



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월07일

(11) 등록번호 10-1600704

(24) 등록일자 2016년02월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 5/00 (2006.01) G06T 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2014-0122385

(22) 출원일자

2014년09월15일

심사청구일자

2014년09월15일

(65) 공개번호

10-2015-0032784

(43) 공개일자

2015년03월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2013-195901 2013년09월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP2002247446 A*

JP2013074555 A*

JP2013153404 A*

KR1020110054311 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자

가시오계산기 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 시부야구 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자

츠카고시 타케시

일본 도쿄도 205-8555 하무라시 사카에초 3-초메

2-1 카시오 계산기 주식회사 하무라알앤디 센터
내

(74) 대리인

오병석, 함수옥

전체 청구항 수 : 총 8 항

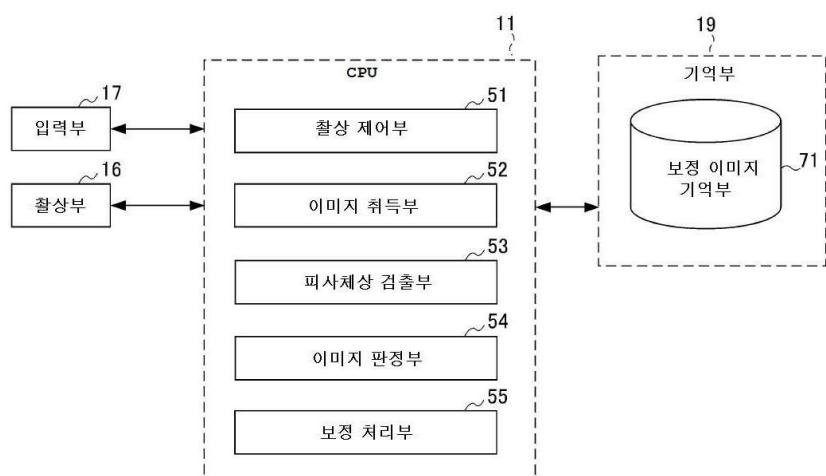
심사관 : 김광식

(54) 발명의 명칭 이미지 처리 장치, 이미지 처리 방법 및 기록 매체

(57) 요약

활상 장치 1은, 이미지를 취득하는 활상부 16과, 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 이미지 판정부 54와, 상기 이미지 판정부에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 이외에 있다고 판정된 경우, 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 정도를 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 강해지도록 보정 처리부 55를 포함한다.

대 표 도



명세서

청구범위

청구항 1

이미지를 취득하는 취득 수단과,

상기 취득 수단에 의해 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 제1 판정 수단과,

상기 이미지에 있어서의 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 보정 수단
을 포함하되,

상기 보정 수단은, 상기 제1 판정 수단에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 위치 이외에 있다고 판정된 경우, 왜곡을 보정하는 정도를, 상기 중심의 위치보다도 상기 중심 이외의 위치 쪽이 강해지도록 상기 이미지를 보정하고, 상기 중심 이외의 위치의 보정의 정도는 상기 제1 판정 수단에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 부근에 있다고 판정된 경우에 비해서 더 강해지는,

이미지 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피사체상의 활상시의 활상 수단의 방향을 판정하는 제2 판정 수단을 더 포함하고,

상기 보정 수단은, 상기 제2 판정 수단에 의해 상기 활상시의 방향이 종방향이라고 판정된 경우, 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 상기 보정하는 정도가 강해지도록 상기 이미지를 보정하는,

이미지 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 보정 수단은, 상기 제2 판정 수단에 의해 상기 활상시의 방향이 횡방향이라고 판정된 경우에는, 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 상기 보정하는 정도가 약해지도록 상기 이미지를 보정하는,

이미지 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 취득 수단에 의해 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 중심이 이미지의 중심으로부터의 방사선 상에 있는지 아닌지를 판정하는 제3 판정 수단을 더 포함하고,

상기 보정 수단은, 상기 제3 판정 수단에 의해 상기 이미지 내의 상기 피사체상의 중심이 이미지의 중심으로부터의 방사선 상에 있다고 판정된 경우, 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 상기 보정하는 정도가 강해지도록 상기 이미지를 보정하고, 상기 이미지 내의 상기 피사체상의 중심선이 이미지의 중심으로부터의 방사선 상에 없다고 판정된 경우, 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 상기 보정하는 정도가 약해지도록 상기 이미지를 보정하는,

이미지 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이미지 내에 있어서의 상기 피사체상의 크기를 판정하는 제4 판정 수단을 더 포함하고,

상기 보정 수단은, 상기 제4 판정 수단에 의한 판정 결과에 기초하여, 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 상기 보정하는 정도가 강해지도록 상기 이미지를 보정하는,

이미지 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이미지 내의 상기 피사체상의 수를 산출하는 산출 수단을 더 포함하고,

상기 보정 수단은, 상기 산출 수단에 의해 산출된 수에 기초하여, 상기 중심 이외가 상기 중심보다도 상기 보정하는 정도가 강해지도록 상기 이미지를 보정하는,

이미지 처리 장치.

청구항 7

이미지 처리 장치를 이용한 이미지 처리 방법에 있어서,

이미지를 취득하는 취득 단계와,

상기 취득 단계에서 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 판정 단계와,

상기 이미지에 있어서의 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 보정 단계

를 포함하되,

상기 보정 단계에서는, 상기 판정 단계에서 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 위치 이외에 있다고 판정된 경우, 왜곡을 보정하는 정도를, 상기 중심의 위치보다도 상기 중심 이외의 위치 쪽이 강해지도록 상기 이미지를 보정하고, 상기 중심 이외의 위치의 보정의 정도는 상기 판정 단계에서 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 부근에 있다고 판정된 경우에 비해서 더 강해지는,

이미지 처리 방법.

청구항 8

컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램을 기록한 기록 매체에 있어서,

컴퓨터를

이미지를 취득하는 취득 수단,

상기 취득 수단에 의해 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 판정 수단, 및

상기 이미지에 있어서의 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 보정 수단

으로서 기능시키는 프로그램을 기록하되,

상기 보정 수단은, 상기 판정 수단에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 위치 이외에 있다고 판정된 경우, 왜곡을 보정하는 정도를, 상기 중심의 위치보다도 상기 중심 이외의 위치 쪽이 강해지도록 상기 이미지를 보정하고, 상기 중심 이외의 위치의 보정의 정도는 상기 판정 수단에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 부근에 있다고 판정된 경우에 비해서 더 강해지는,

기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 이미지를 보정하는 이미지 처리 장치, 이미지 처리 방법 및 기록 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 아래의 특허문현 1에 개시되어 있는 바와 같이, 디지털 카메라 등에서 활상되는 이미지에 있어서, 촬영 렌즈의 왜곡 수차에 의한 이미지의 일그러짐을 경감시키기 위해서, 왜곡 보정을 행하는 기술이 존재한다. 이러한 기술에 있어서는, 예를 들면, 활상 범위 내의 피사체상의 위치에 따라 왜곡 보정의 정도를 약화시키는 기술이 기재되어 있다.

