



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0109406  
(43) 공개일자 2019년09월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 5/232 (2006.01) G06T 5/00 (2019.01)  
G06T 5/40 (2006.01) G09G 3/00 (2006.01)  
G09G 5/02 (2006.01) H04N 19/98 (2014.01)  
H04N 5/202 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)  
H04N 5/235 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H04N 5/23232 (2013.01)  
G06T 5/008 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7020501
- (22) 출원일자(국제) 2017년12월28일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년07월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/047179
- (87) 국제공개번호 WO 2018/135291  
국제공개일자 2018년07월26일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2017-007470 2017년01월19일 일본(JP)

- (71) 출원인  
소니 주식회사  
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자  
키쿠치 히로아키  
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니  
주식회사 내  
오누키 준  
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니  
주식회사 내  
히로세 마사키  
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니  
주식회사 내
- (74) 대리인  
이광직, 윤승환

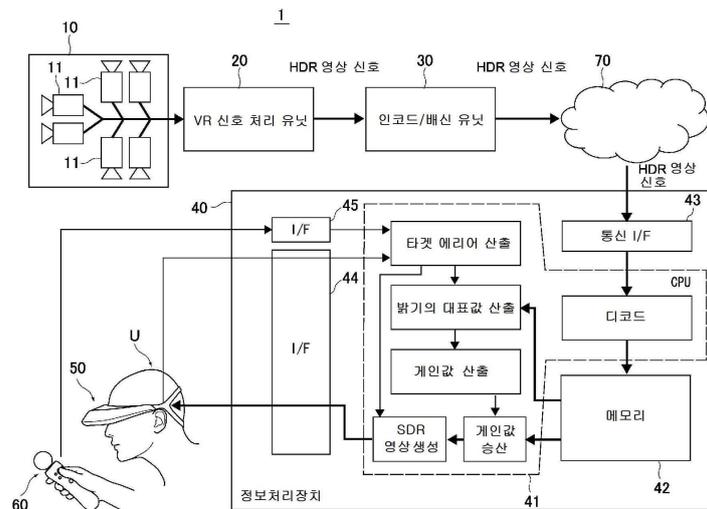
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 영상 신호 처리 장치, 영상 신호 처리 방법, 및 다이내믹 레인지 압축용 프로그램

(57) 요약

제1 다이내믹 레인지로 촬영된 제1 영상 신호를 취득하도록 구성된 제1 인터페이스와; 상기 취득된 제1 영상 신호 중의 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된 제2 인터페이스와; 상기 일부의 영역의 상기 제1 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 상기 산출된 대표값에 따라 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지가 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지로 제한된 제2 영상 신호를 생성하도록 구성된 연산 처리 회로를 포함하는 영상 신호 처리 장치가 제공된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*G06T 5/40* (2013.01)  
*G09G 3/002* (2013.01)  
*G09G 5/02* (2013.01)  
*H04N 19/98* (2015.01)  
*H04N 5/202* (2013.01)  
*H04N 5/23203* (2018.08)  
*G06T 2207/10024* (2013.01)  
*G06T 2207/10068* (2013.01)  
*G06T 2207/20012* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자기기로서,

제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하고; 상기 제1 영상 신호 중 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하고; 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지를 변경하고; 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하도록 구성된 회로

를 포함하는, 전자기기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회로는, 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 영상 신호의 상기 제2 다이내믹 레인지는 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁은, 전자기기.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 회로는, 상기 제1 영상 신호 중 상기 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된, 전자기기.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 회로는, 상기 산출된 대표값에 대응하는 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 전자기기.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 회로는, 부의 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산하도록 구성된, 전자기기.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 산출된 대표값이 제2 값일 때 상기 부의 계인값의 절대값은 제1 값이며,

상기 산출된 대표값이 상기 제2 값보다 큰 제4 값일 때 상기 부의 계인값의 절대값은 상기 제1 값보다 큰 제3 값인,

전자기기.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 회로는, 상기 일부의 영역의 중앙 부분에서의 밝기의 값에 제1 가중을, 그리고 상기 일부의 영역 외의 다른 부분에서의 밝기의 값에 상기 제1 가중과는 다른 제2 가중을 할당함으로써, 밝기의 대표값을 산출하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 회로는, 상기 제2 영상 신호의 일부분을 압축하기 위한 감마 처리를 실시하여 상기 제2 영상 신호의 상기 일부분의 디스플레이 레인지를 증가시키도록 구성된, 전자기기.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 회로는, 디스플레이를 포함하는 장치에 상기 제2 영상 신호를 출력하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 회로는,

상기 제1 영상 신호를 취득하도록 구성된 제1 통신 인터페이스; 및

상기 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된 제2 통신 인터페이스

를 포함하는, 전자기기.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 회로는, 디스플레이를 포함하는 장치에 상기 제2 영상 신호를 출력하도록 구성된 제3 통신 인터페이스를 포함하는, 전자기기.

**청구항 13**

전자기기에 의해 수행되는 영상 신호 처리 방법으로서,

제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하는 단계;

상기 제1 영상 신호의 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하는 단계;

상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계; 및

상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하는 단계,

를 포함하는, 영상 신호 처리 방법.

**청구항 14**

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

전자기기에 의해 실행되었을 때, 상기 전자기기로 하여금,

제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하는 단계;

상기 제1 영상 신호의 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하는 단계;

상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계; 및

상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하는 단계,

를 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는,  
비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

**청구항 15**

전자기기로서,

제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하고; 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하고; 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된 회로

를 포함하는, 전자기기.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 회로는,

상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제2 부분의 밝기를 나타내는 제2 값을 산출하고; 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제2 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 17**

제15항에 있어서,

상기 회로는, 상기 제1 다이내믹 레인지를, 당해 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지로 축소함으로써 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 18**

제15항에 있어서,

상기 회로는, 상기 산출된 제1 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 회로는, 상기 산출된 제1 값에 대응하는 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 20**

제15항에 있어서,

상기 회로는, 상기 산출된 제1 값에 대응하는 부의 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 축소하도록 구성된, 전자기기.

**청구항 21**

제20항에 있어서,

상기 산출된 제1 값이 제3 값일 경우에, 상기 부의 계인값의 절대값은 제2 값이고,

상기 산출된 제1 값이 상기 제3 값보다 큰 제5 값일 경우에, 상기 부의 계인값의 절대값은 상기 제2 값보다 큰 제4 값인, 전자기기.

**청구항 22**

제15항에 있어서,

상기 회로는, 상기 제1 부분의 중앙 영역에서의 밝기의 값에 제1 가중을, 그리고 상기 제1 부분 외의 다른 영역

에서의 밝기의 값에 상기 제1 가중과는 다른 제2 가중을 할당함으로써 상기 제1 값을 산출하도록 구성된, 전자 기기.

**청구항 23**

제15항에 있어서,

상기 회로는, 상기 영상 신호의 상기 제1 부분에 대해 감마 처리를 실시하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 디스플레이 레인지를 증가시키도록 구성된, 전자 기기.

**청구항 24**

제15항에 있어서,

상기 회로는, 디스플레이를 포함하는 장치에 상기 영상 신호의 상기 제1 부분을 출력하도록 구성된, 전자 기기.

**청구항 25**

제15항에 있어서,

상기 회로는,

상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 밝기 히스토그램을 산출하고;

상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 복수의 영역 사이의 평균 밝기에 있어서의 차가 임계값을 초과하는지를 판정하고,

상기 판정에 기초하여, 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자 기기.

**청구항 26**

전자 기기에 의해 수행되는 영상 처리 방법으로서,

제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하는 단계;

상기 전자 기기의 회로에 의해, 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하는 단계; 및

상기 회로에 의해, 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계,

를 포함하는, 영상 처리 방법.

**청구항 27**

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

전자 기기에 의해 실행되었을 때, 상기 전자 기기로 하여금,

제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하는 단계;

상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하는 단계; 및

상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계,

를 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는,

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

<관련 출원의 상호 참조>

[0001]

[0002] 본 출원은, 2017년 1월 19일에 출원된 일본 우선권 특허출원 JP2017-007470의 이익을 주장하며, 해당 일본 우선권 특허출원의 전체 내용은 본 명세서에 참조에 의해 인용된다.

