어한다. 도 2에서, 기록 동작 제어부(43)는, 활상 화상 데이터의 기록 동작을 제어하는 블록이고, 통상의 활상 동작에서는, 입력부(20)의 셔터 릴리스 버튼이 눌려진 것을 검지한 때에, 활상 장치 내의 각 부분을 기록시에 적합한 활상 동작(예를 들면 노광 동작이나 신호 처리 동작)을 행하도록 제어하고, 그것에 의해 활상 화상 데이터를, 화상 인코더(17)에 인코드시키고, 부호화 데이터를 기록 장치(18)에 기록시킨다. 그리고, 표정 평가부(41)는, 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 때, 이 기록 동작 제어부(43)에 대해 화상 데이터의 기록 동작을 실행하도록 요구한다.

[0047] 이로써, 활상 화상으로부터 얼굴이 검출되고, 그 얼굴의 표정이 활상에 적합한 상태가 되었을 때(여기서는 웃는 얼굴의 정도가 강해진 때)에, 그 때의 활상 화상이 자동적으로 기록되도록 된다. 따라서, 종래의 셀프타이머 기능(즉, 셔터 릴리스 버튼을 누르고 일정 시간 후에 활상 화상을 기록하는 기능)과 비교하고, 피촬영자가 양호한 표정으로 비쳐진 화상을 확실하게 활상할 수 있게 되고, 피촬영자나 활영자의 만족도를 높일 수 있다.

[0048] 다음에, 디스플레이(16)에서의 웃는 얼굴 스코어의 구체적인 표시 화면의 예에 관해 설명한다.

[0049] 도 5는, 바형 그래프를 이용한 웃는 얼굴 스코어의 화면 표시예를 도시하는 도면이다.

[0050] 이 도 5에서는, 활상 장치로서 디지털 비디오 카메라(100)을 상정하고 있다. 디지털 비디오 카메라(100)에서는, 카메라 본체부(101)의 측면에, 화각 확인용의 디스플레이(16)가 마련되어 있다. 이와 같은 구성의 디지털 비디오 카메라(100)에서는, 일반적으로 디스플레이(16)의 표시면의 각도나 방향이 가변으로 되어 있고, 도 5와 같이 표시면을 활상 렌즈(102)가 마련된 방향, 즉 피촬영자의 방향으로 향하게 하는 것도 가능하게 되어 있다. 표정 평가 모드 및 표정 응답 기록 모드에서는, 이와 같이 디스플레이(16)의 표시면을 활영자측으로 향하게 한 상태에서 사용되고, 활상되고 있는 피사체의 화상과 함께, 표정 평가치에 응한 정보가 표시된다.

[0051] 도 5의 화면 표시예에서는, 얼굴(201)을 포함하는 활상 화상의 위에 웃는 얼굴 스코어 표시부(202)가 합성되어 표시되어 있다. 웃는 얼굴 스코어 표시부(202)에는, 표정 평가치에 응한 웃는 얼굴 스코어가 바형 그래프(203)로서 표시되어 있음과 함께, 수치 표시부(204)에 그 웃는 얼굴 스코어가 수치로서 표시되어 있다. 또한, 표정 응답 기록 모드에서는, 자동적으로 활상 화상이 기록될 때의 웃는 얼굴 스코어의 경계를 나타내는 경계 표시 아이콘(205)이 표시된다. 이 예에서는 또한, 경계 표시 아이콘(205)의 위에, 임계치가 수치에 의해 표시되어

있다.

[0052] 또한, 도 5의 예에서는, 웃는 얼굴 스코어 표시부(202)와 함께, 그 웃는 얼굴 스코어에 대응하는 얼굴(201)의 주위에 얼굴 표시 테두리(206)을 표시하여, 웃는 얼굴의 평가 대상의 얼굴(201)을 알기 쉽게 표시하고 있다. 또한, 그 얼굴 표시 테두리(206)의 부근에, 표정 평가치에 응하여 다른 문자를 표시하는 문자 표시부(207)를 마련하고, 웃는 얼굴일 도수(度數)가 낮을수록 보다 강한 웃는 얼굴을 하도록, 피촬영자에 대해 문자에 의해 촉구하도록 하고 있다.

[0053] 또한, 표정 응답 기록 모드에서는, 활상 화상이 기록될 때의 표정 평가치의 임계치를 유저가 임의로 설정할 수 있도록 하여, 피촬영자가 어느 정도의 웃는 얼굴이 되었을 때의 화상을 얻고 싶은지를 자유롭게 결정되도록 하여도 좋다. 도 5의 예에서는, 예를 들면 입력부(20)에 마련된 좌우 방향의 방향 키(도시 생략)를 유저가 누름으로써, 표정 평가치의 임계치가 변화함과 함께, 경계 표시 아이콘(205)이 좌우로 이동하여, 표정 평가치의 임계치에 대응하는 웃는 얼굴 스코어를 유저가 시인할 수 있도록 되어 있다. 이 경우, 표정 응답 기록 모드로 설정된 때에, 좌우 방향의 방향 키를 표정 평가치의 임계치를 설정하기 위한 키로서 자동적으로 대응시키도록 하여도 좋고, 이로써 유저의 조작성을 향상시킬 수 있다.

[0054] 또한, 표정 평가치의 임계치의 변경은 상기한 수법으로 한하지 않고, 예를 들면, 메뉴 화면으로부터 선택되는 전용의 설정 화면으로부터 행하도록 하여도 좋다. 또한, 전용의 조작 키를 마련하여 행하도록 하여도 좋다. 또한, 디스플레이(16)가 터치 패널 방식인 경우는, 예를 들면 디스플레이(16)상에 표시시킨 키 화상에 손가락을 접촉시킴으로써, 임계치를 변경하여도 좋다. 또한, 도 5의 경계 표시 아이콘(205)에 손가락을 접촉시킨 채로 좌우에 움직임으로써, 임계치를 변경할 수 있도록 하여도 좋다.

[0055] 또한, 활상 화면 내로부터 복수의 얼굴이 검출된 경우에는, 그들의 얼굴마다 표정 평가치를 산출하고, 그들의 값에 응한 정보를 디스플레이(16)에 표시하여도 좋다. 도 6은, 복수의 얼굴이 검출된 경우에 있어서의 표정 평가치에 응한 정보의 제 1의 화면 표시예를 도시하는 도면이다.

[0056] 도 6에서는 예로서, 2개의 얼굴(211 및 212)이 검출된 예를 도시하고 있다. 얼굴(211 및 212)의 각각에는, 얼굴 영역의 주위에 얼굴 표시 테두리(213 및 214)가 표시되어 있음과 함께, 그 부근에 문자 표시부(215 및 216)가 마련되어 있다. 얼굴 표시 테두리(213 및 214)는, 각각의 얼굴(211 및 212)에 대한 표정 평가치에 응하여 그 선종류(線種)가 변화하도록 되고, 문자 표시부(215 및 216)에는, 표정 평가치에 응한 다른 문자가 표시된다.

[0057] 도 6의 예에서는, 얼굴(211)에 관해서는 충분히 강한 웃는 얼굴이라고 평가되어 있지만, 얼굴(212)에 관해서는 웃는 얼굴의 정도가 부족하다고 평가되어 있다. 예를 들면, 얼굴(211)에 관해서는 표정 평가치가 자동 기록의 임계치에 달하고 있지만, 얼굴(212)에 관해서는 표정 평가치가 그 임계치보다 조금 낮은 상태를 나타내고 있다. 이 때, 얼굴(211)에 관한 얼굴 표시 테두리(213)를 실선, 얼굴(212)에 관한 얼굴 표시 테두리(214)를 파선으로 하여 이와 같은 평가 상태의 차이를 대응하는 피촬영자에게 통보함과 함께, 문자 표시부(216)에는 다시 웃는 얼굴을 강하게 할 것을 촉구하는 문자 정보를 표시하고 있다. 또한, 이 예에서는 얼굴 표시 테두리(213 및 214)의 선종류에 의해 표정 평가치의 차이를 나타내고 있지만, 그 밖에 예를 들면, 얼굴 표시 테두리의 휙도의 차이나 색의 차이, 굵기의 차이 등에 의해, 표정 평가치의 차이를 통보하여도 좋다.

[0058] 도 7은, 복수의 얼굴이 검출된 경우에 있어서의 표정 평가치에 응한 정보의 제 2의 화면 표시예를 도시하는 도면이다.

[0059] 도 7의 예에서도, 도 6과 마찬가지로 2개의 얼굴(211 및 212)이 검출되고, 얼굴(211)에 관해서는 충분히 강한 웃는 얼굴이라고 평가되고, 얼굴(212)에 관해서는 웃는 얼굴의 정도가 부족하다고 평가되어 있다. 또한, 도 7의 예에서는, 얼굴(211 및 212)의 각 영역의 부근에, 표정 평가치에 응한 기호(217 및 218)을 나타냄으로써, 표정 평가치의 차이를 피촬영자에게 통보하고 있다.

[0060] 이상과 같이, 표정 평가치에 응한 정보를 디스플레이를 이용하여 통보함으로써, 표정 평가치에 응한 웃는 얼굴 스코어를 바형 그래프나 수치로 나타내는, 또는, 표정 평가치에 응하여 얼굴 표시 테두리의 선종류이나 색, 밝기 등을 바꾸는, 얼굴의 부근에 표정 평가치에 응하여 웃는 얼굴을 촉구하는 문자를 표시하는 등, 다양한 방법으로 표정 평가치에 응한 정보를 피촬영자에게 알기 쉽게 통보할 수 있다. 특히, 디지털 비디오 카메라인 경우, 종래부터 마련되어 있던 표시면 방향 가변의 디스플레이를 이용하여 통보할 수 있기 때문에, 카메라의 기본적인 구성을 바꿈에 의한 대폭적인 개발·제조 비용의 상승을 초래하는 일 없이, 유저에 있어서 만족도가 높은 화상을 확실하게 기록할 수 있도록 된다.