선행기술문현

특허문현

[0003] (특허문현 0001) 일본특허출원공개 제2011-128913호. 2011.6.30.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 상기한 특허문현 1에서, 촬영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라서는 왜곡의 보정을 약하게 하는 것으로 사용자가 원하는 이미지를 얻을 수 없다는 우려가 있다.

[0005] 본 발명은, 이러한 상황을 고려하여 안출된 것으로서, 촬영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라서, 사용자의 기호에 따라 적합한 이미지의 보정을 행하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 국면에 의한 이미지 처리 장치는, 이미지를 취득하는 취득 수단과, 상기 취득 수단에 의해 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 제1 판정 수단과, 상기 제1 판정 수단에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 위치 이외에 있다고 판정된 경우, 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 정도를, 상기 중심의 위치보다도 상기 중심 이외의 위치 쪽이 강해지도록 상기 이미지를 보정하는 보정 수단을 포함한다.

[0007] 본 발명의 일 국면에 의한 이미지 처리 방법은, 이미지를 취득하는 취득 단계와, 상기 취득 단계에서 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 판정 단계와, 상기 판정 단계에서 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 이외에 있다고 판정된 경우, 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 정도를, 상기 중심의 위치보다도 상기 중심 이외의 위치 쪽이 강해지도록 상기 이미지를 보정하는 보정 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명의 일 국면에 의한 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램을 기록한 기록 매체는 컴퓨터를, 이미지를 취득하는 취득 수단, 상기 취득 수단에 의해 취득된 이미지 내의 소정의 피사체상의 위치를 판정하는 판정 수단, 및 상기 판정 수단에 의해 상기 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 이외에 있다고 판정된 경우, 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 정도를, 상기 중심의 위치보다도 상기 중심 이외의 위치 쪽이 강해지도록 상기 이미지를 보정하는 보정 수단으로서 기능시키기 위한 프로그램을 기록한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 이미지 처리 장치에 있어서의 제1 실시 형태에 의한 활상 장치의 하드웨어 구성을 도시하는 블록도이다.

도 2는 본 실시 형태에서 이용되는 이미지 보정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 정도가 서로 다른 왜곡 보정을 시행한 이미지들을 도시한 도면이다.

도 4는 도 1의 활상 장치의 기능적 구성 중, 이미지 보정 처리를 실행하기 위한 기능적 구성을 도시하는 기능 블록도이다.

도 5는 도 4의 기능적 구성을 갖는 도 1의 활상 장치가 실행하는 이미지 보정 처리의 흐름을 설명하는 흐름도이다.

도 6은 도 4의 기능적 구성을 갖는 도 1의 활상 장치 1이 실행하는 다른 실시 형태의 이미지 보정 처리의 흐름을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서, 도면을 이용해서 설명한다.

[0011] 도 1은, 본 발명의 이미지 처리 장치에 있어서의 일 실시 형태에 의한 활상 장치의 하드웨어 구성을 도시하는 블록도이다. 활상 장치 1은, 예를 들면, 디지털 카메라로서 구성된다.

[0012] 활상 장치 1은, CPU(Central Processing Unit) 11과, ROM(Read Only Memory) 12와, RAM(Random Access Memory) 13과, 버스 14와, 입출력 인터페이스 15와, 활상부 16과, 입력부 17과, 출력부 18과, 기억부 19와, 통신부 20과, 드라이브 21을 포함한다.

[0013] CPU 11은, ROM 12에 기록되어 있는 프로그램, 또는, 기억부 19로부터 RAM 13에 로딩된 프로그램에 따라서 각종 처리를 실행한다.

[0014] RAM 13에는, CPU 11이 각종 처리를 실행함에 있어서 필요한 데이터 등도 기억된다.

[0015] CPU 11, ROM 12 및 RAM 13은, 버스 14를 통해서 서로 접속되어 있다. 이 버스 14에는 또한, 입출력 인터페이스 15도 접속되어 있다. 입출력 인터페이스 15에는, 활상부 16, 입력부 17, 출력부 18, 기억부 19, 통신부 20 및 드라이브 21이 접속되어 있다.

[0016] 활상부 16은, 도시되지는 않았지만, 광학 렌즈부와, 이미지 센서를 포함한다.

[0017] 광학 렌즈부는, 피사체상을 촬영하기 위해서, 빛을 집광하는 렌즈, 예를 들면, 포커스 렌즈나 줌 렌즈 등으로 구성된다. 포커스 렌즈는, 이미지 센서의 수광면에 피사체상을 결상시키는 렌즈이다. 줌 렌즈는, 초점 거리를 일정한 범위에서 자유롭게 변화시키는 렌즈이다. 광학 렌즈부에는 또한, 필요에 따라, 초점, 노출, 화이트 밸런스 등의 설정 파라미터를 조정하는 주변 회로가 제공된다.

[0018] 이미지 센서는, 광전 변환 소자나, AFE(Analog Front End) 등으로 구성된다. 광전 변환 소자는, 예를 들면, CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)형의 광전 변환 소자 등으로 구성된다. 광전 변환 소자에는, 광학 렌즈부로부터 피사체상이 입사된다. 광전 변환 소자는, 피사체상을 광전 변환(활상)해서 이미지 신호를 일정 시간 축적하고, 축적한 이미지 신호를 아날로그 신호로서 AFE에 순차적으로 공급한다. AFE는, 이 아날로그 이미지 신호에 대하여, A/D(Analog/Digital) 변환 처리 등의 각종 신호 처리를 실행한다. 각종 신호 처리에 의해, 디지털 신호가 생성되고, 활상부 16의 출력 신호로서 출력된다. 이러한 활상부 16의 출력 신호를, 이하, "이미지 데이터"라고 한다. 이미지 데이터는, CPU 11이나 도시되지 않은 이미지 처리부 등에 적절히 공급된다.

[0019] 입력부 17은, 각종 버튼 등으로 구성되고, 사용자의 지시 조작에 따라서 각종 정보를 입력한다. 출력부 18은, 디스플레이나 스피커 등으로 구성되고, 이미지나 음성을 출력한다. 기억부 19는, 하드 디스크 또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory) 등으로 구성되고, 각종 이미지 데이터를 기억한다. 통신부 20은, 인터넷을 포함한 네트워크를 통해서 다른 장치(도시되지 않음)와의 사이에서 행하는 통신을 제어한다.

[0020] 드라이브 21에는, 자기 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크, 또는, 반도체 메모리 등으로 이루어지는, 리무버블(removable) 미디어 31이 장착된다. 드라이브 21에 의해 리무버블 미디어 31로부터 독출된 프로그램은, 필요에

따라 기억부 19에 인스톨된다. 또한, 리무버블 미디어 31은, 기억부 19에 기억되어 있는 이미지 데이터 등의 각종 데이터를, 기억부 19와 유사하게 기억할 수 있다.

[0021] 이와 같이 구성되는 활상 장치 1은, 취득한 이미지에 대해서 보정 처리를 행하는 기능을 갖는다. 본 실시 형태에 있어서의 보정 처리는, 피사체상의 활영 상태를 가미해서 행하여진다. 구체적으로는, 피사체상의 얼굴 유무나 얼굴의 위치를 고려해서, 이미지 보정의 정도를 바꾸어서 보정 처리를 행한다.