[0003] 본 기술은, 제1 다이내믹 레인지로 촬영된 영상 신호로부터, 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지의 영상 신호를 생성하는 영상 신호 처리 장치, 영상 신호 처리 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004] HDR(High Dynamic Range) 이미징에서는, 다이내믹 레인지가 넓은 영상의 표현이 가능하며, 통상의 모니터로 표시 가능한 표준적인 다이내믹 레인지를 가지는 SDR(Standard Dynamic Range)의 영상 신호로 표현하기 곤란한, 어두운 부분의 표현이나, 휘도가 높은 색의 표현 등이 가능하다.

[0005] HDR 및 LDR의 영상 신호 처리에 관한 공지 기술에는, HDR 비디오와 LDR 비디오를 동시 생성하는 기술(특허문헌 1 참조), LDR 비디오를 HDR 비디오로 변환하는 기술(특허문헌 2 참조) 등이 있다. 또한, LDR은 SDR과 같은 의미이다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본특허공개 제2016-195379호 공보  
(특허문헌 0002) 국제공개 제2011/04222호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 그러나, 예를 들면 HDR 등의 넓은 제1 다이내믹 레인지를 가지는 카메라에 의해 촬영된 영상 신호로부터, 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 예를 들면 SDR 등의 제2 다이내믹 레인지의 영상 신호를 생성할 경우에는, 고휘도 부분에 있어 밝은 부분이 날아가 버리거나 저휘도 부분에 있어 어두운 부분이 새까맣게 나오는 등, 여러가지 문제가 있으며, 그 충분한 해결 방법은 아직 확립되어 있지 않다.

[0008] 따라서, 고품질의 영상 신호를 얻을 수 있는 영상 신호 처리 장치, 영상 신호 처리 방법 및 프로그램을 제공하는 것이 요구된다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 본 기술의 제1 실시형태에 따르면, 전자기기로서, 제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하고; 상기 제1 영상 신호 중 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하고; 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지를 변경하고; 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하도록 구성된 회로를 포함하는 전자기기가 제공된다.

[0010] 상기 회로는, 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성될 수 있다.

[0011] 상기 제2 영상 신호의 상기 제2 다이내믹 레인지는 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁을 수 있다.

[0012] 본 기술의 다른 실시형태에 따르면, 전자기기에 의해 수행되는 영상 신호 처리 방법으로서, 제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하는 단계; 상기 제1 영상 신호의 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하는 단계; 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계; 및 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하는 영상 신호 처리 방법이 제공된다.

[0013] 본 기술의 다른 실시형태에 따르면, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 전자기기에 의해 실행되었을 때, 상기 전자기기로 하여금, 제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하는 단계; 상기 제1 영상 신호의 일부의

영역의 밝기의 대표값을 산출하는 단계; 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계; 및 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하는 단계를 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공된다.

[0014] 본 기술의 다른 실시형태에 따르면, 전자기기로서, 제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하고; 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하고; 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된 회로를 포함하는 전자기기가 제공된다.

[0015] 본 기술의 다른 실시형태에 따르면, 전자기기에 의해 수행되는 영상 처리 방법으로서, 제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하는 단계; 상기 전자기기의 회로에 의해, 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하는 단계; 및 상기 회로에 의해, 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계를 포함하는 영상 처리 방법이 제공된다.

[0016] 본 기술의 다른 실시형태에 따르면, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 전자기기에 의해 실행되었을 때, 상기 전자기기로 하여금, 제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하는 단계; 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하는 단계; 및 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계를 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공된다.

[0017] 본 기술에 따른 전자기기는, 정보처리장치, 서버 등으로서 구성할 수도 있다. 연산 처리 회로는, CPU 등에 의해 구성할 수 있다.

**발명의 효과**

[0018] 이상과 같이, 본 기술에 따르면, 고품질의 영상 신호를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] [도 1] 본 기술과 관련된 제1 실시형태의 영상 신호 처리 시스템(1)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [도 2] VR 파노라마 영상(101)에 있어서의 타겟 에리어(103)를 설명하기 위한 도면이다.
- [도 3] 제1 다이내믹 레인지(HDR)와 제2 다이내믹 레인지(SDR)를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [도 4] VR 파노라마 영상(101)에 있어서 타겟 에리어(103)가 양달 부분에 있는 경우를 나타내는 도면이다.
- [도 5] HDR로부터 SDR로의 다이내믹 레인지의 변환예를 나타내는 도면이다.
- [도 6] VR 파노라마 영상(101)에 있어서 타겟 에리어(103)가 양달 부분과 음달 부분의 양방을 포함하는 경우를 나타내는 도면이다.
- [도 7] 밝기의 대표값의 다른 계산 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [도 8] HDR 영상 신호로부터 생성된 SDR 영상 신호에 대한 감마 처리의 감마 특성의 예를 나타내는 도면이다.
- [도 9] 본 기술과 관련된 변형예 2에 따른 영상 신호 처리 시스템(1A)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [도 10] 본 기술과 관련된 변형예 3의 영상 신호 처리 시스템(1B)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [도 11] 도 10의 영상 신호 처리 시스템(1B)에 있어서의 배신 서버(30B)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [도 12] 도 12는 수술실 시스템 전체의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [도 13] 도 13은 집중 조작 패널에 있어서의 조작 스크린의 표시예를 나타내는 도면이다.
- [도 14] 도 14는 상기 수술실 시스템이 적용된 수술 상태의 일례를 나타내는 도면이다.
- [도 15] 도 15는 도 14에 나타낸 CCU 및 카메라 헤드의 기능 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [도 16] 도 16은 집중 조작 패널에 있어서의 조작 스크린의 다른 표시예를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 본 기술과 관련되는 실시형태를, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0021] (영상 신호 처리 시스템)
- [0022] 도 1은, 본 기술과 관련되는 제1 실시형태의 영상 신호 처리 시스템(1)의 구성을 나타내는 블럭도이다.
- [0023] 본 실시형태의 영상 신호 처리 시스템(1)은, 촬상 유닛(10)과, VR 신호 처리 유닛(20)과, 인코딩/배신 유닛(30)과, 정보처리장치(40)와, 헤드 마운트 디스플레이(이하, 「HMD」라 부른다.)(50)와, HMD용 컨트롤러(60)를 갖는다. VR은 Virtual Reality(가상 현실)의 약어이다.
- [0024] (촬상 유닛(10))
- [0025] 촬상 유닛(10)은, 비교적 넓은, 예를 들면 HDR 등의 제1 다이나믹 레인지로 촬상을 행할 수 있는 1대 이상의 카메라(11)를 포함한다. 본 실시형태에서는, 예를 들면, HMD(50)에 360도 파노라마 영상을 VR 영상으로서 표시시키기 위해, 복수의 카메라(11)를 포함한 촬상 유닛(10)이 이용된다. 촬상 유닛(10)의 복수의 카메라(11)에 의해 각각 촬상된 복수의 HDR 영상 신호는, 도시하지 않은 전송 인터페이스에 의해 VR 신호 처리 유닛(20)에 전송된다.
- [0026] (VR 신호 처리 유닛(20))
- [0027] VR 신호 처리 유닛(20)은, 예를 들면, CPU(Central Processing Unit), 메모리, 전송 인터페이스 등을 포함한다. VR 신호 처리 유닛(20)의 CPU는, 촬상 유닛(10)으로부터 전송된 복수의 HDR 영상 신호를 수신하고, 메모리를 이용하여 이들 복수의 HDR 영상 신호를 공간적으로 결합하는 스티칭이나, 렌즈 왜곡 보정 등을 행하고, 예를 들면 360도 파노라마 영상 등의 VR 영상을 생성하고, 당해 VR 영상을 전송 인터페이스를 사용하여 인코딩/배신 유닛(30)에 공급한다.
- [0028] (인코딩/배신 유닛(30))
- [0029] 인코딩/배신 유닛(30)은, 예를 들면, CPU, 메모리, 전송 인터페이스, 통신 인터페이스 등을 포함한다. 인코딩/배신 유닛(30)은, 정보처리장치(40)로부터의 VR 영상의 배신 요구에 응답하여, 전송 인터페이스를 사용하여 VR 신호 처리 유닛(20)으로부터 취득한 VR 영상의 HDR 영상 신호를 네트워크 전송에 적합한 형식의 데이터로 부호화 하고, 통신 인터페이스를 사용하여, 배신 요구원의 정보처리장치(40)에 인터넷 등의 네트워크(70)를 통해 배신한다.
- [0030] (정보처리장치(40))
- [0031] 정보처리장치(40)는, 인코딩/배신 유닛(30)에 VR 영상의 배신 요구를 송신하고, 이 요구에 응답하여 인코딩/배신 유닛(30)으로부터 배신된 VR 영상의 HDR 영상 신호를 수신하고, 수신한 HDR 영상 신호로부터 HMD(50)에 공급하여 표시시키기 위한 SDR 영상 신호를 생성한다.
- [0032] 정보처리장치(40)는, CPU(41)와, 메모리(42)와, 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43)와, HMD(50)와의 통신 인터페이스(44)와, HMD용 컨트롤러(60)와의 통신 인터페이스(45)를 포함한다.
- [0033] 메모리(42)는, CPU(41)에 실행시키는 오퍼레이팅 시스템 및 애플리케이션 프로그램을 보관한다. 또한, 메모리(42)는, CPU(41)의 연산 처리를 위한 작업 영역, 인코딩/배신 유닛(30)으로부터 배신된 HDR 영상 신호의 일시 보존 영역 등을 제공한다.
- [0034] 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43)는, 네트워크(70)를 통해 인코딩/배신 유닛(30)에 VR 영상의 배신 요구를 송신하거나 이 배신 요구에 응답하여 인코딩/배신 유닛(30)으로부터 배신된 VR 영상의 HDR 영상 신호를 수신하기 위해 이용된다. 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43)는, 무선 LAN(Local Area Network) 대응의 장치여도 되고, 유선에 의한 통신을 행하는 유선 통신 장치여도 된다. 또한, 네트워크(70)를 통해 인코딩/배신 유닛(30)으로부터 VR 영상의 배신을 받는 방법 이외에, 광디스크와 같은 물리 미디어를 통해, 정보처리장치(40)가 VR 영상을 취득해도 된다. 이 경우에는, 정보처리장치(40)는 물리 미디어를 착탈 가능한 드라이브 장치와 같은 미디어 인터페이스를 사용하여 물리 미디어로부터 VR 영상을 읽어들이도록 구성하면 된다.
- [0035] HMD(50)와의 통신 인터페이스(44)는, 정보처리장치(40)로부터 HMD(50)로의 SDR 영상 신호의 전송이나, HMD(50) 내의 자이로 센서, 가속도 센서 및 카메라 등의 센서의 검출 신호의 취득 등에 이용된다. HMD(50)와의 통신 인터페이스(44)에는, 예를 들면, HDMI(High-Definition Multimedia Interface)(등록상표), USB(Universal