[0061] 또한, 이상에서는 표시면 방향 가변의 디스플레이가 탑재된 디지털 비디오 카메라를 예로 들었지만, 활상 렌즈

와는 반대의 면에 화각 확인용의 디스플레이가 마련되는 디지털 카메라 등에도, 그 디스플레이의 표시면 방향이 가변의 것이 있고, 그 표시면을 피촬영자측으로 향하게 할 수 있으면, 상기한 바와 같은 표시 화상을 표시시켜서 표정 평가치에 응한 정보를 피촬영자에게 통보하는 것이 가능하다.

[0062] 다음에, 이 활상 장치에서 이용하는 표정 평가의 수법에 관해 설명한다. 도 8은, 표정 평가를 위해 사전에 생성하여야 할 정보와, 그 정보 생성의 흐름에 관해 개념적으로 도시하는 도면이다.

[0063] 본 실시의 형태에서는, 표정의 평가 수법으로서, 이른바 「피셔(Fisher)의 선형판별 분석」의 수법을 이용한다. 이 수법에서는, 우선, 2개의 표정을 각각 갖는 얼굴의 샘플 화상을 사전에 다수 준비하여 두고, 이들의 샘플 화상의 데이터를 기초로, 2개의 표정 사이의 2클래스 문제라고 생각하여, 선형판별 분석(LDA : Linear Discriminant Analysis)에 의해 이들의 2개의 표정을 잘 판별하는 판별축(Ad)을 사전에 형성하여 둔다. 그리고, 표정 평가할 때에는, 입력된 얼굴화상의 데이터와 판별축(Ad)과의 내적(内積)을 구함으로써, 표정 평가치를 산출한다.

[0064] 도 8에 도시하는 바와 같이, 본 실시의 형태에서는, 웃는 얼굴의 샘플 화상(Ps)과 통상의 샘플 화상(Pn)을 이용한다. 이들의 샘플 화상(Ps 및 Pn)은, 예를 들면 48화소×48화소의 일정 사이즈로 정규화한 화상으로서 준비하여 둔다. 그리고, 이들의 샘플 화상의 데이터를 (48×48)차원의 벡터 데이터로서 취급하고, LDA 처리를 행한다. 단, 이 벡터 공간은 (48×48)개의 좌표축을 갖는 매우 차원이 큰 공간으로 된다. 그래서, LDA 처리에 앞서서, 그들의 벡터 데이터에 대해 주성분 분석(PCA : Principal Component Analysis)을 행하여, 얼굴의 특징만을 효율적으로 나타내는 차원이 낮은 공간의 데이터로 변환(차원 압축)한다.

[0065] 이 PCA 처리에서는, 우선, 입력된 M개(예를 들면 M=300)의 N차원(N=48×48)의 샘플 화상군 사이의 편차(분산(分散))가 최대가 되도록, M개의 축을 얻는 것을 생각한다. 이와 같은 축은, 화상군의 공분산(共分散) 행렬의 고유치(固有值) 문제의 해(解)(고유 벡터)로서 구하여지고, 계수가 비교적 큰 벡터 성분만을 주성분으로서 취출함으로써, 얼굴의 특징을 나타내는데 적합한 벡터 성분만의 N'차원(N>>N')의 데이터로 압축할 수 있다. 예를 들면 N'=40 정도로 함으로써, 얼굴의 표정 판별에 대해 충분한 정밀도를 유지할 수 있는 것이 밝혀져 있다. 또한, PCA 처리로 얻어진 주성분중, 계수가 큰 것부터 차례로 몇개 정도 제외함으로써, 표정 판별 정밀도를 유지하면서, 차원 수를 더욱 줄여서 다음의 PCA 처리의 부하를 경감할 수 있다.

[0066] 여기서, 도 9는, PCA 처리시에 입력하는 샘플 화상의 마스킹 처리에 관해 설명하기 위한 도면이다.

[0067] 도 9의 (A)와 같이, 얼굴(221)이 소정 사이즈의 직사각형 영역으로 활상된 샘플 화상(P)을 그대로 이용하여 PCA 처리를 행한 경우, 얼굴(221)의 배경이나 머리카락 등의 영향에 의해, 적절한 주성분을 반드시 선택할 수 없는 경우가 있을 수 있다. 이 때문에, 도 9의 (B)와 같이, 얼굴(221) 이외의 영역에 마스크(222)를 걸어서, 가능한 한 얼굴 영역만이 남겨진 샘플 화상(P1)으로 변환하고, 얼굴의 정보 농도를 올린 상태에서 PCA 처리함으로써, 보다 고정밀한 차원 압축을 할 수가 있다. 또한, 얼굴 영역중에서도 입은 표정에 의해 크게 변화하고, 요란(擾亂) 요소로 되는 일이 많기 때문에, 도 9의 (C)와 같이 입의 영역까지도 마스크(223)를 걸은 샘플 화상(P2)을 이용하여 PCA 처리함으로써, 더욱 차원 압축의 정밀도를 높일 수 있다.

[0068] 이하, 도 8로 되돌아와 설명하면, PCA 처리에 의해 차원 압축된 웃는 얼굴, 통상의 표정의 각 샘플 화상은, 얼굴의 특징을 효율적으로 나타내는 좌표축만을 갖는 부분 공간(PCA 공간(Spca))상의 벡터 데이터로 변환된다. 도 8에서는, 이 PCA 공간(Spca)에, 웃는 얼굴, 통상의 표정의 각 샘플 화상(Ps 및 Pn)이 사영(射影)된 양상을 모식적으로 도시하고 있다. 이 도면과 같이, PCA 공간(Spca)상에서는, 표정이 동일한 샘플 화상은 비교적 근처에 존재한다고 말할 수 있다. 그러면, 이들의 각 표정의 샘플 화상군을 2개의 클러스터(CLs 및 CLn)로 파악하고, 이들의 클러스터 끼리를 가장 잘 분리하는 사영축(판별축(Ad))을 LDA 처리에 의해 형성한다. 이와 같은 판별축(Ad)은 "피셔의 사영축"이라고 불린다.

[0069] LDA 처리에서는, 일반적으로, N'차원의 고유 벡터상에 사영된 클래스 내 및 클래스 사이의 분산이 최대가 되는 판별축이 구하여진다. 즉, 클래스 내, 클래스 사이의 각 공분산 행렬의 최대 고유치에 대응하는 고유 벡터를 구하고, 이것을 판별축(Ad)상의 벡터(피셔·벡터)로 한다. 각 공분산 행렬과 고유치, 고유 벡터와의 관계를, 식(1) 및 (2)에 표시한다.

[0070]

[수식 1]

$$\mathbf{R}_B \vec{\mu} = \lambda \mathbf{R}_W \vec{\mu} \quad \dots\dots (1)$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{R}_W^{-1} \mathbf{R}_B \vec{\mu} = \lambda \vec{\mu} \quad \dots\dots (2)$$

(  $\mathbf{R}_W$  : 클래스 내 공분산 행렬     $\mathbf{R}_B$  : 클래스간 공분산 행렬     $\lambda$  : 고유치 )

[0071]

피셔 · 벡터  $\vec{A}_d \Rightarrow$  최대 고유치  $\lambda_{\max}$ 에 대응하는 고유 벡터  $\vec{\mu}_{\max}$

[0072]

여기서, 식 (2)의 좌변의 역행렬, 고유치, 고유 벡터의 연산에는, 각각 LU(Lower-Upper) 분해법, QR 분해법( $Q$  : 직교 행렬,  $R$  : 상(上)삼각 행렬), 가우스의 소거법을 이용할 수 있다. 표정 평가부(41)는, 이상과 같이 얻어진 판별축(Ad)의 정보(판별축 정보(44))로서, 피셔 · 벡터의 각 성분의 계수 등의 정보를, ROM 등에 미리 보존하여 둔다.

[0073]

도 10은, 화소 공간 및 PCA 공간에서의 판별축 및 얼굴의 입력 화상의 관계를 개념적으로 도시하는 도면이다.

[0074]

상기한 판별축(Ad)을 이용한 표정 판별의 기본적인 순서는, 우선, 활상 화상으로부터 검출된 얼굴의 화상 데이터를 PCA 처리하고, 주성분을 추출한다. 그리고, 이 얼굴화상의 표정은, 도 10의 PCA 공간(Spca)에 도시하는 바와 같이, PCA 처리된 얼굴화상 벡터(입력 얼굴화상 벡터)의 판별축(Ad)에 대한 사영 성분으로서 평가된다. 즉, 표정 평가치(Eexp)의 연산은, 입력 얼굴화상 벡터와 피셔 · 벡터와의 내적에 의해 산출할 수 있다(식 (5-1) 참조).