[0022] 이제, 본 실시 형태에서 이용되는 이미지 보정에 대해서 설명한다. 도 2는, 본 실시 형태에서 이용되는 이미지 보정을 설명하기 위한 도면이다.

[0023] 본 실시 형태에서 이용되는 이미지 보정의 방법은, 카메라 렌즈의 왜곡 수차의 일그러짐(왜곡)을 보정하기 위해서 이용되는 방법(이하, "왜곡 보정"이라고 한다)을 이용한다.

[0024] 왜곡 보정이란, 카메라 렌즈의 왜곡 수차의 일그러짐, 상세하게는, 이미지의 측변이 통처럼 불룩해지는 일그러짐(이하, "통형 왜곡"이라고 한다)을 보정하여, 도 2a의 그리드 선으로 나타낸 것과 같은 격자에 일그러짐이 없는 이미지로 만든다. 통형 왜곡을 도 2a에 도시된 것과 같은 일그러짐이 없는 것으로 만들기 위해서는, 통형 왜곡의 형상과는 반대로 이미지의 측변이 이미지의 중심을 향해서 왜곡되고, 이미지의 네 모서리의 영역을 잡아 늘인 도 2b에 도시된 것과 같은 형상의 보정을 행한다. 또, 왜곡 보정에서는, 이미지의 중심으로부터 멀어질수록, 왜곡의 보정의 정도가 강해진다.

[0025] 또, 본 실시 형태의 이미지 처리에 있어서는, 이미지의 피사체상의 상태에 따라서 왜곡 보정의 강도를 변화시킨다.

[0026] 왜곡 보정의 정도를 통상의 것보다도 강하게 하는 경우에는, 이미지의 측변을 이미지의 중심을 향해서 일그러뜨리고, 동시에 이미지의 네 모서리의 영역을 잡아 늘이도록, 도 2b에 도시된 것과 같은 형상으로 왜곡되는 이미지 보정을 행한다. 이와 같이 왜곡 보정의 정도를 강화한 경우에는, 이미지의 중심으로부터 방사선상(放射線狀)으로 얼굴의 중심선이 있는 경우에는, 얼굴이 왜곡되어 작은 얼굴로 보이는 효과를 발생시킨다. 상세히는, 왜곡 보정에 의해 상고(image height)가 높을수록 얼굴이 잡아 늘여지기 때문에, 얼굴이 훌쭉한 동시에 정수리보다도 얼굴의 아래쪽이 작은 상태가 되어서, 작은 얼굴로 보이는 효과를 발생시킨다. 다만, 네 모서리의 영역에 얼굴이 있는 상태에서 왜곡 보정을 해도 작은 얼굴의 효과는 생기지만, 이러한 조건대로라면 얼굴의 밸런스가 불균일하게 왜곡되는 경우가 있기 때문에, 이러한 사태를 회피하기 위해서 얼굴의 중심선이 이미지 중심으로부터 방사상으로 배치되어 있는 것을 왜곡 보정의 조건에 부가할 수 있다.

[0027] 여기서, 작은 얼굴이란, 얼굴 전체의 면적이 작아지는 개념뿐만 아니라, 얼굴의 위아래 중 어느 한 쪽에 대한 다른 쪽의 비율이 커지거나 작아지도록 변화하는(예를 들면, 보정 전에 비해서 얼굴의 이마에 대하여 턱이 상대적으로 작아진다) 개념도 포함한다. 또, 왜곡 보정에 의해 작은 얼굴 효과를 발생시킬 수 있는 네 모서리의 영역이란, 예를 들면, 도 3a 내지 3c에 도시된 것과 같이, 이미가 이미지의 코너에 접하고, 턱이 이미지 중심에 있는 상태에서, 해당 코너로부터 이미지의 중심까지의 5할을 차지하는 영역이 해당된다. 본 실시 형태에 있어서는, 상술한 것 같은 작은 얼굴의 효과를 발생시키는 왜곡 보정을 제1 보정이라고 한다. 이에 비해서, 통상의 왜곡 보정은 통상 보정이라고 한다.

[0028] 또한, 왜곡 보정의 정도를 통상의 것보다도 약하게 하는 경우에는, 도 2b에 도시된 것과 같은 형상으로 일그러지게 하는 이미지 보정에 있어서, 이미지의 측변으로부터 중심으로의 일그러짐을 완화시키고, 해당 이미지의 네 모서리의 영역의 잡아 늘임을 완화시킨다. 이와 같이 왜곡 보정의 정도를 약화시킨 경우에도, 이미지의 주변부에 있는 피사체상의 왜곡을 작게 할 수 있다. 즉, 카메라 렌즈의 왜곡 수차의 왜곡을 억제하면서도, 이미지 전체에 있어서의 피사체상의 왜곡을 작게 할 수 있다. 이 원리를 이용하면, 예를 들면, 단체 사진과 같은, 이미지의 중심 부근이나 둘레 부근을 포함하는 이미지 전체에 얼굴이 있는 이미지라도, 해당 이미지 전체에 있어서의 각 얼굴의 크기의 밸런스가 변하지 않는다는 효과를 발생시킬 수 있다.

[0029] 본 실시 형태에 있어서는, 상술한 것과 같이 이미지 전체에 있어서의 각 얼굴의 크기의 밸런스가 변하지 않는다는 효과를 발생시키고, 단체 사진에 적합한 왜곡 보정을 제2 보정이라고 한다.

[0030] 도 3은, 정도가 서로 다른 왜곡 보정을 시행한 이미지들을 나타내는 도면이다. 도 3a 내지 3c의 예에서는, 이미지의 오른쪽 위의 모서리의 영역에 얼굴이 위치한 이미지를, 보정의 정도를 바꾸어서 왜곡 보정을 행한다. 도 3a의 예에서는, 가장 보정의 정도가 약한 제2 보정을 실시하고, 도 3b의 예에서는, 통상 보정을 실시하고, 도 3c의 예에서는, 가장 보정의 정도가 강한 제1 보정을 실시한다. 즉, 도 3a 내지 3c에 있어서는, 도 3a로부터 3c까지 보정의 정도를 강화한 순서로 배치하고 있다. 도 3a 및 3b와, 도 3c의 이미지를 비교해 보면, 도 3c

의 얼굴이 가름해져 작은 얼굴이 되어 있음을 알 수 있다. 또한, 작은 얼굴의 효과가 가장 높은 이미지는, 얼굴의 중심선이 중심으로부터의 방사상에 가까워지게 하기 위해 종방향으로 긴 이미지가 되도록 카메라를 세워서 촬영하고, 이미지의 네 모서리의 영역 중 하나에 위치하고, 동시에, 얼굴의 중심선이 이미지의 중심으로부터 방사선상으로 위치하는 이미지이다.

[0031] 도 4는, 이러한 활상 장치 1의 기능적 구성 중, 이미지 보정 처리를 실행하기 위한 기능적 구성을 나타내는 기능 블록도이다. 이미지 보정 처리란, 취득된 이미지로부터 검출된 얼굴의 상태에 따라서 이미지 보정을 행하는 처리를 말한다.