Serial Bus), 이들의 조합 등이 이용된다. 혹은, Bluetooth(등록상표) 등의 근거리 무선 통신이나, Wi-Fi(등록상표) 등의 무선 LAN 등을 이용해도 된다.

- [0036] HMD용 콘트롤러(60)와의 통신 인터페이스(45)는, HMD용 콘트롤러(60)로부터의 줌인/줌아웃의 조작 신호나 선택/결정 버튼의 조작에 대응하는 조작 신호의 취득 등에 이용되는 인터페이스이다. HMD용 콘트롤러(60)와의 통신 인터페이스(45)는, 예를 들면, Bluetooth(등록상표) 등의 근거리 무선 통신이나, Wi-Fi(등록상표) 등의 무선 LAN, 와이어리스 USB(Universal Serial Bus) 등이어도 된다.
- [0037] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43)를 이용하여, 인코드/배신 유닛(30)으로부터 배신된 VR 영상의 HDR 영상 신호를 수신하고, 수신된 HDR 영상 신호를 디코드한다. 또한, CPU(41)는, HMD(50)와의 통신 인터페이스(44)를 이용하여, HMD(50) 내의 자이로 센서 및 가속도 센서 등의 센서의 검출 신호를 취득하고, 취득한 검출 신호로부터 HMD(50)를 장착하고 있는 유저(U)의 VR 공간 내의 시선 방향(방위각, 자세각)을 검출하고, 이 시선 방향에 있는, HMD(50)의 디스플레이 해상도분의 영역(표시 에리어)에 있어서의 중앙 부분의 임의의 사이즈의 영역을 타겟 에리어로서 산출한다.
- [0038] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 타겟 에리어를 산출하면, 메모리(42)에 보존된 HDR 영상 신호를 토대로 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출한다. 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 이 밝기의 대표값에 기초하여 부의 게인값을 결정하고, 이 부의 게인값을 HDR 영상 신호에 승산함으로써 HDR 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지를 SDR 등의 제2 다이내믹 레인지에 더욱 제한하여 SDR 영상 신호를 생성한다. 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 생성한 SDR 영상 신호를 HMD(50)와의 통신 인터페이스(44)를 이용하여 HMD(50)에 공급하도록 제어를 행한다.
- [0039] (HMD(50))
- [0040] HMD(50)는, 디스플레이와, 자이로 센서와, 가속도 센서와, 정보처리장치(40)와의 통신 인터페이스와, HMD용 콘트롤러(60)와의 통신 인터페이스를 포함한다.
- [0041] 디스플레이는, VR 신호 처리 유닛(20)에 의해 생성되는 VR 파노라마 영상을 표시할 수 있는 디스플레이이다.
- [0042] HMD(50)에 제공된 자이로 센서 및 가속도 센서의 각각의 검출 신호는, 정보처리장치(40)와의 통신 인터페이스를 이용하여 정보처리장치(40)에 송신된다.
- [0043] HMD용 콘트롤러(60)는, 예를 들면, CPU와, 메모리와, 자이로 센서와, 가속도 센서와, 정보처리장치(40)와의 통신 인터페이스와, 선택/결정 버튼 등을 포함한다.
- [0044] HMD용 콘트롤러(60)의 CPU는, 유저(U)가 HMD용 콘트롤러(60)를 공간적으로 움직였을 때에 자이로 센서나 가속도 센서 등이 발생시키는 검출 신호나 선택/결정 버튼의 조작 신호를, 통신 인터페이스를 이용하여 정보처리장치(40)에 송신한다.
- [0045] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, HMD(50)에 표시시키는 VR 영상에 유저(U)의 조작 대상인 복수의 버튼 등의 복수의 오브젝트나, HMD용 콘트롤러(60)의 조작에 연동하는 커서 포인터 등을 VR 영상에 합성하여 표시한다. 복수의 오브젝트에 각각 할당되어진 기능에는, 예를 들면, HMD(50)에 표시시키는 VR 영상의 줌인, 줌아웃 등이 있다. 유저(U)는 HMD용 콘트롤러(60)의 조작에 의해 커서 포인터를, 목적하는 기능이 할당되어진 오브젝트의 위치로 이동시키고, HMD용 콘트롤러(60)에 설치된 선택/결정 버튼을 누름으로써, 정보처리장치(40)의 CPU에 의해 그 기능을 실행하기 위한 처리가 실행된다.
- [0046] 또한, 정보처리장치(40)의 CPU(41)에 의한 타겟 에리어의 산출에 있어서는, 예를 들면, HMD(50)로부터 공급되는 자이로 센서 및 가속도 센서의 각각의 검출 신호 등에 더하여, HMD용 콘트롤러(60)로부터 공급되는 줌인, 줌아웃의 조작 신호도 이용된다. 즉, 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, HMD용 콘트롤러(60)로부터 공급되는 줌인, 줌아웃의 조작 신호를 토대로 타겟 에리어를 재계산한다.
- [0047] 또한, 타겟 에리어의 다른 산출 방법으로서, 외부의 레이저 이미터로부터 조사된 적외선을 HMD(50)에 부착된 복수의 적외선 센서에 의해 수광하고 그 출력 신호를 분석하여 HMD(50)의 위치나 방향을 산출하고, 이 산출 결과로부터 타겟 에리어를 산출하는 방법 등이 있다. 혹은, 외부의 적외선 카메라 등에 의해 HMD(50)에 부착된 LED 등의 광원으로부터의 광을 촬영하고, 촬영된 화상을 분석하여 HMD(50)의 위치나 방향을 산출하고, 이 산출 결과로부터 타겟 에리어를 산출하도록 해도 된다.
- [0048] (타겟 에리어의 영상의 밝기에 관해)