[0075]

[수식 2]

$$\vec{P}_{in\_pxl} \doteq 1.45 \vec{\mu}_1 + 0.86 \vec{\mu}_2 + 0.64 \vec{\mu}_3 + \dots + 0.05 \vec{\mu}_{N'} + C \quad \dots\dots (3)$$

$$\vec{A}_{d\_pxl} \doteq 0.98 \vec{\mu}_1 + 0.45 \vec{\mu}_2 + 0.38 \vec{\mu}_3 + \dots + 0.09 \vec{\mu}_{N'} + C \quad \dots\dots (4)$$

$$\begin{aligned} E_{exp} &= \vec{P}_{in\_pca} \cdot \vec{A}_d = \begin{bmatrix} 1.45 \\ 0.86 \\ 0.64 \\ \vdots \\ 0.05 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.98 \\ 0.45 \\ 0.38 \\ \vdots \\ 0.09 \end{bmatrix} \quad \dots\dots (5-1) \\ &= [\vec{P}_{in\_pxl} - C] \cdot [\vec{A}_{d\_pxl} - C] \quad \dots\dots (5-2) \end{aligned}$$

$$\left. \begin{array}{l} \vec{P}_{in\_pxl} : 픽셀 공간 상에서의 입력 얼굴화상 벡터 \\ \vec{A}_{d\_pxl} : 픽셀 공간 상에서의 피셔 · 벡터 \\ \vec{\mu}_1, \dots, \vec{\mu}_{N'} : 주성분의 벡터 \\ E_{exp} : 표정 평가치 \\ \vec{P}_{in\_pca} : PCA 처리 후의 입력 얼굴화상 벡터 \end{array} \right\}$$

[0076]

[0077]

단, 피셔 · 벡터의 정보는, 픽셀 공간(Spx1)(PCA 처리 전의 원래의 화상 데이터가 갖는 차원의 공간)에서의 정보로 환산하여 들 수도 있다. 식 (3) 및 (4)는 각각, 입력 얼굴화상 벡터 및 피셔 · 벡터를 픽셀 공간(Spx1)에서의 벡터로서 표시하고 있고, 이들의 관계를 개념적으로 나타낸 것이 도 10이다. 식 (3), 식 (4) 및 도 10에 도시하는 바와 같이, PCA 처리에 의해 얻어지는 주성분( $\mu_1$  내지  $\mu_{N'}$ ) 이외의 벡터 성분은, 모든 입력 화상의 평균치

로서 정수(C)로 근사(近似)할 수 있다. 따라서, 식 (5-1)에 표시하는 바와 같은 내적 연산은, 식 (5-2)와 같이 화소 공간(Spx1)의 위에서의 벡터의 내적 연산으로서 등가적으로 표시할 수 있다.

[0078] 식 (5-2)에서, 핵셀 공간(Spx1)에서의 피셔 · 벡터 성분과 정수(C)와의 감산 결과는 사전에 산출할 수 있기 때문에, 표정 평가부(41)는, 이 감산 결과와 정수(C)를 판별축 정보(44)로서 미리 보존하여 둔다. 그리고, 활상 화상으로부터 검출된 얼굴화상의 벡터가 주어지면, 그 벡터를 PCA 처리하는 일 없이, 식 (5-2)의 내적 연산을 실행한다. 식 (5-2)에 의한 하나의 얼굴에 대한 평가치 연산에서는, 각각 최대로  $(48 \times 48)$ 회의 감산, 승산 및 가산이 실행될 뿐이고, 게다가 실제로는, 40개 정도의 주성분( $\mu_1$  내지  $\mu_{N'}$ )에 대응하는 계수의 연산만이 실행되게 된다. 따라서, PCA 공간(Spca)에서의 벡터의 내적 연산을 행하는 경우와 비교하여, 표정 평가의 정밀도를 떨어뜨리는 일 없이 연산량을 대폭적으로 줄일 수 있고, 활상 화상 기록 전의 화각 맞춤의 상태에서 표정 평가치(Eexp)를 리얼타임으로 용이하게 산출할 수 있다.

[0079] 이와 같은 연산 수법에서는, 예를 들면, 다수의 얼굴화상의 템플릿과 검출된 얼굴화상과의 매칭에 의해 표정을 평가하는 수법과 비교하여도, 훨씬 저처리 부하이면서 고정밀도의 표정 평가를 행하는 것이 가능하다. 템플릿을 이용한 매칭을 행하는 경우, 통상은, 검출된 얼굴화상으로부터 다시 눈이나 입 등의 부분을 추출하고, 파츠마다 매칭 처리를 행할 필요가 있다. 이에 대해, 본 실시의 형태의 수법에서는, 검출한 얼굴화상의 데이터를 일정 사이즈로 정규화한 후, 그 얼굴화상을 벡터 정보로 치환하여 그대로(또는 부분적으로 마스크하는 것만으로) 내적 연산에 적용할 수 있고, 그 내적 연산도 상술한 바와 같이 40차원 정도의 감산, 승산 및 가산으로 이루어지는 단순한 것으로 된다.

[0080] 도 11은, 표정 평가치를 수치로서 출력하는 경우의 산출례를 도시하는 도면이다.

[0081] 본 실시의 형태에서는, 예로서, 샘플 화상의 PCA 처리 결과에 의거하여, PCA 공간에서의 웃는 얼굴의 얼굴화상 및 통상의 표정의 얼굴화상의 각각의 분포의 평균을 구하고, 이들의 평균의 판별축(Ad)에 대한 사영점을 정하여 둔다. 그리고, 각 평균의 사영점의 중점(中點)을 기준으로 하여 표정 평가치(Eexp)를 수치로 환산한다. 즉, 도 11과 같이, 입력 얼굴화상의 판별축에 대한 사영점과 평균의 사영점의 중점과의 거리를 표정 평가치(Eexp)로 하고, 웃는 얼굴의 샘플 화상이 분포하고 있는 측을 정(正)의 수치라고 한다. 이로써, 검출된 얼굴의 화상이 웃는 얼굴과 통상의 표정의 어느 쪽에 가까운지를 연속적인 수치로서 출력할 수 있게 되고, 표정 평가치(Eexp)가 높을수록 강한 웃는 얼굴이라고 평가된다.

[0082] 다음에, 표정 응답 기록 모드에 있어서의 활상 장치의 처리 순서에 관해, 플로우차트로 정리하여 설명한다. 도 12는 표정 응답 기록 모드에서의 활상 장치의 처리의 흐름을 도시하는 플로우차트이다.

[0083] [스텝 S11] 얼굴 검출부(31)는, 활상 화상의 데이터로부터 얼굴을 검출하고, 검출된 모든 얼굴의 위치 정보 및 사이즈 정보를, 얼굴화상 생성부(32) 및 통보 제어부(42)에 대해 출력한다.

[0084] [스텝 S12] 얼굴화상 생성부(32)는, 얼굴 검출부(31)로부터의 얼굴의 위치 정보 및 사이즈 정보에 의거하여, 활상 화상의 데이터로부터 검출된 각각의 얼굴의 영역의 데이터를 잘라낸다.

[0085] [스텝 S13] 얼굴화상 생성부(32)는, 잘라낸 각각의 얼굴 영역의 데이터를, 소정 화소수(여기서는  $48\text{화소} \times 48\text{화소}$ )의 데이터로 정규화하고, 또한, 표정 검출에 필요가 없는 영역을 마스킹하여, 처리 후의 화상 데이터를 표정 평가부(41)에 출력한다.

[0086] [스텝 S14] 표정 평가부(41)는, 판별축 정보(44)를 판독하고, 얼굴화상 생성부(32)로부터 공급된 것 중 하나의 얼굴화상으로부터 얻은 벡터 성분과, 판별축의 벡터 성분과의 내적 연산을 행하여, 표정 평가치를 산출한다. 산출하는 표정 평가치는, 예를 들면 RAM 등에 일시적으로 기억된다.

[0087] [스텝 S15] 표정 평가부(41)는, 검출된 모든 얼굴에 관해 표정 평가 처리가 완료되었는지의 여부를 판단한다. 처리 완료가 아닌 경우는, 다른 얼굴에 관해 스텝 S14를 재차 실행하고, 처리 완료인 경우에는 스텝 S16을 실행한다.

[0088] [스텝 S16] 통보 제어부(42)는, 스텝 S15에서 산출된 표정 평가치와, 그것에 대응하는 얼굴의 위치 정보 및 사이즈 정보를 기초로, 웃는 얼굴 스코어나 표시 테두리 등의 표정 정보를 그래픽 처리 회로(15)에 출력하고, 디스플레이(16)에 합성하여 표시시킨다.

[0089] [스텝 S17] 표정 평가부(41)는, 스텝 S14에서 산출한, 모든 얼굴에 관한 표정 평가치가, 임계치를 초과하고 있는지의 여부를 판정한다. 임계치를 초과하지 않은 표정 평가치가 있는 경우에는, 스텝 S11로 되돌아와 얼굴 검

출을 실행하도록 카메라 신호 처리 회로(14)에 대해 지시하고, 이로써 다음의 얼굴화상의 검출 및 표정 평가 처리가 시작된다. 또한, 모든 표정 평가치가 임계치를 초과하고 있는 경우에는, 스텝 S18을 실행한다.

[0090] [스텝 S18] 표정 평가부(41)는, 기록 동작 제어부(43)에 대해, 활상 화상의 데이터를 기록 장치(18)에 기록하도록 요구한다. 이로써, 활상 화상에 대해 기록용의 신호 처리가 시행되고, 처리 후의 부호화 화상 데이터가 기록 장치(18)에 기록된다.

[0091] 이상의 처리에 의해, 검출된 모든 얼굴에 관해 표정 평가치가 산출되고, 그 표정 평가치에 응한 정보가 표시 정보로서 피촬영자에게 통지되기 때문에, 피촬영자에 대해 활상에 적합한 표정이 되도록 촉구할 수 있다. 그리고, 모든 피촬영자가 활상에 적합한 표정이 되었을 때에, 활상 화상의 데이터가 자동적으로 기록되기 때문에, 피촬영자나 촬영자에 있어서 만족도가 높은 화상을 확실하게 기록할 수 있다.