[0032] 이미지 보정 처리를 위해, 도 4에 도시된 것처럼, CPU 11에 있어서, 활상 제어부 51과, 이미지 취득부 52와, 피사체상 검출부 53과, 이미지 판정부 54와, 보정 처리부 55가 기능한다. 또, 기억부 19의 일 영역에는, 보정 이미지 기억부 71이 설정된다. 보정 이미지 기억부 71에는, 보정 이미지의 데이터가 기억된다.

[0033] 활상 제어부 51은, 입력부 17로부터의 활상 조작을 받아서, 활상 처리를 행하도록 활상부 16을 제어한다.

[0034] 이미지 취득부 52는, 활상부 16으로부터 출력된 이미지를 취득한다. 이미지 취득부 52는, 취득된 이미지를, 보정을 행할 이미지(이하, "대상 이미지"라고 한다)로서 피사체상 검출부 53에 출력한다.

[0035] 피사체상 검출부 53은, 취득한 대상 이미지로부터 얼굴을 검출한다. 이미지로부터 얼굴을 검출하는 기술은, 주지의 기술을 이용한다.

[0036] 이미지 판정부 54는, 피사체상 검출부 53에 의해 얼굴이 검출된 대상 이미지에 있어서의 얼굴의 위치를 판정한다. 상세하게는, 이미지 판정부 54는, 얼굴의 위치로서, 대상 이미지의 중심으로부터 방사상의 위치에 얼굴의 중심선이 있는지 아닌지를 판정한다.

[0037] 보정 처리부 55는, 피사체상 검출부 53의 검출 결과나 이미지 판정부 54의 판정 결과에 따라서 대상 이미지에 보정 처리를 실행한다. 상세하게는, 보정 처리부 55는, 얼굴이 검출되지 않은 대상 이미지의 경우, 얼굴의 위치가 이미지의 네 모서리의 영역에 없는 경우에는, 통상 보정을 실행한다.

[0038] 또한, 보정 처리부 55는, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 있는 경우에는, 제1 보정을 행하는 처리를 실행한다. 또, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 있는 경우라도, 이미지 전체에 있어서 얼굴이 차지하는 비율이 소정값보다 큰 경우에는, 셀프 촬영이나 인물 촬영일 가능성이 높으므로 제1 보정을 적극적으로 실시한다. 이에 대하여, 얼굴이 차지하는 비율이 소정값보다 작은 경우에는, 단체 사진일 가능성이 높으므로, 제2 보정을 행하여도 좋다.

[0039] 또, 보정 처리부 55는, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역 이외에도 있고 이미지가 가로로 긴 이미지가 되도록 활상 장치 1을 횡방향으로 해서 촬영된 이미지인 경우에는, 제2 보정을 행하는 처리를 실행한다.

[0040] 또, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정된 이미지(이하 "보정 이미지"라고 한다)를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다.

[0041] 도 5는, 도 4의 기능적 구성을 갖는 도 1의 활상 장치 1이 실행하는 이미지 보정 처리의 흐름을 설명하는 흐름도이다. 이미지 보정 처리는, 사용자에 의한 입력부 17로의 이미지 보정 처리 개시의 조작에 의해 개시된다. 그 후, 사용자에 의한 입력부 17로의 활상 조작에 의해, 활상 제어부 51에 있어서, 활상 처리를 행하도록 활상부 16이 제어된다.

[0042] 단계 S11에 있어서, 이미지 취득부 52는, 활상부 16에 의해 활상된 이미지를 취득한다. 이미지 취득부 52는, 취득된 이미지를 대상 이미지로서, 피사체상 검출부 53에 출력한다.

[0043] 단계 S12에 있어서, 피사체상 검출부 53은, 이미지 내의 얼굴의 수를 검출한다. 얼굴의 수가 0인 경우에는, 단계 S12에서 "0인"이라고 판정되어, 처리는 단계 S13으로 진행한다. 얼굴의 수가 1인 경우에는, 단계 S12에서 "1인"이라고 판정되어, 처리는 단계 S14로 진행한다. 얼굴의 수가 2인 경우에는, 단계 S12에서 "2인"이라고 판정되어, 처리는 단계 S17로 진행한다. 단계 S14 이후의 처리에 대해서는 후술한다.

[0044] 단계 S13에서, 보정 처리부 55는, 통상 보정 처리를 실행한다. 그 결과, 보정 처리부 55는, 통상의 왜곡 보정이 행해진 이미지를 생성한다. 이에 의해, 렌즈 수차에 의한 영향이 없는 이미지를 생성할 수 있다. 또, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.

- [0045] 단계 S14에서, 이미지 판정부 54는, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 있는지 아닌지를 판정한다. 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 있는 경우에는, 단계 S14에서 "예"로 판정되어, 처리는 단계 S15로 진행한다.
- [0046] 단계 S15에서, 보정 처리부 55는, 제1 보정 처리를 실행한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정보다도 강한 왜곡 보정이 행해진 보정 이미지가 생성된다. 이에 의해, 도 3c에 도시된 것 같은, 통상의 왜곡 보정이 행해진 이미지보다도 얼굴이 가늘어 보이는 이미지를 생성할 수 있다. 한편, 얼굴의 크기를 판정하여, 이미지에 있어서 얼굴이 차지하는 비율이 큰 경우에는, 셀프 촬영이나 인물 촬영일 가능성이 높으므로 제1 보정을 적극적으로 행하고, 얼굴이 차지하는 비율이 작은 경우에는, 통상 보정 처리나 제2 보정을 행하여도 좋다. 또한, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.
- [0047] 이에 대하여, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 없는 경우에는, 단계 S14에서 "아니오"로 판정되어, 처리는 단계 S16으로 진행한다.
- [0048] 단계 S16에서, 보정 처리부 55는, 제2 보정 처리를 실행한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정보다 약한 왜곡 보정을 행하고, 이미지의 주연부의 잡아 늘임을 약하게 한 보정 이미지가 생성된다. 이에 의해, 이미지의 중심에 찍혀 있는 얼굴과 이미지의 주연부에 찍혀 있는 얼굴 사이에 촬영 상태(찍힘새)가 다르지 않은 이미지를 생성할 수 있다. 또, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.
- [0049] 단계 S17에 있어서, 이미지 판정부 54는, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 있는지 아닌지를 판정한다. 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 없는 경우에는, 단계 S17에서 "아니오"로 판정되어, 처리는 단계 S18로 진행한다. 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역에 있는 경우에는, 단계 S17에서 "예"로 판정되어, 처리는 단계 S19로 진행한다. 단계 S19 이후의 처리에 대해서는 후술한다.
- [0050] 단계 S18에서, 보정 처리부 55는, 통상 보정 처리를 실행한다. 그 결과, 보정 처리부 55는, 통상 보정이 행해진 보정 이미지를 생성한다. 구체적으로는 통상의 왜곡 보정이 행해진 이미지가 생성된다. 이에 의해, 렌즈 수차에 의한 영향이 없는 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.
- [0051] 단계 S19에서, 이미지 판정부 54는, 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역 이외에도 있는지 아닌지를 판정한다. 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역 이외에 있지 않은 경우에는, 단계 S19에서 "아니오"로 판정되어, 처리는 단계 S20으로 진행한다. 얼굴의 위치가 네 모서리의 영역 이외에 있는 경우에는, 단계 S19에서 "예"로 판정되어, 처리는 단계 S21로 진행한다. 단계 S21 이후의 처리에 대해서는, 후술한다.
- [0052] 단계 S20에 있어서, 보정 처리부 55는, 제1 보정 처리를 실행한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정보다 강한 왜곡 보정이 행해진 보정 이미지가 생성된다. 이에 의해, 도 3c에 도시된 것과 같은, 통상의 왜곡 보정된 이미지보다도 인물의 얼굴이 가늘어 보이는 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 얼굴의 크기를 판정하여, 이미지에 있어서 얼굴이 차지하는 비율이 큰 경우에는, 셀프 촬영이나 인물 촬영일 가능성이 높으므로 제1 보정을 적극적으로 행하고, 얼굴이 차지하는 비율이 작은 경우에는, 통상 보정 처리나 제2 보정을 행하여도 좋다. 또한, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.
- [0053] 단계 S21에서, 이미지 판정부 54는, 이미지의 방향이 횡방향인지 아닌지를 판정한다. 즉, 이미지 판정부 54는, 활상부 16에 의해 활상된 이미지가 활상 장치 1을 종방향으로 해서 활상된 이미지인지 횡방향으로 해서 활상된 이미지인지를 판정한다. 이미지의 방향이 횡방향인 경우에는, 단계 S21에서 "예"로 판정되어, 처리는 단계 S22로 진행한다.
- [0054] 단계 S22에서, 보정 처리부 55는, 제2 보정 처리를 실행한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정보다 약한 왜곡 보정을 행하고, 이미지 주연부의 잡아 늘임을 약하게 한 보정 이미지가 생성된다. 이에 의해, 이미지의 중심에 찍혀 있는 얼굴과 이미지의 주연부에 찍혀 있는 얼굴 사이에 얼굴의 벨런스가 다르지 않은 자연스러운 이미지를 생성할 수 있다. 또, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.
- [0055] 이에 대하여, 이미지가 종방향인 경우에는, 단계 S21에서 "아니오"로 판정되어, 처리는 단계 S23으로 진행한다.
- [0056] 단계 S23에서, 제1 보정 처리를 실행한다. 그 결과, 보정 처리부 55는, 제1 보정이 행해진 보정 이미지를 생성