- [0049] 도 2는, VR 파노라마 영상(101)에 있어서의 타겟 에리어(103)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0050] 이 도 2에 있어, VR 파노라마 영상(101) 내의 사선으로 채워진 부분은 응달 부분의 영상(105), 그 외의 부분은 양달 부분의 영상(107)이다. 양달 부분의 영상(107)은 응달 부분의 영상(105)에 비해 전체적으로 밝다. 여기서, 사각형에 의해 둘러싸인 영역은 타겟 에리어(103)이다. 도 2의 예에서는, 타겟 에리어(103)의 영상의 대부분은 응달 부분의 영상(105)이다.
- [0051] 도 3은, 제1 다이내믹 레인지(HDR)와 제2 다이내믹 레인지(SDR)를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [0052] 제2 다이내믹 레인지(SDR)를 100%로 하면, 제1 다이내믹 레인지(HDR)는 예를 들면 1300% 등, 제2 다이내믹 레인지(SDR)보다 넓다. 여기서, 제2 다이내믹 레인지(SDR)가 제1 다이내믹 레인지(HDR)의 0~100%의 레인지 부분에 대응할 경우, 도 2에 나타난 응달 부분의 영상(105)처럼 전체적으로 어두운 부분의 영상을 제2 다이내믹 레인지(SDR)에 의해 표시시켜도, HDR 영상 신호의 콘트라스트와 SDR 영상 신호의 콘트라스트 사이에 큰 변화는 나타나지 않는다. 그러나, 예를 들면, 도 4에 나타내는 바와 같이, 타겟 에리어(103)의 영상의 대부분이 양달 부분의 영상(107)인 등 밝은 영상인 경우, 제2 다이내믹 레인지(SDR)에 의해 표시시킨 영상에 콘트라스트의 현저한 저하가 생기거나 밝은 부분이 날아가 버릴 우려가 있다.
- [0053] 본 실시형태에서는, 이와 같은 과제를 해결하기 위해, 정보처리장치(40)의 CPU(41)가, 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 이 밝기의 대표값을 토대로 결정한 부의 개인값을 HDR 영상 신호에 승산함으로써 HDR 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지를 더 제2 다이내믹 레인지(SDR)로 제한하여, SDR 영상 신호를 생성하도록 구성되어 있다.
- [0054] (영상 신호 처리 시스템(1)의 동작)
- [0055] 다음으로, 본 실시형태의 영상 신호 처리 시스템(1)의 동작을 설명한다.
- [0056] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43)를 이용하여, 인코드/배신 유닛(30)에 VR 영상의 배신 요구를 송신한다.
- [0057] 인코드/배신 유닛(30)의 CPU는, 정보처리장치(40)로부터의 VR 영상의 배신 요구를 수신하면, VR 신호 처리 유닛(20)으로부터 전송된 VR 영상의 HDR 영상 신호를 네트워크 전송에 적합한 형식의 데이터로 부호화 하고, 그 데이터를 패킷화 하여, 네트워크(70)를 통해 정보처리장치(40)에 배신한다.
- [0058] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 네트워크(70)를 통해 인코드/배신 유닛(30)으로부터 배신된 VR 영상의 HDR 영상 신호를 통신 인터페이스(43)를 사용하여 수신하고, 수신한 HDR 영상 신호를 디코드 하여, 그 디코드 된 신호를 메모리(42)에 보존한다.
- [0059] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, HMD(50)로부터 자이로 센서 및 가속도 센서의 각각의 검출 신호를 취득하고, 각각의 검출 신호를 이용하여, HMD(50)를 장착하고 있는 유저(U)의 VR 공간 내의 시선 방향(방위각, 자세각)을 검출하고, 이 시선 방향에 있는, HMD(50)의 디스플레이 해상도분의 영역에 있어서의 중앙 부분의 임의 사이즈의 영역을 상기 타겟 에리어로서 산출한다.
- [0060] 다음으로, 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 산출된 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 이 밝기의 대표값을 토대로 HDR 영상 신호에 승산하는 부의 개인값을 산출한다. 다음으로, 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 산출된 부의 개인값을 HDR 영상 신호에 승산함으로써 HDR 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지를 더욱 제2 다이내믹 레인지(SDR)로 제한하여 SDR 영상 신호를 생성한다. 이 SDR 영상 신호의 생성에 대해서는 나중에 상세하게 설명한다.
- [0061] 다음으로, 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 생성된 SDR 영상 신호로부터 상기 타겟 에리어를 포함하는 영역의 SDR 영상 신호를 잘라내고, HMD(50)와의 통신 인터페이스(44)를 사용하여 그 타겟 에리어를 포함하는 영역의 SDR 영상 신호를 HMD(50)에 공급한다.
- [0062] HMD(50)는, 정보처리장치(40)로부터 공급된 SDR 영상 신호를 수신하고, 수신된 SDR 영상 신호를 디스플레이에 표시시킨다.
- [0063] (HDR로부터 SDR로의 다이내믹 레인지의 변환)
- [0064] 여기서, HDR로부터 SDR로의 다이내믹 레인지의 변환에 대해 상세하게 설명한다.
- [0065] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값으로서, 예를 들면 휘도 평균값

등을 산출한다. 또한, 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값은 휘도 평균값에 한정되지 않는다. 그 외의 밝기의 대표값에 대해서는 나중에 설명한다.

- [0066] 도 5는 HDR로부터 SDR로의 다이내믹 레인지의 변환예를 나타내는 도면이다.
- [0067] 또한, 이 도 5에 있어서, 종축은 렌즈의 조임의 단수에 상당하는 Stop의 값으로 나타내지는 다이내믹 레인지를 나타낸다. 1Stop 증가할 때마다 다이내믹 레인지는 2배로 된다.
- [0068] 예로서, 제1 다이내믹 레인지(HDR)의 레인지 길이는, 제2 다이내믹 레인지(SDR)의 레인지 길이의 약 13배로 한다.
- [0069] 우선, 도 4에 나타낸 것처럼, 타겟 에리어(103) 내의 영상의 대부분이 양달 부분의 영상(107)이기 때문에, 밝기의 대표값이 비교적 높을 경우에 대해 설명한다.
- [0070] 정보처리장치(40)의 CPU(41)는, 타겟 에리어 내의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값이 높을(밝을)수록, 절대값이 더 큰 부의 계인값을 HDR 영상 신호에 승산함으로써 HDR 영상 신호의 다이내믹 레인지를 높은 압축율로 압축한다. 예를 들면, HDR 영상 신호에 부의 계인값으로서 -12dB이 승산되었을 경우, 다이내믹 레인지가 압축된 영상 신호의 고휘도 부분(약 400%까지)이 다이내믹 레인지(SDR1) 내에 거의 들어간다. 이에 의해, HMD(50)의 디스플레이에 VR 영상 중의 밝은 부분의 영상이 표시되는 경우에, 콘트라스트의 현저한 저하의 발생이나 밝은 부분이 날아가 버리는 것을 가능한 한 억제할 수 있다.
- [0071] 다음으로, 도 6에 나타내는 바와 같이, 타겟 에리어(103) 내의 영상에 양달 부분의 영상(107)과 음달 부분의 영상(105)이 혼재할 경우의 다이내믹 레인지의 변환예를 설명한다. 이 경우에는, 부의 계인값의 절대값을, 예를 들면 "12"보다 낮게 한다. 예를 들면, HDR 영상 신호에 부의 계인값으로서 -6dB이 승산되었을 경우를 나타내고 있다. 이 경우, 다이내믹 레인지가 압축된 영상 신호 중의 중 휘도 부분(약 200%) 이하가 다이내믹 레인지(SDR2) 내에 들어간다.
- [0072] 도 7은, 타겟 에리어 내에서 음달 부분의 영상이 차지하는 비율이 더욱 커졌을 경우의 다이내믹 레인지의 변환예이다. 이 경우에는, 부의 계인값의 절대값을 더욱 감소시킴으로써, 다이내믹 레인지가 압축된 영상 신호의 저휘도 부분(약 0%로부터 100%)이 다이내믹 레인지(SDR3) 내에 들어간다.
- [0073] 이상과 같이, 본 실시형태에서는, 정보처리장치(40)의 CPU(41)가, 타겟 에리어 내의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 토대로, HDR 영상 신호에 승산되는 부의 계인값을 가변하고, 이 부의 계인값을 HDR 영상 신호에 승산함으로써 HDR 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지를 더욱 제2 다이내믹 레인지(SDR)로 제한하여 SDR 영상 신호를 생성한다. 이에 의해, HDR 영상 신호로부터 생성되는 SDR 영상 신호를 HMD(50)에 표시시켰을 경우에 콘트라스트의 현저한 저하의 발생이나 밝은 부분이 날아가는 것을 가능한 한 억제할 수 있다.
- [0074] 또한 HDR 영상 신호에 대해서 부의 계인값이 승산되어지기 전에 HDR 영상 신호에 대해 색역 변환이 이루어져도 된다. 예를 들면, HDR 영상 신호가 ITU-R BT.2020에 규정된 색역을 가지는 영상일 경우, ITU-R BT.709에 규정된 색역으로 변환하는 것 등을 들 수 있다.
- [0075] <변형예 1>
- [0076] (타겟 에리어의 밝기의 대표값의 산출 방법의 변형예)
- [0077] 상기 실시형태에서는, 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 평균 휘도의 값을 밝기의 대표값으로서 산출하였다. 그러나, 예를 들면, 도 7에 나타내는 바와 같이, 음달 부분과 양달 부분이 혼재할 경우에 타겟 에리어(103)의 중심 부분(123)과 그 외의 주변 부분(125) 사이에 가중을 변경하여 휘도 평균을 구해도 된다. 예를 들면, 타겟 에리어(103)의 중심 부분(123)의 각 화소의 휘도에 대해 계수 P를 승산하고 타겟 에리어(103)의 주변 부분(125)의 각 화소의 휘도에 대해 계수 P보다 값이 작은 계수 Q를 승산하여, 휘도 평균을 구하는 등의 방법이 있다. 유저의 시선은 타겟 에리어(103)의 중심에 있으므로, 이 방법에 의해, 보다 적절한 밝기의 대표값과 부의 계인값을 얻을 수 있다.
- [0078] <변형예 2>
- [0079] (SDR 영상 신호에 대한 감마 처리)
- [0080] 타겟 에리어에 평균 휘도가 크게 다른 복수의 영역이 존재할 경우, 예를 들면, 도 6에 나타낸 것처럼, HDR 영상