[0092] 또한, 스텝 S17에서의 판정 기준은 어디까지나 예이고, 반드시 모든 표정 평가치가 임계치를 초과한 때에 화상 데이터를 기록하도록 제어할 필요는 없다. 예를 들면, 검출된 얼굴중, 일정한 비율의 얼굴의 표정 평가치가 임계치를 초과한 때에 화상 데이터를 기록하여도 좋다. 또는, 일정한 수의 얼굴의 표정 평가치가 임계치를 초과한 때에 화상 데이터를 기록하도록 하여, 우연히 활상된 필요가 없는 얼굴에 대해서도 표정 평가가 실행되는 것을 방지하여도 좋다.

[0093] 또한, 상기한 표정 응답 기록 모드에서는, 단지 표정 평가치가 소정의 임계치를 초과한 때에 자동적으로 활상 화상을 기록하고 있지만, 이 밖에 예를 들면, 촬영자에 의해 셔터 릴리스 버튼이 눌려지면, 그 일정 시간 후로부터 피촬영자의 표정을 평가하고, 활상에 적합한 표정이 되었을 때에 자동적으로 활상 화상을 기록하도록 하여도 좋다. 이 경우 예를 들면, 마이크로컴퓨터(19)는, 셔터 릴리스 버튼의 눌려짐을 검출하면 시간의 카운트를 시작하고, 일정 시간이 경과한 때에 도 12의 처리를 시작시키면 좋다. 이와 같은 처리에 의해, 셔터 릴리스 버튼을 누른 촬영자도 확실하게 활상 범위로 이동할 수 있고, 조작성이 향상된다.

[0094] 또한, 상기한 설명에서는, 「웃는 얼굴」과 「통상시의 표정」이라는 2개의 표정을 정의하고, 웃는 얼굴에 얼마만큼 가까운지를 판별하고 있지만, 「웃는 얼굴」과 그 이외의 표정(웃지않는 얼굴이라고 부른다)과의 사이에서 판별을 행하도록 하여도 좋다. 이 「웃지않는 얼굴」의 표정은, 정색, 울상, 화내는 얼굴 등의 웃는 얼굴이 아닌 복수의 표정을 포함하여도 좋다. 이 경우, 이들의 복수의 표정에 대응하는 얼굴의 샘플 화상의 평균으로부터 「웃지않는 얼굴」의 집합을 구하고, 이 집합과 「웃는 얼굴」의 집합을 기초로 LDA 처리를 위한 판별축을 산출한다.

[0095] 또한, 표정 평가치는, 반드시 「웃는 얼굴과」과 같은 하나의 표정에 대한 가까움을 나타내는 것이 아니라도 좋고, 예를 들면 「웃는 얼굴」 「정색」 등의 특정한 복수의 표정을 활상에 적합한 표정이라고 생각하고, 이들의 복수의 표정의 측에 얼마만큼 가까운지를 나타내도록 하여도 좋다. 이 경우에도, 이들의 복수의 표정에 대응하는 얼굴의 샘플 화상의 평균으로부터 「활상에 적합한 표정」의 집합을 구하고, 이 집합과 「활상에 적합하지 않은 표정」의 집합을 기초로 LDA 처리를 위한 판별축을 산출하면 좋다.

[0096] [제 2의 실시의 형태]

도 13은, 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 외관을 도시하는 도면이다.

[0097] 본 실시의 형태에서는, 표정 평가치에 응한 정보를, 도 1의 구성중의 LED 발광부(21)의 일부를 이용하여 피촬영자에게 통보한다. 도 13에 도시한 활상 장치(110)는, 활상 렌즈(111)나 플래시 발광부(112) 등이 탑재된 면에, 표정 평가치에 응한 정보를 통보하기 위한 전용의 LED 발광부(21a)가 마련되어 있다. LED 발광부(21a)에는 복수의 LED(21b 내지 21f)가 하나의 선(線)상에 마련되어 있고, 그들의 한쪽부터의 LED의 점등 수에 의해, 표정 평가치에 응한 정보(여기서는 웃는 얼굴 스코어)가 피촬영자에게 통지된다. 이와 같은 구성에 의해, 표시면 방향 가변의 디스플레이를 갖지 않은 디지털 카메라 등의 활상 장치에서도, 표정 평가치에 응한 정보를 피촬영자에게 통보하여, 적절한 화상이 기록되도록 활상 동작을 보조할 수 있다. 또한, LED 등의 소형의 발광 디바이스를 이용함으로써, 활상 장치 본체의 대형화를 최소한으로 머물게 할 수 있다.

[0098] 또한, LED 발광부(21a)에서는, 가장 다른쪽의 측의 LED(도면에서는 LED(21f))가, 활상 화상이 자동적으로 기록될 때의 웃는 얼굴 스코어를 나타내는 것으로 하고, 이 LED를 다른 것과는 다른 색이나 휘도 등으로 발광시키켜도 좋다. 이로써, 자동 기록이 행하여질 때의 웃는 얼굴 스코어를 피촬영자에게 명확하게 통보할 수 있고, 또한 자동 기록이 행하여진 것을 피촬영자가 인식할 수 있도록 된다.

[0100] [제 3의 실시의 형태]

[0101] 도 14는 본 발명의 제 3의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 외관을 도시하는 도면이다.

[0102] 도 14에 도시하는 활상 장치(120)에서는, 활상 렌즈(121)나 플래시 발광부(122) 등이 탑재된 면에, 하나의 LED만을 갖는 LED 발광부(21g)가 마련되어 있다. 이와 같은 LED 발광부(21g)에서는, 표정 평가치에 응하여, 예를 들면, LED의 점멸 속도를 바꾸는, LED의 회도나 색을 바꾸는 등에 의해, 웃는 얼굴 스코어를 피촬영자에게 통보하는 것이 가능하다. 예를 들면, 표정 평가치가 커짐에 따라서, LED의 색을 적색, 빨강, 청색으로 서서히 변화시키는, 또는, LED를 서서히 밝게 하는 등의 제어가 가능하다. 이와 같이, 하나의 LED만 이용함으로써, 활상 장치 본체의 대형화를 더욱 현저하게 저지할 수 있다.

[0103] 또한, 이 활상 장치(120)가 종래의 셀프타이머 기능을 구비하고 있는 경우에는, 그 셀프타이머 작동시에 사용되는 LED를 표정 평가용으로 겸용할 수도 있다. 예를 들면, 셀프타이머의 작동시에는, 셔터 릴리스 버튼이 눌려진 후, 기록까지의 동안에 시간의 경과에 따라 서서히 LED의 점멸 속도를 높게 한다. 그리고, 표정 평가 모드나 표정 응답 기록 모드에서는, 표정 평가치가 높을수록 LED의 점멸 속도를 높게 한다. 이와 같은 구성에 의해, 종래의 활상 장치의 기본 구성이나 외관을 바꾸는 일 없이, 표정 평가치에 응한 정보를 피촬영자에게 통보할 수 있다. 또한, 겸용 가능한 발광부는 셀프타이머용으로 한하지 않고, 예를 들면, 노광 제어시의 측광용 발광부를 겸용할 수도 있다. 단, 이 경우에는, 적어도 표정 평가시에는 가시광을 발광할 수 있을 필요가 있다.

[제 4의 실시의 형태]

[0105] 도 15는 본 발명의 제 4의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 외관을 도시하는 도면이다.

[0106] 상기한 각 실시의 형태에서는, 표정 평가치에 응한 정보를 시각적으로 통보하고 있다. 이에 대해, 본 실시의 형태에서는, 도 2에 도시한 음성 출력부(22)를 이용하여, 표정 평가치에 응한 정보를 음성에 의해 통보한다. 도 15에 도시한 활상 장치(130)에서는, 활상 렌즈(131)가 탑재된 측에 스피커(22a)를 마련하고, 표정 평가치에 응하여 다른 음성을 재생 출력시킨다. 출력하는 음성으로서는, 예를 들면, 도 5나 도 6에 도시한 문자 정보와 마찬가지로 웃는 얼굴일 도수가 낮을 수록 보다 강한 웃는 얼굴로 하도록, 피촬영자에 대해 촉구하는 음성으로 한다. 이 경우, 활상 장치(130)는, 재생하여야 할 음성의 데이터를, 표정 평가치에 대해 단계적으로 대응시켜서 미리 보존하여 두면 좋다. 또한, 표정 평가치에 응하여 소리의 높이나 출력 간격을 바꾸는 수법이나, 표정 평가치에 응하여 다른 멜로디의 음성을 출력하는 수법 등을 채택하여도 좋다. 또한, 음성에 의한 통보와, 시각적인 정보에 의한 통보가 병용되어도 좋다.

[제 5의 실시의 형태]

[0108] 도 16은, 본 발명의 제 5의 실시의 형태에 관한 PC(파스널 컴퓨터)의 외관을 도시하는 도면이다.

[0109] 상기한 각 실시의 형태에서의 표정 평가 기능, 표정 평가치에 응한 정보의 통보 기능, 및 표정 평가치에 응한 화상의 자동 기록 기능은, 도 16에 도시하는 PC(140)와 같이 각종의 컴퓨터에서도 실현할 수 있다. 도 16에서는 예로서, LCD로 이루어지는 디스플레이(141)와 키보드(142)나 본체부가 일체로 구성된 노트형의 PC(140)를 도시하고 있다. 그리고, 이 PC(140)에는, 예를 들면 디스플레이(141)의 상단부에 활상부(143)가 일체로 마련되어 있고, PC(140)를 조작하고 있는 유저측을 활상할 수 있도록 되어 있다. 또한, 활상부(143)는, 예를 들면 USB(Universal Serial Bus) 등의 통신 인터페이스를 통하여 외부에 접속되는 것이라도 좋다.