한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정된 이미지보다도 인물의 얼굴이 가늘어 보이는 이미지가 생성된다. 또, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다. 그 후, 이미지 보정 처리를 종료한다.

[0057] <다른 실시 형태>

[0058] 제1 실시 형태에서는, 얼굴의 유무나 얼굴의 위치(이미지의 네 모서리의 영역에 위치하는지, 네 모서리의 영역에만 얼굴이 존재하는지)나 이미지의 방향에 따라서, 이미지 보정의 종류를 바꾸도록 구성했다. 이에 대하여, 제2 실시 형태에서는, 얼굴의 유무나 얼굴의 위치(이미지의 중심으로부터 방사선상의 위치에 얼굴의 중심선이 있는가)에 따라, 이미지 보정의 종류를 바꾸도록 구성한다.

[0059] 이하의 실시 형태에 있어서는, 제1 실시 형태와 유사한 구성에 대해서는 설명을 생략한다. 즉, 하드웨어 및 기능 블록의 일부 구성에 관한 설명을 생략한다.

[0060] 왜곡 보정에서는, 제1 실시 형태에서의 조건(네 모서리의 영역에만 얼굴이 존재하는 조건)에서, 얼굴이 가늘어 보인다는 효과가 생기지만, 조건에 따라서는 얼굴이 부자연스럽게 왜곡되는 경우가 있기 때문에, 얼굴의 중심선이 이미지 중심으로부터 방사상으로 배치되어 있는 것을 조건에 포함으로써, 상기와 같은 사태를 피할 수 있다. 상세하게는, 왜곡 보정에 의해 상고가 높을수록 잡아 늘여지고, 얼굴이 가늘고 길어지는 동시에, 정수리보다도 얼굴의 아래쪽이 작은 상태가 되기 때문에, 작은 얼굴로 보이는 효과를 발생시킨다.

[0061] 도 4에 도시된 것처럼, 보정 처리부 55는, 피사체상 검출부 53의 검출 결과나 이미지 판정부 54의 판정 결과에 따라서, 보정 처리를 실행한다. 상세하게는, 보정 처리부 55는, 얼굴이 검출되지 않은 대상 이미지의 경우에는, 통상 보정을 행하는 처리를 실행한다. 또, 보정 처리부 55는, 얼굴이 검출되고, 얼굴의 위치로서, 대상 이미지의 중심으로부터 방사상의 위치에 얼굴의 중심선이 있는 대상 이미지의 경우에는, 제1 보정을 행하는 처리를 실행한다. 또, 보정 처리부 55는, 얼굴이 검출되고, 얼굴의 위치로서, 대상 이미지의 중심으로부터 방사상의 위치에 얼굴의 중심선이 없는 대상 이미지의 경우에는, 제2 보정을 행하는 처리를 실행한다. 또, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정된 이미지(이하 "보정 이미지"라고 한다)를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다.

[0062] 도 6은, 도 4의 기능적 구성을 갖는 도 1의 활상 장치 1이 실행하는 다른 실시 형태의 이미지 보정 처리의 흐름을 설명하는 흐름도이다.

[0063] 단계 S41에서, 이미지 취득부 52는, 이미지를 취득한다. 이미지 취득부 52는, 취득된 이미지를 대상 이미지로서, 피사체상 검출부 53에 출력한다.

[0064] 단계 S42에서, 피사체상 검출부 53은, 취득한 대상 이미지로부터 얼굴이 검출됐는지 아닌지를 판정한다. 얼굴이 검출된 경우에는, 단계 S42에서 "예"로 판정되어, 처리는 단계 S44로 진행한다. 얼굴이 검출되지 않은 경우에는, 단계 S42에서 "아니오"로 판정되어, 처리는 단계 S43으로 진행한다.

[0065] 단계 S43에서, 보정 처리부 55는, 대상 이미지에서 얼굴이 검출되지 않기 때문에, 해당 대상 이미지에 대하여, 통상 보정 처리를 실행한다. 그 결과, 보정 처리부 55는, 통상 보정이 행해진 이미지를 생성한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정이 행해진 이미지가 생성된다. 이에 의해, 렌즈 수차에 의한 영향이 없는 이미지를 생성 할 수 있다. 그 후, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다.

[0066] 단계 S44에서, 이미지 판정부 54는, 대상 이미지에서 얼굴이 검출되었기 때문에, 얼굴의 중심선이 방사상인지 아닌지를 판정한다. 얼굴의 중심선이 방사상인 경우에는, 단계 S44에서 "예"로 판정되어, 처리는 단계 S45로 진행한다. 얼굴의 중심선이 방사상이 아닌 경우에는, 단계 S44에서 "아니오"로 판정되어, 처리는 단계 S46으로 진행한다.

[0067] 단계 S45에서, 보정 처리부 55는, 제1 보정 처리를 실행한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정보다 강한 왜곡 보정이 행해진 보정 이미지가 생성된다. 이에 의해, 도 3c에 도시된 것과 같은, 통상의 왜곡 보정된 이미지보다도 얼굴이 가늘어 보이는 이미지를 생성할 수 있다. 그 후, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다.