신호에 부의 게인값이 승산되어짐에 의해 다이내믹 레인지가 압축된 영상 신호의 저휘도부와 중휘도부의 일부가 제2 다이내믹 레인지(SDR) 내에 들어간다. 그러나, 고휘도부가 제2 다이내믹 레인지(SDR)로부터 이탈하기 때문에, 고휘도부에 있어 밝은 부분의 날아감이 발생한다.

- [0081] 따라서, 타겟 에리어에 평균 휘도가 크게 다른 복수의 영역이 존재할 경우에는, SDR 영상 신호를 생성할 때, 예를 들면, 도 8에 나타내는 바와 같이, 고휘도부를 저장하는 레인지를 증대시키도록 감마 처리를 실시하여도 된다.
- [0082] 또한, 타겟 에리어에 평균 휘도가 크게 다른 복수의 영역이 존재하는 것을 판정하기 위해, 정보처리장치(40)의 CPU(41)는 타겟 에리어의 HDR 영상 신호에 대해 휘도 히스토그램을 산출하고, 임계값을 사용하여, 평균 휘도가 크게 다른 복수의 영역의 존재 유무를 판정한다.
- [0083] <변형예 3>
- [0084] (텔레비전에의 응용)
- [0085] 상기 실시형태에서는, HMD(50)에 표시시키는 SDR 영상 신호를 생성할 경우에 대해 설명하였다. 그러나, 본 기술은, 예를 들면 텔레비전의 화면에 VR 파노라마 영상의 임의 부분을 표시시키는 경우에도 적용할 수 있다.
- [0086] 도 9는, SDR 영상 신호를 표시하는 텔레비전을 이용한 영상 신호 처리 시스템(1A)의 구성을 나타내는 블럭도이다.
- [0087] 정보처리장치(40A)는, 텔레비전(80)과의 통신 인터페이스(46) 및 TV용 콘트롤러(90)와의 통신 인터페이스(47)를 포함한다. 정보처리장치(40A)의 CPU(41A)는, TV용 콘트롤러(90)로부터 타겟 에리어를 이동시키기 위한 조작 신호나 줌인/줌아웃의 조작 신호를 수신하고, 타겟 에리어의 산출을 행한다. 계속해서 정보처리장치(40A)의 CPU(41A)는, 산출한 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값의 산출, 부의 게인값의 산출, HDR 영상 신호에의 부의 게인값의 승산을 행한다. 더 계속해서, 정보처리장치(40A)의 CPU(41A)는, 부의 게인값이 승산됨으로써 다이내믹 레인지가 압축된 영상 신호로부터 SDR 영상 신호를 생성하고, 생성된 SDR 영상 신호로부터 타겟 에리어를 포함하는 임의의 표시 에리어의 SDR 영상 신호를 잘라내고, 그 잘라낸 SDR 영상 신호를 텔레비전(80)에 공급하도록 제어를 행한다.
- [0088] 본 기술은, 디스플레이를 포함하는 그 외의 기기에 응용될 수 있다.
- [0089] 예를 들면, 스마트 폰, 태블릿 단말 등의 기기의 디스플레이에 VR 파노라마 영상의 임의 부분을 표시시키는 경우에도 적용할 수 있다.
- [0090] <변형예 4>
- [0091] (서버에 의한 HDR 영상 신호로부터 SDR 영상 신호의 생성)
- [0092] 본 기술은, 네트워크(70)에 접속된 서버에도 적용할 수 있다.
- [0093] 도 10은, HDR 영상 신호로부터, HMD(50)에 표시시키는 SDR 영상 신호를 배신 서버(30B)에 있어서 생성하는 영상 신호 처리 시스템(1B)의 구성을 나타내는 블럭도이다. 도 11은 배신 서버(30B)의 구성을 나타내는 블럭도이다.
- [0094] 이 도 11에 나타내는 바와 같이, 배신 서버(30B)는, 전형적인 컴퓨터의 하드웨어 구성을 갖는다. 배신 서버(30B)는, CPU(31B), 메모리(32B), VR 신호 처리 유닛(20)과의 통신 인터페이스(33B), 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(34B)를 갖는다.
- [0095] 메모리(32B)는, CPU(31B)에 실행시키는 오퍼레이팅 시스템 및 애플리케이션 프로그램을 보관한다. 또한, 메모리(32B)는, CPU(31B)의 연산 처리를 위한 작업 영역, VR 신호 처리 유닛(20)으로부터 취득한 VR 영상의 HDR 영상 신호의 일시 보존 영역 등을 제공한다.
- [0096] VR 신호 처리 유닛(20)과의 통신 인터페이스(33B)는, VR 신호 처리 유닛(20)으로부터 VR 영상의 HDR 영상 신호를 수신하기 위해 이용된다.
- [0097] 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(34B)는, 네트워크(70)를 통해 정보처리장치(40B)로부터의 배신 요구나 타겟 에리어 산출용 정보의 수신, 정보처리장치(40B)로의 상기 표시 에리어의 SDR 영상 신호의 송신 등에 이용된다.
- [0098] CPU(31B)는, 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(34B)를 이용하여, 정보처리장치(40B)로부터 송신된 VR 영상의

배신 요구를 수신하고, 그 VR 영상의 HDR 영상 신호로부터 표시 에리어의 SDR 영상 신호를 생성하고, 생성된 SDR 영상 신호를 정보처리장치(40B)에 송신한다.