[0110] 이와 같은 컴퓨터에서는, 상기 각 기능의 처리 내용을 기술한 프로그램을 컴퓨터에서 실행함에 의해, 그들의 기능이 컴퓨터상에서 실현된다. 처리 내용을 기술한 프로그램은, 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체에 기록하여둘 수 있다. 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로서는, 자기 기록 장치, 광디스크, 광자기 기록 매체, 반도체 메모리 등이 있다.

[0111] 이 프로그램을 유통시키는 경우에는, 예를 들면, 프로그램이 기록된 광디스크 등의 가반형 기록 매체가 판매된다. 또한, 프로그램을 서버 컴퓨터의 기억 장치에 격납하여 두고, 네트워크를 통하여, 서버 컴퓨터로부터 다른 컴퓨터에 그 프로그램을 전송할 수도 있다.

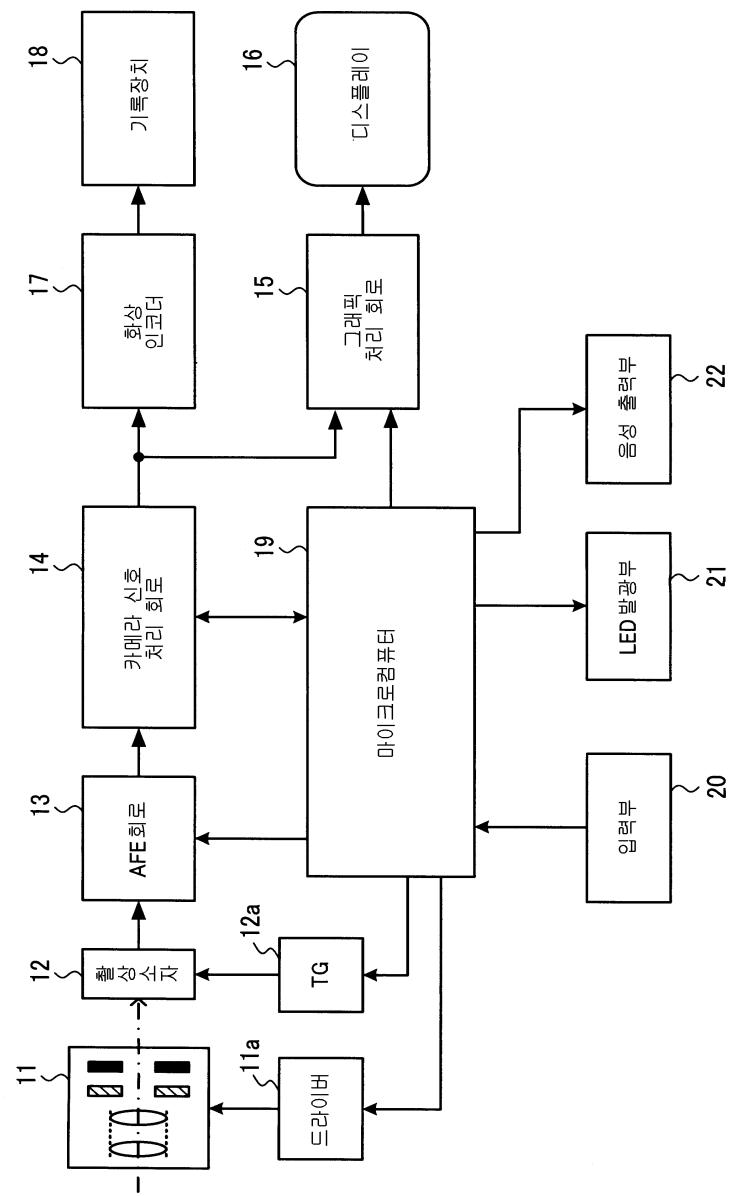
[0112] 프로그램을 실행하는 컴퓨터는, 예를 들면, 가반형 기록 매체에 기록된 프로그램 또는 서버 컴퓨터로부터 전송된 프로그램을, 자기의 기억 장치에 격납한다. 그리고, 컴퓨터는, 자기의 기억 장치로부터 프로그램을 판독하고, 프로그램에 따른 처리를 실행한다. 또한, 컴퓨터는, 가반형 기록 매체로부터 직접 프로그램을 판독하고, 그 프로그램에 따른 처리를 실행할 수도 있다. 또한, 컴퓨터는, 서버 컴퓨터로부터 프로그램이 전송될 때마다, 순서대로, 수취한 프로그램에 따른 처리를 실행할 수도 있다.

## 도면의 간단한 설명

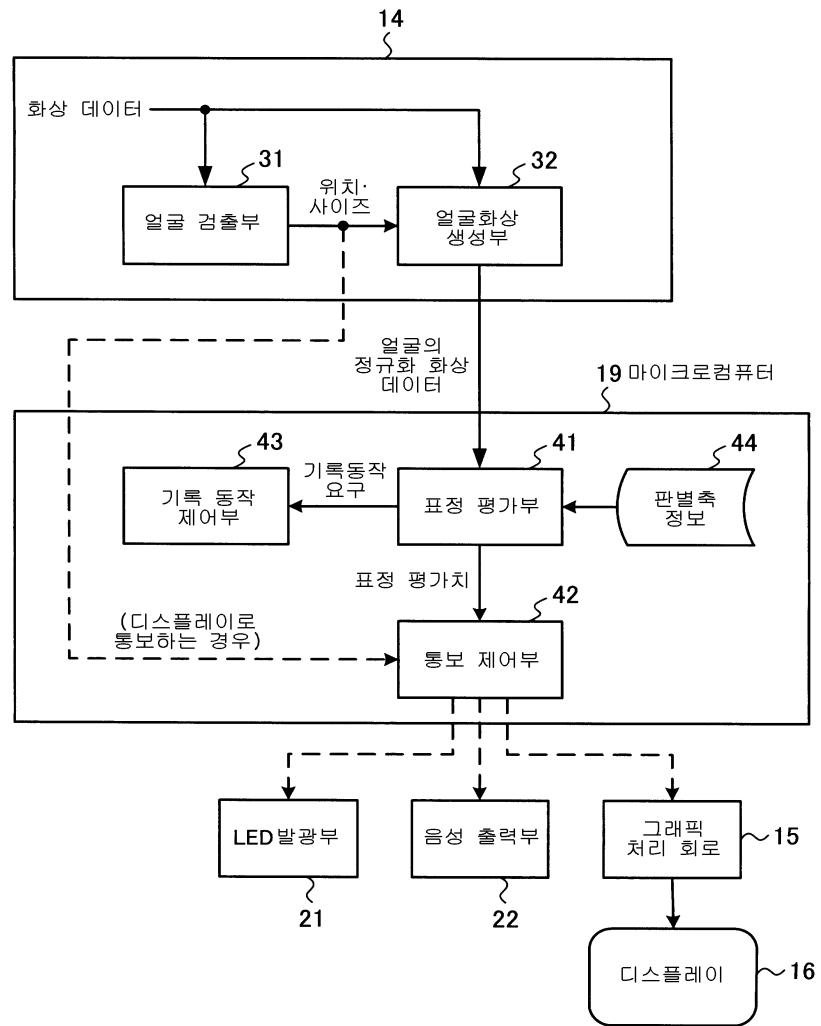
- [0113] 도 1은 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 주요부 구성을 도시하는 블록도.
- [0114] 도 2는 표정 평가 모드 및 표정 응답 기록 모드를 실현하기 위해 활상 장치가 구비하는 기능을 도시하는 블록도.
- [0115] 도 3은 표정 평가 모드에서의 동작의 개요를 도시하는 도면.
- [0116] 도 4는 웃는 얼굴 스코어를 나타내는 바형 그래프의 움직임을 설명하기 위한 도면.
- [0117] 도 5는 바형 그래프를 이용한 웃는 얼굴 스코어의 화면 표시예를 도시하는 도면.
- [0118] 도 6은 복수의 얼굴이 검출된 경우에 있어서의 표정 평가치에 관한 정보의 제 1의 화면 표시예를 도시하는 도면.
- [0119] 도 7은 복수의 얼굴이 검출된 경우에 있어서의 표정 평가치에 관한 정보의 제 2의 화면 표시예를 도시하는 도면.
- [0120] 도 8은 표정 평가를 위해 사전에 생성하여야 할 정보와, 그 정보 생성의 흐름에 관해 개념적으로 도시하는 도면.
- [0121] 도 9는 PCA 처리시에 입력하는 샘플 화상의 마스킹 처리에 관해 설명하기 위한 도면.
- [0122] 도 10은 화소 공간 및 PCA 공간에서의 판별축 및 얼굴의 입력 화상의 관계를 개념적으로 도시하는 도면.
- [0123] 도 11은 표정 평가치를 수치로서 출력하는 경우의 산출례를 도시하는 도면.
- [0124] 도 12는 표정 응답 기록 모드에서의 활상 장치의 처리의 흐름을 도시하는 플로우차트.
- [0125] 도 13은 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 외관을 도시하는 도면.
- [0126] 도 14는 본 발명의 제 3의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 외관을 도시하는 도면.
- [0127] 도 15는 본 발명의 제 4의 실시의 형태에 관한 활상 장치의 외관을 도시하는 도면.
- [0128] 도 16은 본 발명의 제 5의 실시의 형태에 관한 PC의 외관을 도시하는 도면.
- [0129] (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)
- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| [0130] 11 : 광학 블록               | 11a : 드라이버          |
| [0131] 12 : 활상 소자               | 12a : 타이밍 제너레이터(TG) |
| [0132] 13 : 아날로그 프런트 엔드(AFE) 회로 | 14 : 카메라 신호 처리 회로   |
| [0133] 15 : 그래픽 처리 회로           | 16 : 디스플레이          |
| [0134] 17 : 화상 인코더              | 18 : 기록 장치          |
| [0135] 19 : 마이크로컴퓨터             | 20 : 입력부            |
| [0136] 21 : LED 발광부             | 22 : 음성 출력부         |
| [0137] 31 : 얼굴 검출부              | 32 : 얼굴화상 생성부       |
| [0138] 41 : 표정 평가부              | 42 : 통보 제어부         |
| [0139] 43 : 기록 동작 제어부           | 44 : 판별축 정보         |