[0068] 단계 S46에서, 보정 처리부 55는, 제2 보정 처리를 실행한다. 구체적으로는, 통상의 왜곡 보정보다 약한 왜곡 보정을 행하고, 이미지의 주연부의 잡아 늘임을 약하게 한 보정 이미지가 생성된다. 이에 의해, 이미지의 중심에 찍혀 있는 얼굴과 이미지의 주연부에 찍혀 있는 얼굴 사이에 찍힘새가 다르지 않은 이미지를 생성할 수

있다. 그 후, 보정 처리부 55는, 보정 처리를 실행한 후에, 보정 이미지를 보정 이미지 기억부 71에 기억시킨다.

[0069] 이상과 같이 구성되는 활상 장치 1은, 이미지 판정부 54와, 이미지 취득부 52와, 보정 처리부 55를 포함한다. 이미지 취득부 52는, 이미지를 취득한다. 이미지 판정부 54는, 이미지 취득부 52에 의해 취득된 이미지 내에서 소정의 피사체상의 위치를 판정한다. 보정 처리부 55는, 이미지 판정부 54에 의해 소정의 피사체상의 위치가 이미지의 중심 이외에 있다고 판정되면, 중심 이외가 중심보다도 렌즈의 수차에 기인하는 왜곡을 보정하는 정도가 강해지도록 이미지를 보정한다. 이에 의해, 활상 장치 1에 의하면 활영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라 적합한 보정을 행할 수 있다.

[0070] 또한, 이미지 판정부 54는, 피사체상이 활상된 이미지의 방향을 판정한다. 보정 처리부 55는, 이미지 판정부 54에 의해 이미지의 방향이 종방향이라고 판정되면, 중심 이외가 중심보다도 보정하는 정도가 강해지도록 이미지를 보정하는 제1 보정을 행한다. 이에 의해, 활상 장치 1에 의하면 활영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라 적합한 보정을 행할 수 있다.

[0071] 또한, 보정 처리부 55는, 이미지 판정부 54에 의해 이미지의 방향이 횡방향이라고 판정된 경우에는, 중심 이외가 중심보다도 보정하는 정도가 약해지도록 이미지를 보정하는 통상 보정, 또는, 제2 보정을 행한다. 이에 의해, 활상 장치 1에 의하면 활영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라 적합한 보정을 행할 수 있다.

[0072] 또한, 이미지 판정부 54는, 이미지 내의 피사체상의 중심이 이미지의 중심으로부터 방사상인지 아닌지를 판정한다. 보정 처리부 55는, 이미지 판정부 54에 의해 이미지 내의 피사체상의 중심이 이미지의 중심으로부터의 방사선 상(上)에 있다고 판정되면, 중심 이외가 중심보다도 보정하는 정도가 강해지도록 제1 보정을 행하고, 이미지 내의 피사체상의 중심선이 이미지의 중심으로부터의 방사선 상에 있지 않다고 판정되면, 중심 이외가 중심보다도 보정하는 정도가 약해지도록 통상 보정, 또는 제2 보정을 행한다. 이에 의해, 활상 장치 1에 있어서는, 활영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라 적합한 보정을 행할 수 있다.

[0073] 또한, 이미지 판정부 54는, 이미지 내에 있어서의 피사체상의 크기를 판정한다. 보정 처리부 55는, 이미지 판정부 54에 의한 판정 결과에 기초하여, 중심 이외가 중심보다도 보정하는 정도가 강해지도록 이미지를 보정한다. 이미지 내의 얼굴의 크기로는, 예를 들면, 이미지에 있어서 얼굴이 차지하는 비율이 큰 경우에는, 셀프 활영이나 인물 활영일 가능성이 높으므로 제1 보정을 행하거나, 얼굴이 차지하는 비율이 작은 경우에는, 단체 사진일 가능성이 높으므로, 제2 보정을 행하거나 한다. 이에 의해, 활상 장치 1에 있어서는, 활영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라 적합한 보정을 행할 수 있다.

[0074] 또한, 활상 장치 1은, 이미지 내의 피사체상의 수를 검출하는 피사체상 검출부 53을 포함한다. 보정 처리부 55는, 피사체상 검출부 53에 의한 판정 결과에 기초하여, 중심 이외가 중심보다도 보정하는 정도가 강해지도록 이미지를 보정한다. 이미지 내의 얼굴의 수에 대해서는, 예를 들면, 얼굴의 수가 적은 경우에는, 셀프 활영이나 인물 활영일 가능성이 높으므로 제1 보정을 행하거나, 얼굴의 수가 많은 경우에는 단체 사진일 가능성이 높으므로, 제2 보정을 행하거나 한다. 이에 의해, 활상 장치 1에 있어서는, 활영 범위 내의 피사체상의 상황에 따라 적합한 보정을 행할 수 있다.

[0075] 또한, 본 발명은, 상기한 실시 형태에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 범위에서의 변형, 개량 등은 본 발명에 포함된다.

[0076] 상기한 실시 형태에서는, 제1 보정 처리시에, 이미지 중심에서 벗어날수록 왜곡 보정하는 정도가 강해지도록 이미지를 보정하게 했지만, 이미지의 중심 위치보다도 중심 이외의 위치의 왜곡 보정의 정도가 강해지면 좋다. 이를 위해, 제1 보정 처리시에는, 중심의 위치로부터의 거리에 비례하도록 보정의 정도를 강화해도 좋고, 중심으로부터의 거리가 어떤 문턱값을 넘는 위치에 대하여 보정의 정도를 강화하도록 해도 좋다. 또, 해당 문턱값을 중심의 위치부터의 거리에 따라서 복수 설정함으로써, 단계별로 보정의 정도를 강화하도록 해도 좋다. 또한, 상기한 실시 형태의 도 5의 S23에서는, 제1 보정 처리를 하도록 했지만, 당해 제1 보정 처리를, 통상 보정 처리로 바꾸어도 좋다. 이렇게 함으로써 이미지의 네 모서리의 영역 이외에도 얼굴이 존재하는 상태에서, 당해 네 모서리의 영역에 근접한 위치에 존재하는 얼굴을 고려한 이미지의 보정을 행할 수 있다.

[0077] 또한, 상기한 실시 형태에서는, 본 발명이 적용되는 활상 장치 1은, 디지털 카메라를 예로서 설명했지만, 이에 한정되지는 않는다. 예를 들면, 본 발명은, 이미지 보정 기능을 가진 전자 기기 일반에 적용될 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 본 발명은, 노트형의 퍼스널 컴퓨터, 프린터, 텔레비전 수상기, 비디오카메라, 휴대폰형 내비게이션 장치, 휴대 전화기, 스마트폰, 포터블 게임기 등에 적용 가능하다.