- [0099] CPU(31B)는, 타겟 에리어를 산출하기 위해, 정보처리장치(40B)로부터 네트워크(70)를 통해 주기적으로 송신되어 오는 타겟 에리어 산출용 정보를 취득하고, 취득한 타겟 에리어 산출용 정보를 토대로 타겟 에리어를 산출하도록 제어를 행한다.
- [0100] 또한, 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 산출된 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 이 밝기의 대표값에 기초하여 HDR 영상 신호에 승산시키는 부의 개인값을 산출한다. 계속해서, 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 산출된 부의 개인값을 HDR 영상 신호에 승산시킴으로써 당해 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 압축된 다이내믹 레인지를 더욱 제2 다이내믹 레인지(SDR)로 제한하여 SDR 영상 신호를 생성하도록 제어를 행한다.
- [0101] 또한, 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 생성된 SDR 영상 신호로부터 상기 타겟 에리어를 포함하는 표시 사이즈분의 SDR 영상 신호(표시 에리어의 SDR 영상 신호)를, 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(34B)를 이용하여, 정보처리장치(40B)에 송신하도록 제어를 행한다.
- [0102] 한편, 정보처리장치(40B)는, CPU(41B)와, 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43B)와, HMD(50)와의 통신 인터페이스(44B)와, HMD용 컨트롤러(60)와의 통신 인터페이스(45B), 및 도시하지 않은 메모리를 포함한다.
- [0103] 메모리는, CPU(41B)에 실행시키는 오퍼레이팅 시스템 및 애플리케이션 프로그램을 보관한다. 또한, 메모리는, CPU(41B)의 연산 처리를 위한 작업 영역, 배신 서버(30B)로부터 전달된 SDR 영상 신호의 일시 보존 영역 등을 제공한다.
- [0104] 네트워크(70)와의 통신 인터페이스(43B)는, 네트워크(70)를 통해서 배신 서버(30B)로의 VR 영상의 배신 요구나 타겟 에리어 산출용 정보의 송신, 배신 요구에 응답하여 배신 서버(30B)로부터 전달된 표시 에리어의 SDR 영상 신호의 수신에 이용된다.
- [0105] HMD(50)와의 통신 인터페이스(44B)는, 정보처리장치(40B)로부터 HMD(50)로의 SDR 영상 신호의 전송이나, HMD(50) 내의 자이로 센서 및 가속도 센서의 검출 신호의 취득 등에 이용된다.
- [0106] HMD용 컨트롤러(60)와의 통신 인터페이스(45B)는, HMD용 컨트롤러(60)로부터의 줌인/줌아웃의 조작 신호나 선택/결정 버튼의 조작에 대응하는 조작 신호의 취득 등에 이용되는 인터페이스이다.
- [0107] 정보처리장치(40B)의 CPU(41B)는, 배신 서버(30B)에 VR 영상의 배신 요구를 송신하는 처리, 배신 서버(30B)로부터 네트워크(70)를 통해 전달된 SDR 영상 신호를 수신하고 디코드 하는 처리, 디코드한 SDR 영상 신호를 HMD(50)에 공급하는 처리, HMD(50)로부터 취득한 자이로 센서 및 가속도 센서의 각각의 검출 신호 및 HMD용 컨트롤러(60)로부터 취득한 줌인/줌아웃의 조작 신호 등을 타겟 에리어 산출용 정보로서 배신 서버(30B)에 송신하는 처리 등을 실시한다.
- [0108] HMD(50) 및 HMD용 컨트롤러(60)의 구성은, 제1 실시형태와 같기 때문에 설명을 생략한다.
- [0109] (영상 신호 처리 시스템(1B)의 동작)
- [0110] 다음으로, 본 변형예에 따른 영상 신호 처리 시스템(1B)의 동작을 설명한다.
- [0111] 정보처리장치(40B)의 CPU(41B)는, 통신 인터페이스(43B)를 이용하여, 배신 서버(30B)에 VR 영상의 배신 요구를 네트워크(70)를 통해 송신한다.
- [0112] 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 정보처리장치(40B)로부터의 VR 영상의 배신 요구를 수신하면, VR 신호 처리 유닛(20)으로부터 전송된 VR 영상의 HDR 영상 신호를 메모리(32B)에 보관한다.
- [0113] 한편, 정보처리장치(40B)의 CPU(41B)는, HMD(50)로부터 자이로 센서 및 가속도 센서의 각각의 검출 신호를 취득하고, 그들 검출 신호를 타겟 에리어 산출용 정보로서 배신 서버(30B)에 통신 인터페이스(43B)를 사용하여 송신한다. 또한, 이 때, HMD용 컨트롤러(60)로부터 줌인/줌아웃의 조작 신호를 취득했을 경우에는, CPU(41B)는, 이 조작 신호도 타겟 에리어 산출용 정보로서 배신 서버(30B)에 통신 인터페이스(43B)를 사용하여 송신한다.
- [0114] 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 정보처리장치(40B)로부터의 타겟 에리어 산출용 정보를 수신하면, 이 타겟 에리어 산출용 정보를 토대로 타겟 에리어를 산출한다. 나아가, 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 산출된 타겟 에리어의 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 이 밝기의 대표값에 기초하여 HDR 영상 신호에 승산되는 부의

개인값을 산출한다. 다음으로, 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 산출된 부의 개인값을 HDR 영상 신호에 승산시킴으로써 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지를 더욱 제2 다이내믹 레인지(SDR)로 제한하여 SDR 영상 신호로서 영상 신호를 생성한다. 이어서, 배신 서버(30B)의 CPU(31B)는, 생성된 SDR 영상 신호로부터 상기 타겟 에리어를 포함하는 표시 사이즈분의 SDR 영상 신호(표시 에리어의 SDR 영상 신호)를 네트워크 전송에 적합한 데이터로 인코드 하고, 그 데이터를 패킷화 하며, 이 패킷화된 데이터를 네트워크(70)를 통해 정보처리장치(40)에 전달한다.

[0115] 정보처리장치(40B)의 CPU(41B)는, 배신 서버(30B)로부터 SDR 영상 신호를 수신하고, 수신된 신호를 디코드 하고, HMD(50)와의 통신 인터페이스(44B)를 사용하여, SDR 영상 신호를 HMD(50)에 송신한다.

[0116] HMD(50)의 CPU는, 정보처리장치(40)로부터 공급된 SDR 영상 신호를 수신하고, 수신된 SDR 영상 신호를 디스플레이에 표시시킨다.

[0117] <그 외의 변형예>

[0118] 이상, 타겟 에리어의 산출을 위해, HMD(50)의 자이로 센서 및 가속도 센서의 검출 신호를 이용하였다. 그렇지만, VR 영상에 대한 유저의 시선 방향을 포착할 수 있다면, 검출 방법은 무엇으로 하더라도 상관없다. 예를 들면, 유저의 안구를 카메라로 촬영하여 시선 방향을 검출하거나 HMD용 콘트롤러(60)의 조작에 의해 VR 영상에 있어 보고 싶은 방향의 정보를 지정해도 된다.

[0119] <응용예>

[0120] 본 개시와 관련되는 기술은, 다양한 제품에 응용할 수 있다. 예를 들면, 본 개시와 관련되는 기술은, 수술실 시스템에 적용되어도 된다.

[0121] 도 12는, 본 개시와 관련되는 기술이 적용될 수 있는 수술실 시스템(5100)의 전체 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 12를 참조하면, 수술실 시스템(5100)은, 수술실 내에 설치된 장치군이 시청각 컨트롤러(AV Controller)(5107) 및 수술실 제어 장치(5109)를 거쳐 서로 연계 가능도록 구성된다.

[0122] 수술실에는, 다양한 장치가 설치될 수 있다. 도 12에서는, 일례로서, 내시경 하 수술을 위한 각종의 장치군(5101)과, 수술실의 천정에 설치되어 수술자의 손을 활상하는 천장(ceiling) 카메라(5187)와, 수술실의 천정에 설치되어 수술실 전체의 상태와 관련된 화상을 활상하는 수술실 카메라(5189)와, 복수의 표시 장치(5103A ~ 5103D)와, 레코더(5105)와, 환자 베드(5183)와, 조명(5191)을 도시하고 있다.

[0123] 여기서, 이들 장치 중, 장치군(5101)은, 후술하는 내시경 수술 시스템(5113)에 속하는 것이며, 내시경이나 당해 내시경에 의해 활상된 화상을 표시하는 표시 장치 등으로 이루어진다. 내시경 수술 시스템(5113)에 속하는 여러 장치는 의료용 기기라고도 불려진다. 한편, 표시 장치(5103A ~ 5103D), 레코더(5105), 환자 베드(5183) 및 조명(5191)은, 내시경 수술 시스템(5113)과는 별개로, 예를 들면 수술실에 비치되어 있는 장치이다. 이들 내시경 수술 시스템(5113)에 속하지 않는 각 장치는 비의료용 기기라고도 불려진다. 시청각 컨트롤러(5107) 및/또는 수술실 제어 장치(5109)는, 이들 의료기기 및 비의료기기의 동작을 서로 연계하여 제어한다.

[0124] 시청각 컨트롤러(5107)는, 의료기기 및 비의료기기에 있어서의 화상 표시에 관한 처리를, 통괄적으로 제어한다. 구체적으로는, 수술실 시스템(5100)이 구비하는 장치 중, 장치군(5101), 천장 카메라(5187) 및 수술실 카메라(5189)는, 수술 중에 표시해야 하는 정보(이하, 표시 정보라고도 한다)를 발신하는 기능을 포함하는 장치(이하, 발신원 장치라고도 한다)일 수 있다. 또한, 표시 장치(5103A ~ 5103D)는, 표시 정보가 출력되는 장치(이하, 출력처 장치라고도 한다)일 수 있다. 또한, 레코더(5105)는, 발신원 장치 및 출력처 장치의 쌍방에 해당하는 장치일 수 있다. 시청각 컨트롤러(5107)는, 발신원 장치 및 출력처 장치의 동작을 제어하고, 발신원 장치로부터 표시 정보를 취득함과 함께, 당해 표시 정보를 출력처 장치에 송신하여, 표시 또는 기록시키는 기능을 가진다. 또한, 표시 정보란, 수술 중에 활상된 각종의 화상이나, 수술에 관한 각종의 정보(예를 들면, 환자의 신체 정보나, 과거의 검사 결과, 수술 방식에 대한 정보 등) 등이다.