도면

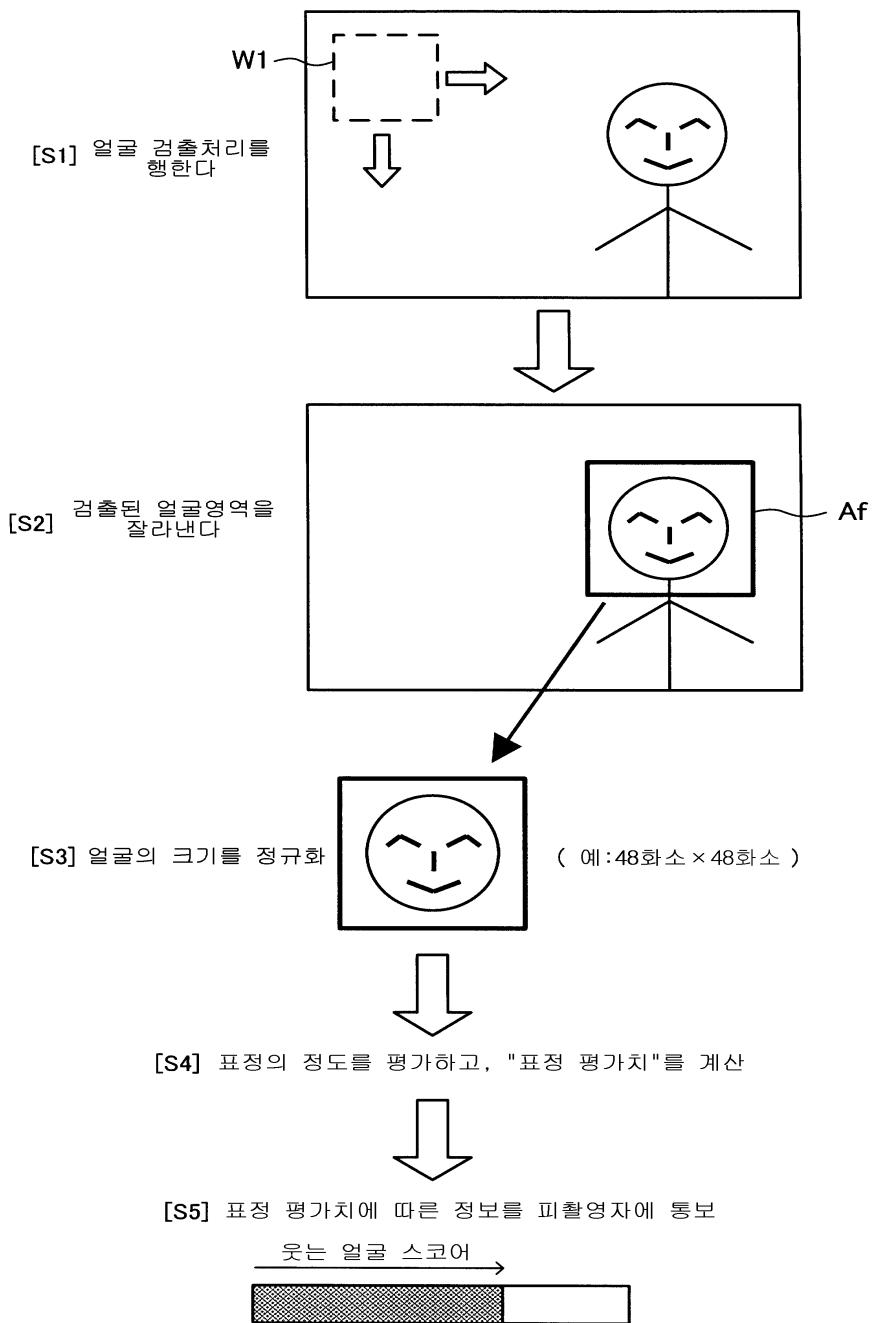
도면1



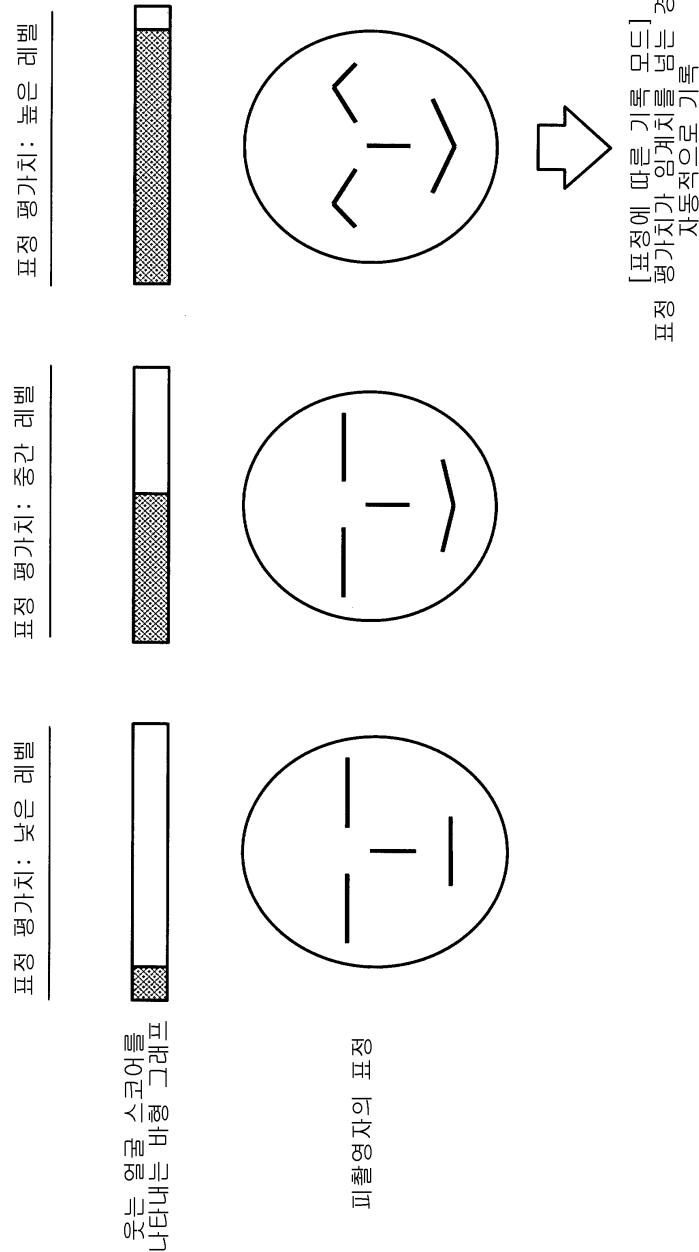
## 도면2



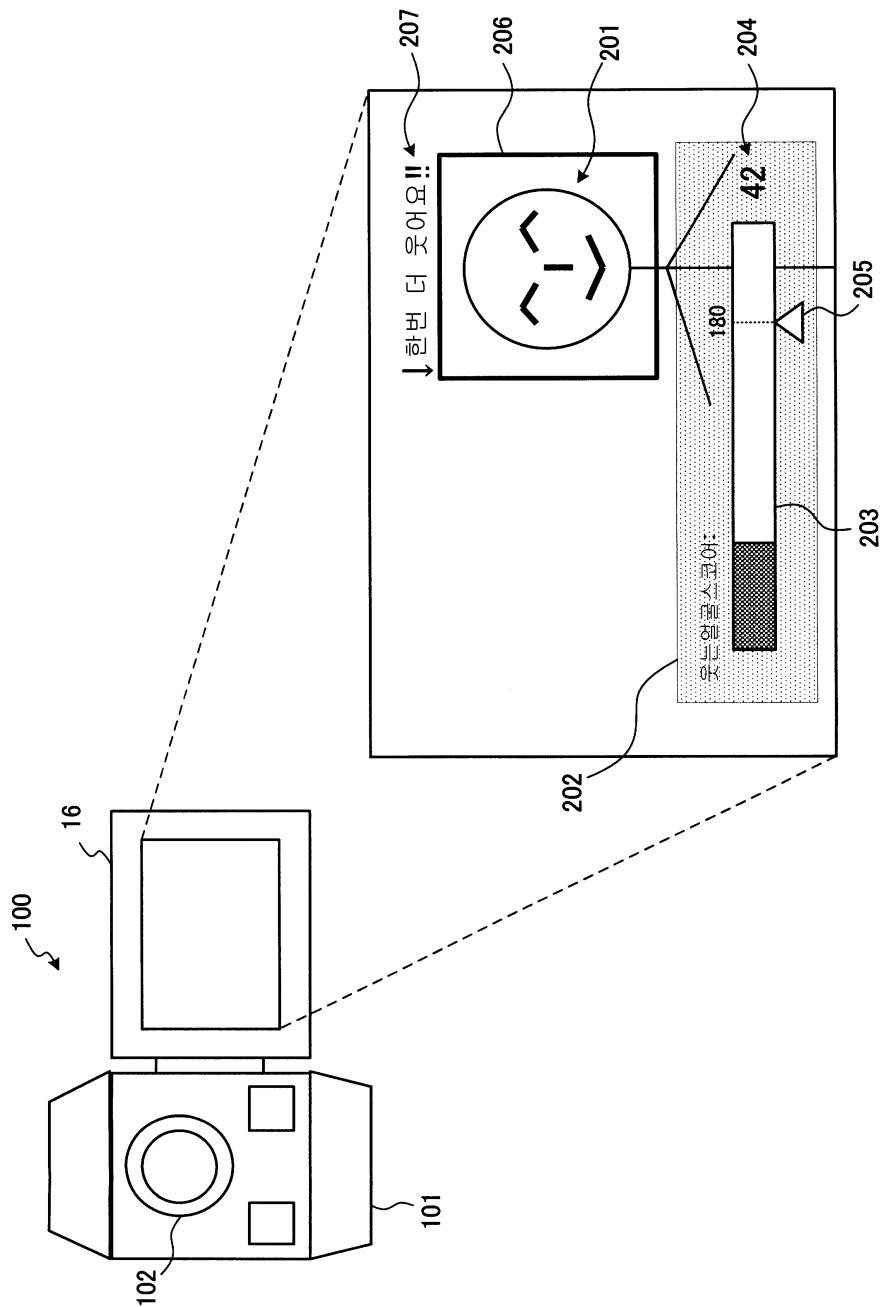
## 도면3



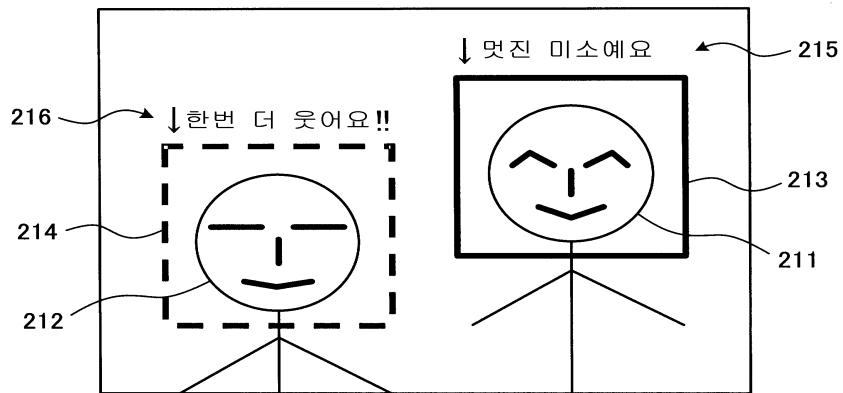
## 도면4



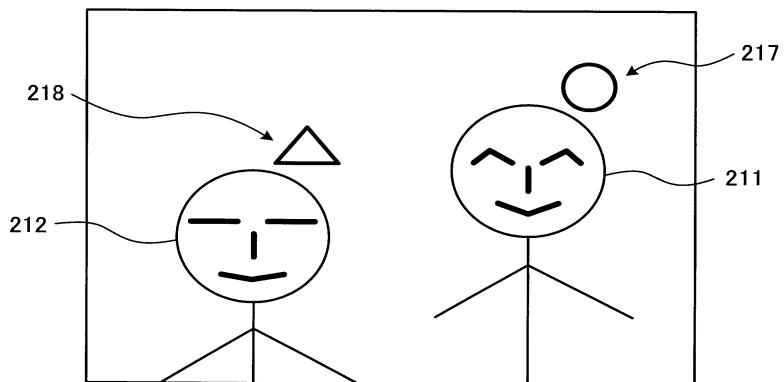