[0078]

상기한 일련의 처리는, 하드웨어에 의해 실행시킬 수도 있고, 소프트웨어에 의해 실행시킬 수도 있다. 환언하면, 도 4의 기능적 구성은 예시에 지나지 않고, 특별히 한정되지 않는다. 즉, 상기한 일련의 처리를 전체로서 실행할 수 있는 기능이 활상 장치 1에 구비되어 있으면 충분하고, 이 기능을 실현하기 위해서 어떤 기능 블록을 이용할 것일지는 특별히 도 4의 예로 한정되지 않는다. 또, 한 개의 기능 블록은, 하나의 하드웨어로서 구성해도 좋고, 하나의 소프트웨어로서 구성해도 좋으며, 이들의 조합으로 구성해도 좋다.

[0079]

일련의 처리를 소프트웨어에 의해 실행시킬 경우에는, 그 소프트웨어를 구성하는 프로그램이, 컴퓨터 등에 네트워크나 기록 매체로부터 인스톨된다. 컴퓨터는, 전용의 하드웨어에 편입되어 있는 컴퓨터이어도 좋다. 또한, 컴퓨터는, 각종 프로그램을 인스톨함으로써, 각종 기능을 실행하는 것이 가능한 컴퓨터, 예를 들면, 범용의 퍼스널 컴퓨터이어도 좋다.

[0080]

이러한 프로그램을 포함하는 기록 매체는, 사용자에게 프로그램을 제공하기 위해서 장치 본체와는 별도로 배포되는 도 1의 리무버블(removable) 미디어 31에 의해 구성될 뿐만 아니라, 장치 본체에 미리 편입된 상태로 사용자에게 제공되는 기록 매체 등으로 구성된다. 리무버블 미디어 31은, 예를 들면, 자기 디스크(플로피 디스크(floppy disk)를 포함한다), 광 디스크, 또는 광자기 디스크 등으로 구성된다. 광 디스크는, 예를 들면, CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory), DVD(Digital Versatile Disk), Blu-ray Disc(블루레이 디스크)(등록상표)등으로 구성된다. 광자기 디스크는, MD(Mini-Disk) 등으로 구성된다. 또, 장치 본체에 미리 편입된 상태로 사용자에게 제공되는 기록 매체는, 예를 들면, 프로그램이 기록되어 있는 도 1의 ROM 12나, 도 1의 기억부 19에 포함되는 하드 디스크 등으로 구성된다.

[0081]

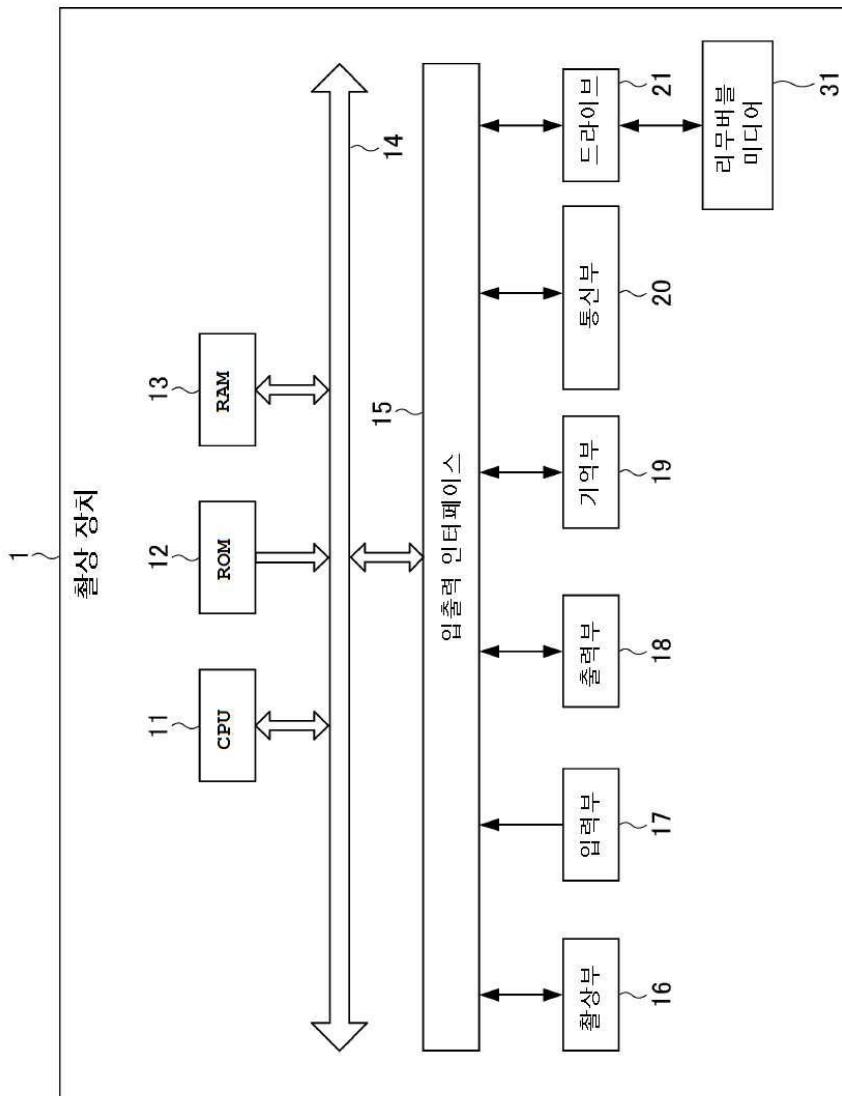
또한, 본 명세서에서, 기록 매체에 기록되는 프로그램을 기술하는 단계는, 그 순서에 따라 시계열적으로 행해지는 처리는 물론, 반드시 시계열적으로 처리되어야 하는 것은 아니고, 병렬적 또는 개별적으로 실행되는 처리도 포함하는 것이다.

[0082]

이상, 본 발명의 몇 가지의 실시 형태에 대해서 설명했지만, 이들 실시 형태는, 예시에 지나지 않고, 본 발명의 기술적 범위를 한정하는 것은 아니다. 본 발명은 그 외 다양한 실시 형태를 취하는 것이 가능하고, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위에서, 생략이나 치환 등 다양한 변경을 할 수 있다. 이들 실시 형태나 그 변형은, 본 명세서 등에 기재된 발명의 범위나 요지에 포함되는 동시에, 특허청구범위에 기재된 발명과 그 균등 범위에 포함된다.