[0125] 구체적으로는, 시청각 컨트롤러(5107)에는, 장치군(5101)으로부터, 표시 정보로서, 내시경에 의해 활상된 환자의 체강 내의 수술부의 화상에 대한 정보가 송신될 수 있다. 또한, 천장 카메라(5187)로부터, 표시 정보로서, 당해 천장 카메라(5187)에 의해 활상된 수술자의 손 화상에 대한 정보가 송신될 수 있다. 또한, 수술실 카메라(5189)로부터, 표시 정보로서, 당해 수술실 카메라(5189)에 의해 활상된 수술실 전체의 상태와 관련된 화상에 대한 정보가 송신될 수 있다. 또한, 수술실 시스템(5100)에 활상 기능을 가지는 다른 장치가 존재하는 경우에는, 시청각 컨트롤러(5107)는, 표시 정보로서, 당해 다른 장치로부터도 당해 다른 장치에 의해 활상된 화상에

대한 정보를 취득해도 된다.

- [0126] 또는, 예를 들면, 레코더(5105)에는, 과거에 촬영된 이들 화상에 대한 정보가 시청각 컨트롤러(5107)에 의해 기록되고 있다. 시청각 컨트롤러(5107)는, 표시 정보로서, 레코더(5105)로부터 당해 과거에 촬영된 화상에 대한 정보를 취득할 수 있다. 또한, 레코더(5105)에는, 수술에 관한 각종의 정보도 사전에 기록되어 있어도 된다.
- [0127] 시청각 컨트롤러(5107)는, 출력처 장치인 표시 장치(5103A ~ 5103D) 중 적어도 어느 하나에, 취득한 표시 정보(즉, 수술 중에 촬영된 화상이나, 수술에 관한 각종의 정보)를 표시시킨다. 도시하는 예에서는, 표시 장치(5103A)는 수술실의 천정으로부터 매달려 설치되는 표시 장치이며, 표시 장치(5103B)는 수술실의 벽면에 설치되는 표시 장치이며, 표시 장치(5103C)는 수술실 내의 탁상에 설치되는 표시 장치이고, 표시 장치(5103D)는 표시 기능을 가지는 모바일 기기(예를 들면, 태블릿 PC(Personal Computer))이다.
- [0128] 또한, 도 12에는 도시를 생략하고 있지만, 수술실 시스템(5100)에는, 수술실의 외부의 장치가 포함되어도 된다. 수술실 외부에 제공된 장치는, 예를 들면, 병원 내외에 구축된 네트워크에 접속되는 서버나, 의료 스텝이 사용하는 PC, 병원의 회의실에 설치되는 프로젝터 등일 수 있다. 이들 외부 장치가 병원 외에 있는 경우에는, 시청각 컨트롤러(5107)는, 원격 의료를 위해서, 원격 회의 시스템 등을 거쳐서, 다른 병원의 표시 장치에 표시 정보를 표시시킬 수도 있다.
- [0129] 수술실 제어 장치(5109)는, 비의료기기에 있어서의 화상 표시에 관한 처리 이외의 처리를, 통괄적으로 제어한다. 예를 들면, 수술실 제어 장치(5109)는, 환자 베드(5183), 천장 카메라(5187), 수술실 카메라(5189) 및 조명(5191)의 구동을 제어한다.
- [0130] 수술실 시스템(5100)에는, 집중 조작 패널(5111)이 설치되어 있어, 유저는, 당해 집중 조작 패널(5111)을 거쳐서, 시청각 컨트롤러(5107)에 대해서 화상 표시에 대한 지시를 주거나, 수술실 제어 장치(5109)에 대해서 비의료기기의 동작에 대한 지시를 줄 수 있다. 집중 조작 패널(5111)은, 표시 장치의 표시면 상에 터치 패널이 설치되도록 구성된다.
- [0131] 도 13은, 집중 조작 패널(5111)에 있어서의 조작 화면의 표시예를 나타내는 도면이다. 도 13에서는, 일례로서, 출력처 장치로서, 2개의 표시 장치가 설치되어 있는 경우에 대응하는 조작 화면을 나타내고 있다. 도 13을 참조하면, 조작 화면(5193)에는, 발신원 선택 영역(5195)과, 프리뷰 영역(5197)과, 컨트롤 영역(5201)이 설치된다.
- [0132] 발신원 선택 영역(5195)에는, 수술실 시스템(5100)에 구비된 발신원 장치와, 당해 발신원 장치가 가지는 표시 정보를 나타내는 섬네일 화면이, 서로 연관되어 표시된다. 유저는, 표시 장치에 표시될 표시 정보를, 발신원 선택 영역(5195)에 표시되고 있는 임의의 발신원 장치로부터 선택할 수 있다.
- [0133] 프리뷰 영역(5197)에는, 출력처 장치인 2개의 표시 장치(Monitor 1, Monitor 2)에 표시되는 화면의 프리뷰가 표시된다. 도시하는 예에서는, 하나의 표시 장치에 있어서 4개의 화상이 PinP 표시되고 있다. 당해 4개의 화상은, 발신원 선택 영역(5195)에 있어서 선택된 발신원 장치로부터 발신된 표시 정보에 대응하는 것이다. 4개의 화상 중, 하나는 메인 화상으로서 비교적 크게 표시되고, 나머지 3개는 서브 화상으로서 비교적 작게 표시된다. 유저는, 4개의 화상이 표시된 영역을 적절하게 선택함으로써, 메인 화상과 서브 화상을 바꿔 놓을 수가 있다. 또한, 4개의 화상이 표시되는 영역의 아래에는, 스테이투스 표시 영역(5199)이 설치되고 있고, 당해 영역에 수술에 관한 스테이투스(예를 들면, 수술 경과시간이나, 환자의 신체 정보 등)가 적절하게 표시될 수 있다.
- [0134] 컨트롤 영역(5201)에는, 발신원의 장치에 대해서 조작을 행하기 위한 GUI(Graphical User Interface) 요소가 표시되는 발신원 조작 영역(5203)과, 출력처 장치에 대해서 조작을 행하기 위한 GUI 요소가 표시되는 출력처 조작 영역(5205)이 설치된다. 도시하는 예에서는, 발신원 조작 영역(5203)에는, 촬영 기능을 가지는 발신원 장치에 있어서의 카메라에 대해서 각종의 조작(팬, 틸트 및 줌)을 행하기 위한 GUI 요소가 마련되어 있다. 유저는, 이들 GUI 요소를 적절하게 선택함으로써, 발신원 장치에 있어서의 카메라의 동작을 조작할 수 있다. 또한, 도시는 생략하고 있지만, 발신원 선택 영역(5195)에 있어서 선택되어 있는 발신원 장치가 레코더일 경우(즉, 프리뷰 영역(5197)에 있어서, 레코더에 과거에 기록된 화상이 표시되고 있는 경우)에는, 발신원 조작 영역(5203)에는, 당해 화상의 재생, 재생 정지, 되감기, 빨리 감기 등의 조작을 행하기 위한 GUI 요소가 마련될 수 있다.
- [0135] 또한, 출력처 조작 영역(5205)에는, 출력처 장치인 표시 장치에 있어서의 표시에 대한 각종의 조작(스와프

(swap), 플립(flip), 색조정, 콘트라스트 조정, 2D 표시와 3D 표시의 절환)을 행하기 위한 GUI 요소가 설치되어 있다. 유저는, 이들 GUI 요소를 적절하게 선택함으로써, 표시 장치에 있어서의 표시를 조작할 수 있다.