## 도면5



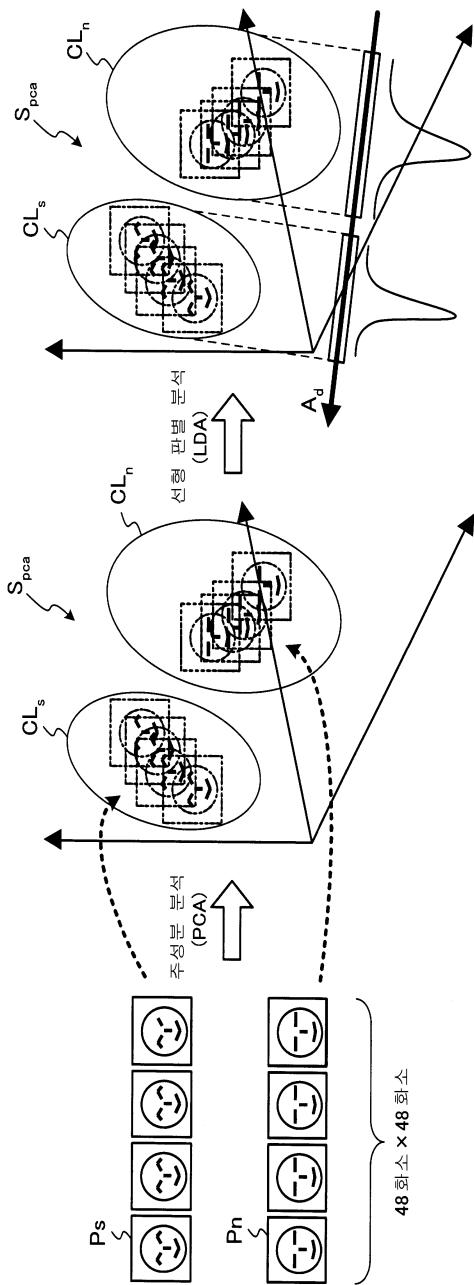
도면6



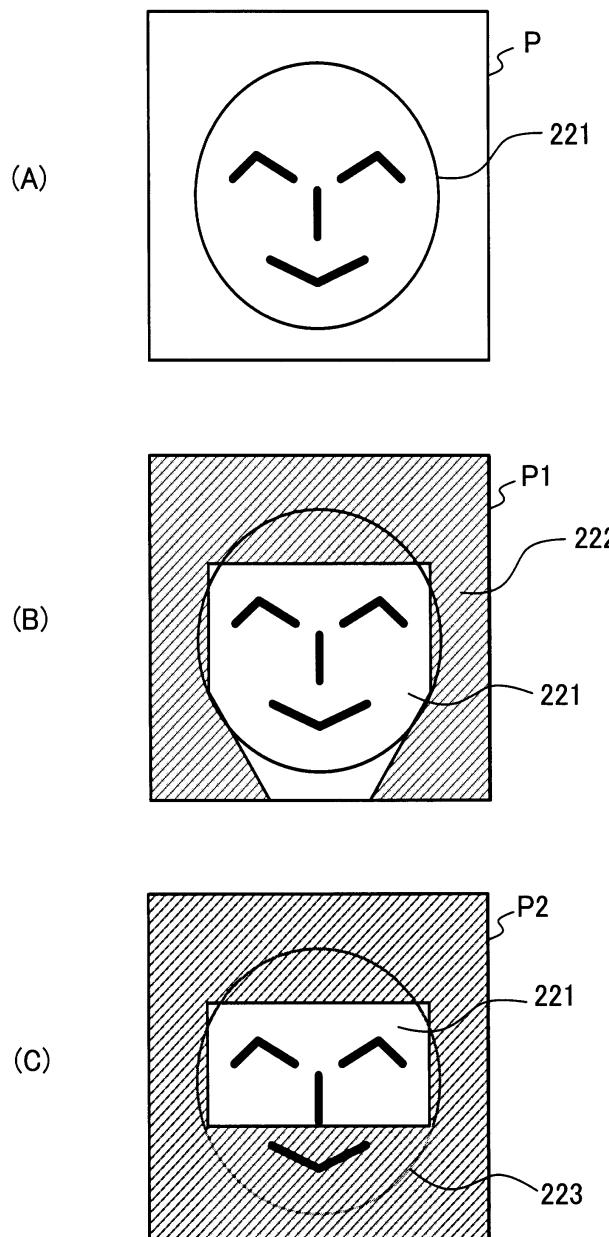
도면7



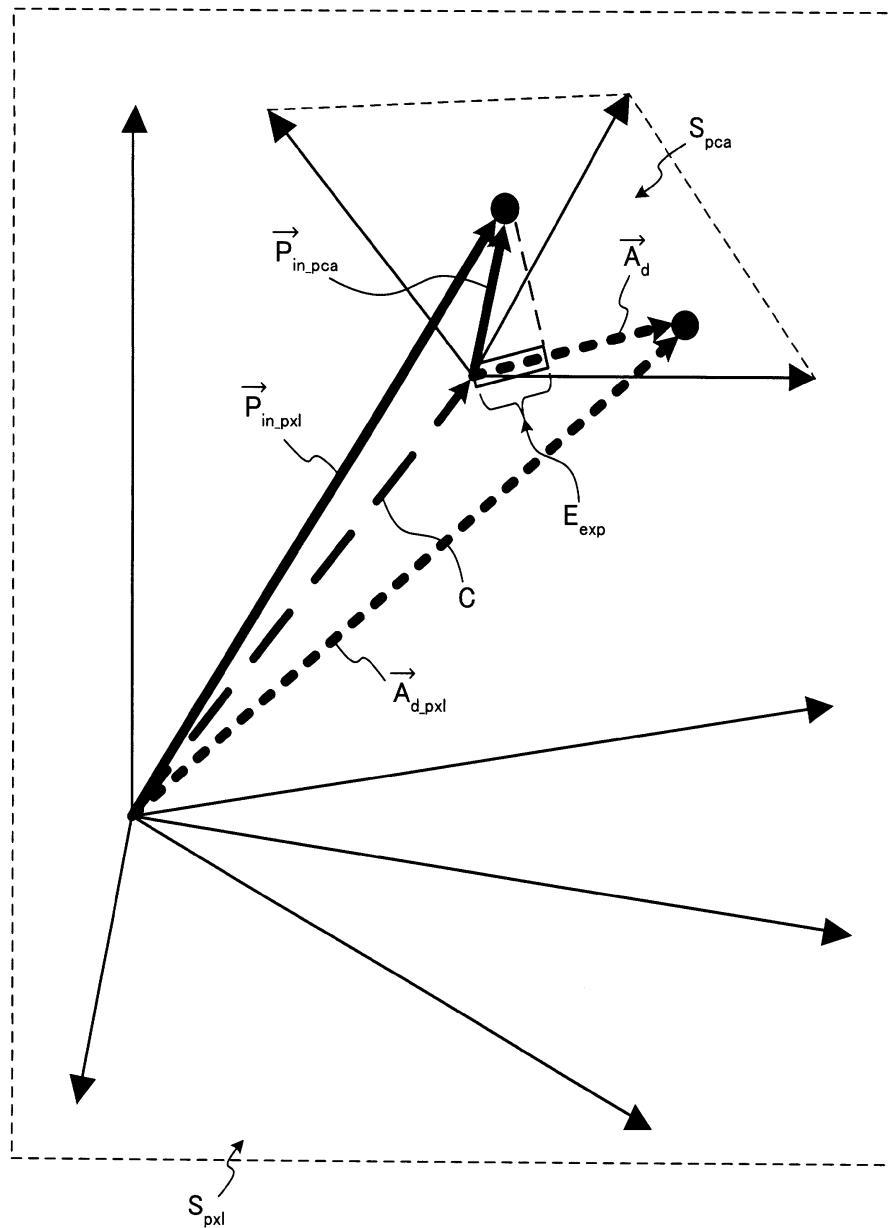
도면8



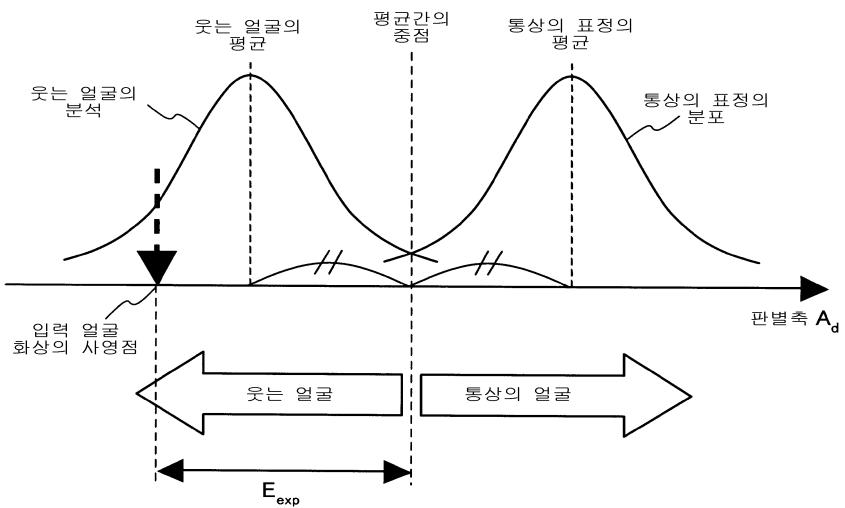
도면9