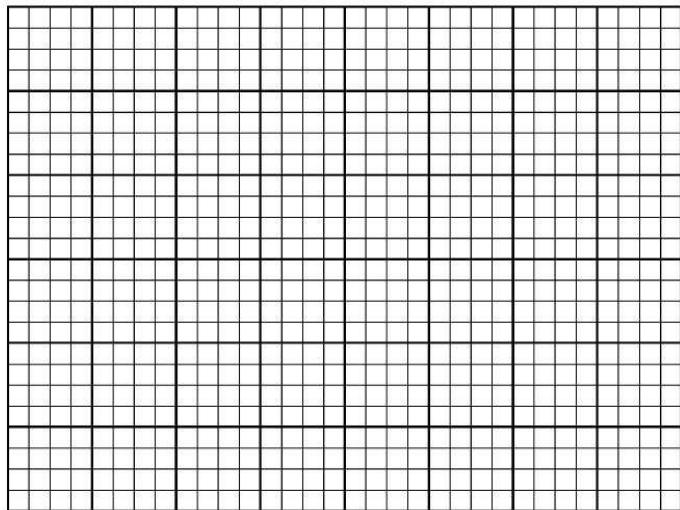
도면

도면1

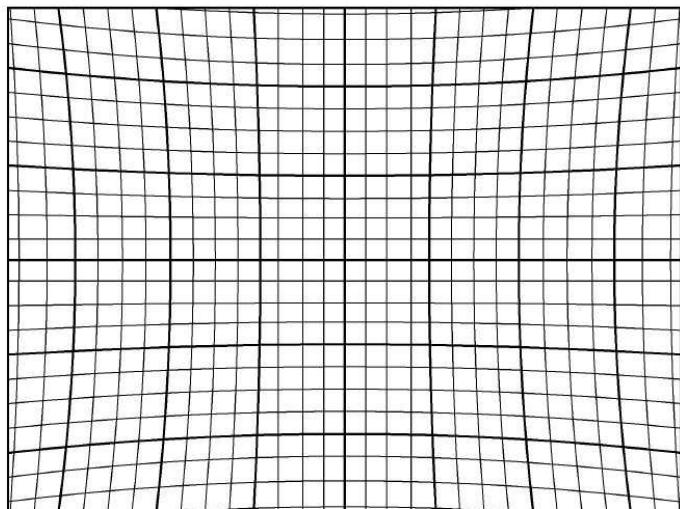


도면2

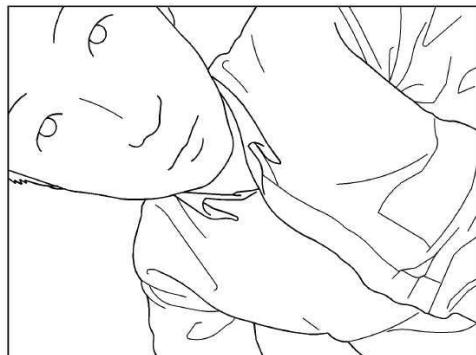
2a



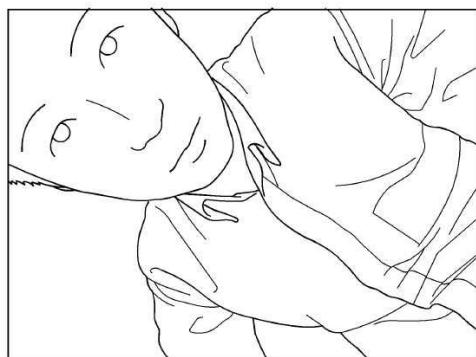
2b



도면3



3c

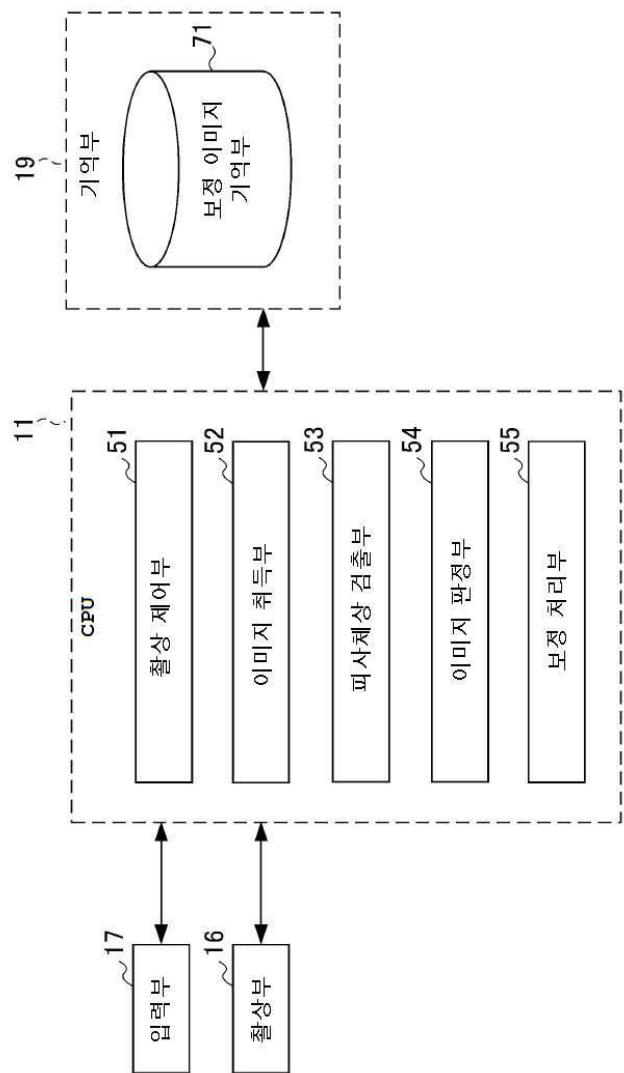


3b

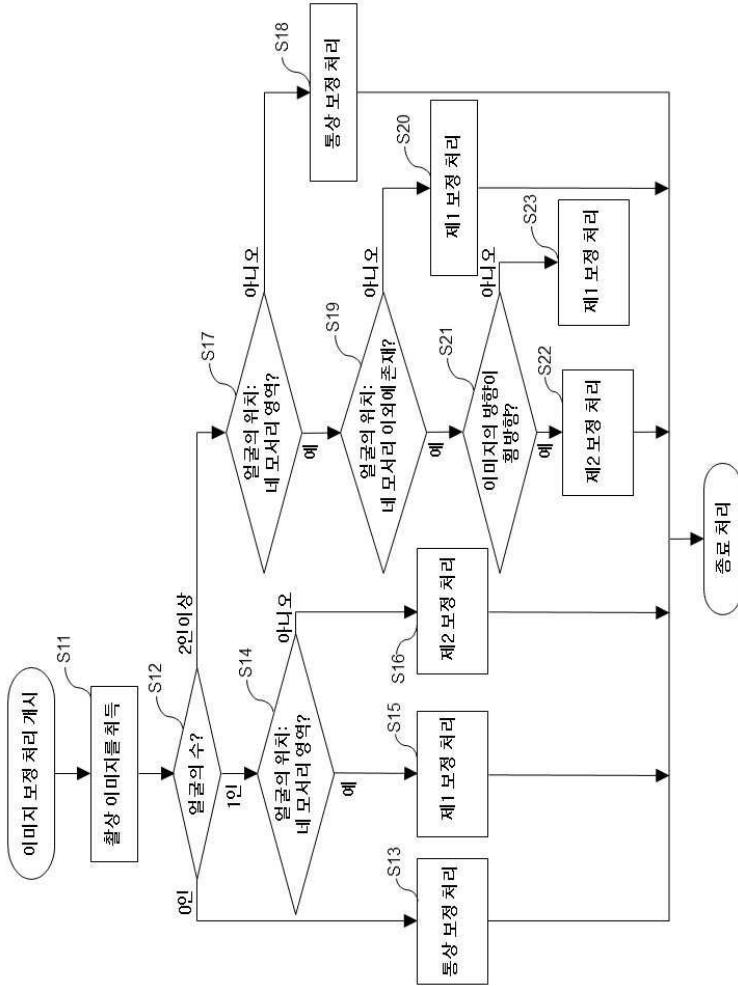


3a

도면4



도면5



도면6