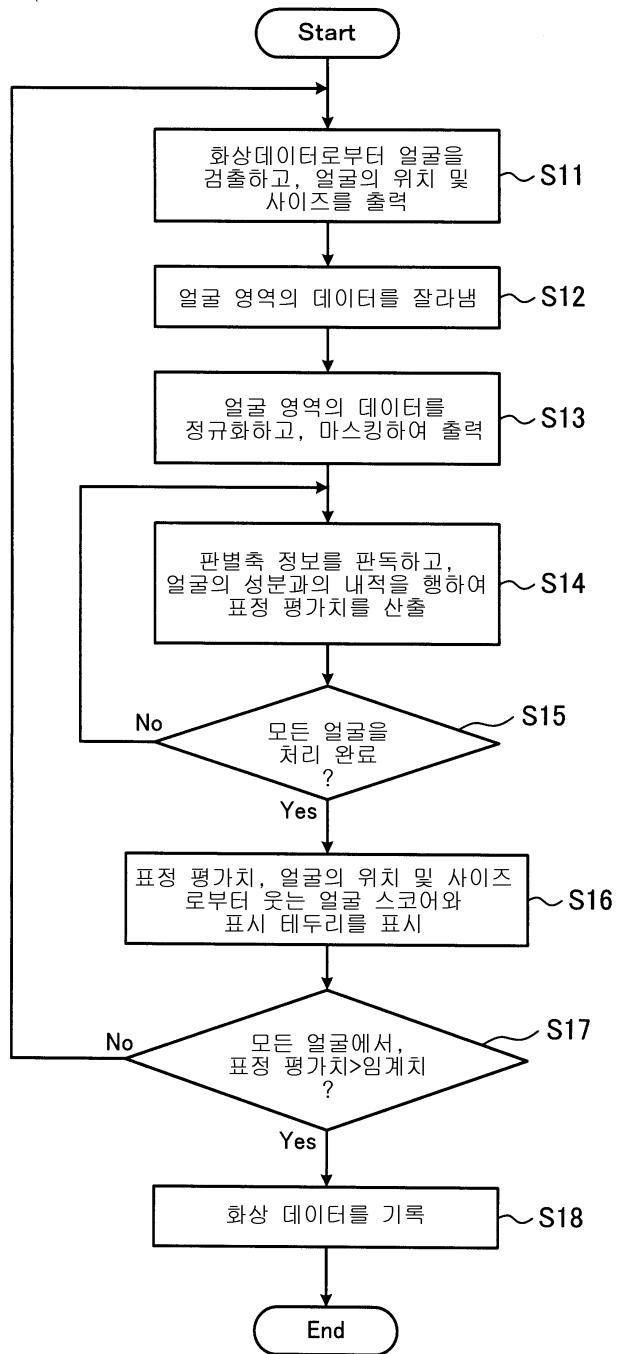
도면10



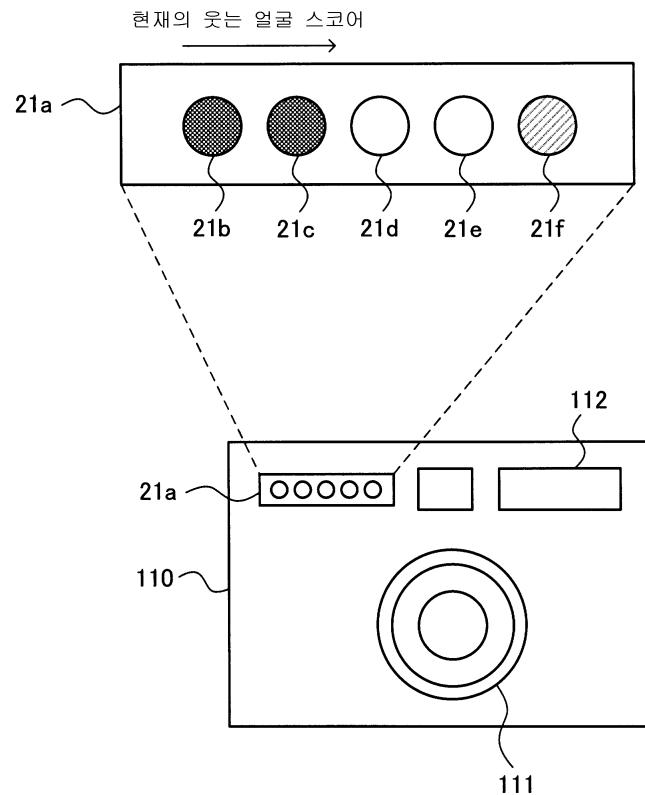
도면11



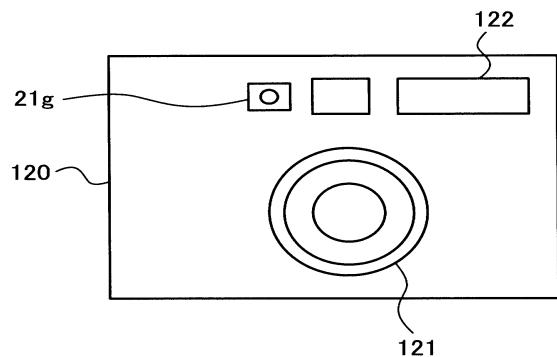
## 도면12



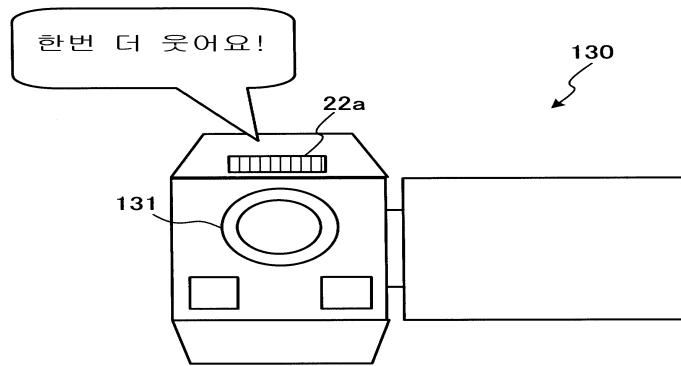
도면13



도면14



도면15



도면16