- [0136] 또한, 집중 조작 패널(5111)에 표시되는 조작 화면은 도시하는 예로 한정되지 않고, 유저는, 집중 조작 패널(5111)을 거쳐서, 수술실 시스템(5100)에 구비되는, 시청각 컨트롤러(5107) 및 수술실 제어 장치(5109)에 의해 제어될 수 있는 여러가지 장치에 대한 조작 입력이 가능해도 된다.
- [0137] 도 14는, 이상 설명한 수술실 시스템이 적용된 수술의 모습의 일례를 나타내는 도면이다. 천장 카메라(5187) 및 수술실 카메라(5189)는, 수술실의 천정에 설치되어, 환자 베드(5183) 상의 환자(5185)의 환부에 대해서 처치를 행하는 수술자(의사)(5181)의 손 및 수술실 전체의 모습을 촬영 가능하다. 천장 카메라(5187) 및 수술실 카메라(5189)에는, 배율 조정 기능, 초점 거리 조정 기능, 촬영 방향 조정 기능 등이 마련될 수 있다. 조명(5191)은, 수술실의 천정에 설치되어, 적어도 수술자(5181)의 손을 조사한다. 조명(5191)은, 그 조사 광량, 조사광의 파장(색) 및 광의 조사 방향 등을 적절하게 조정 가능하다.
- [0138] 내시경 수술 시스템(5113), 환자 베드(5183), 천장 카메라(5187), 수술실 카메라(5189) 및 조명(5191)은, 도 12에 나타내는 바와 같이, 시청각 컨트롤러(5107) 및 수술실 제어 장치(5109)(도 14에서는 도시하지 않음)를 거쳐서 서로 연계 가능하게 접속되어 있다. 수술실 내에는, 집중 조작 패널(5111)이 설치되어 있어, 상술한 바와 같이, 유저는, 당해 집중 조작 패널(5111)을 거쳐서, 수술실 내에 존재하는 이들 장치를 적절하게 조작하는 것이 가능하다.
- [0139] 이하, 내시경 수술 시스템(5113)의 구성에 대해 상세하게 설명한다. 도시하는 바와 같이, 내시경 수술 시스템(5113)은, 내시경(5115)과, 그 외의 수술도구(5131)와, 내시경(5115)을 지지하는 지지 아암 장치(5141)와, 내시경 하 수술을 위한 각종의 장치가 탑재된 카트(5151)를 포함한다.
- [0140] 내시경 수술에서는, 복벽을 갈라 개방하는 대신에, 투관침(trocars)(5139a ~ 5139d)로 불리는 통 형상의 개공 기구가 복벽에 복수 천자된다. 그리고, 투관침(5139a ~ 5139d)으로부터, 내시경(5115)의 경통(5117)이나, 그 외의 수술도구(5131)가 환자(5185)의 체강 내로 삽입된다. 도시하는 예에서는, 그 외의 수술도구(5131)로서, 기복튜브(5133), 에너지 처치구(5135) 및 겸자(5137)가, 환자(5185)의 체강 내로 삽입되고 있다. 또한, 에너지 처치구(5135)는, 고주파 진류나 초음파 진동에 의해, 조직의 절개 및 박리, 또는 혈관의 봉지 등을 행하는 처치구이다. 다만, 도시하는 수술도구(5131)는 어디까지나 일례이며, 수술도구(5131)로서는, 예를 들면 트위저(tweezers), 리트랙터(retractor) 등, 일반적으로 내시경 하 수술에 있어 사용되는 각종 수술도구가 사용되어도 된다.
- [0141] 내시경(5115)에 의해 촬영된 환자(5185)의 체강 내의 수술부의 화상이, 표시 장치(5155)에 표시된다. 수술자(5181)는, 표시 장치(5155)에 표시된 수술부의 화상을 리얼타임으로 보면서, 에너지 처치구(5135)나 겸자(5137)를 사용하여, 예를 들면 환부를 절제하는 등의 처치를 행한다. 또한, 도시는 생략하고 있지만, 기복튜브(5133), 에너지 처치구(5135) 및 겸자(5137)는, 수술 중에, 수술자(5181) 또는 조수 등에 의해 지지된다.
- [0142] (지지 아암 장치)
- [0143] 지지 아암 장치(5141)는, 베이스부(5143)로부터 연장되는 아암부(5145)를 구비한다. 도시하는 예에서는, 아암부(5145)는, 관절부(5147a, 5147b, 5147c) 및 링크(5149a, 5149b)로 구성되어 있고, 아암 제어 장치(5159)로부터의 제어에 의해 구동된다. 아암부(5145)에 의해 내시경(5115)이 지지되고, 그 위치 및 자세가 제어된다. 이에 의해, 내시경(5115)의 안정적인 위치의 고정이 실현될 수 있다.
- [0144] (내시경)
- [0145] 내시경(5115)은, 선단으로부터 소정 길이의 영역이 환자(5185)의 체강 내로 삽입되는 경통(5117)과, 경통(5117)의 기반에 접속되는 카메라 헤드(5119)로 구성된다. 도시하는 예에서는, 경성의 경통(5117)을 가지는 이른바 경성경으로서 구성되는 내시경(5115)을 도시하고 있지만, 내시경(5115)은, 연성의 경통(5117)을 가지는 이른바 연성경으로서 구성되어도 된다.
- [0146] 경통(5117)의 선단에는, 대물렌즈가 끼워맞춰진 개구부가 설치되어 있다. 내시경(5115)에는 광원 장치(5157)가 접속되어 있고, 당해 광원 장치(5157)에 의해 생성된 광이, 경통(5117)의 내부에 연장하여 설치되는, 라이트 가이드에 의해 당해 경통(5117)의 선단까지 도광되어, 대물렌즈를 거쳐서 환자(5185)의 체강 내의 관찰 대상을 향하여 조사된다. 또한, 내시경(5115)은, 직시경이어도 되고, 사시경 또는 측시경이어도 된다.
- [0147] 카메라 헤드(5119)의 내부에는 광학계 및 촬상 소자가 설치되어 있고, 관찰 대상으로부터의 반사광(관찰광)은

당해 광학계에 의해 당해 촬상 소자에 집광된다. 당해 촬상 소자에 의해 관찰광이 광전 변환되어, 관찰광에 대응하는 전기 신호, 즉 관찰상에 대응하는 화상 신호가 생성된다. 당해 화상 신호는, RAW 데이터로서 카메라 컨트롤 유닛(CCU: Camera Control Unit)(5153)에 송신된다. 또한, 카메라 헤드(5119)에는, 그 광학계를 적절하게 구동시킴으로써, 배율 및 초점거리를 조정하는 기능이 탑재된다.

[0148] 또한, 예를 들면 입체시(3D 표시) 등에 대응하기 위해서, 카메라 헤드(5119)에는 촬상 소자가 복수 설치되어도 된다. 이 경우, 경통(5117)의 내부에는, 당해 복수의 촬상 소자의 각각에 관찰광을 도광하기 위해서, 릴레이 광학계가 복수 계통 설치된다.

[0149] (카트에 탑재되는 각종의 장치)

[0150] CCU(5153)는, CPU(Central Processing Unit)나 GPU(Graphics Processing Unit) 등에 의해 구성되며, 내시경(5115) 및 표시 장치(5155)의 동작을 통괄적으로 제어한다. 구체적으로는, CCU(5153)는, 카메라 헤드(5119)로부터 수취한 화상 신호에 대해서, 예를 들면 현상 처리(디모자이크 처리) 등의, 당해 화상 신호에 기초하는 화상을 표시하기 위한 각종의 화상 처리를 실시한다. CCU(5153)는, 당해 화상 처리를 실시한 화상 신호를 표시 장치(5155)에 제공한다. 또한, CCU(5153)에는, 도 12에 나타내는 시청각 컨트롤러(5107)가 접속된다. CCU(5153)는, 화상 처리를 실시한 화상 신호를 시청각 컨트롤러(5107)에도 제공한다. 또한, CCU(5153)는, 카메라 헤드(5119)에 대해서 제어 신호를 송신하여, 그 구동을 제어한다. 당해 제어 신호에는, 배율이나 초점거리 등, 촬상 조건에 관한 정보가 포함될 수 있다. 당해 촬상 조건에 관한 정보는, 입력장치(5161)를 거쳐서 입력되어도 되고, 상술한 집중 조작 패널(5111)을 거쳐 입력되어도 된다.

[0151] 표시 장치(5155)는, CCU(5153)로부터의 제어 하에, 당해 CCU(5153)에 의해 화상 처리가 실시된 화상 신호에 기초하는 화상을 표시한다. 내시경(5115)이 예를 들면 4K(수평 화소수 3840×수직 화소수 2160) 또는 8K(수평 화소수 7680×수직 화소수 4320) 등의 고해상도의 촬영을 지원하는 것일 경우, 및/또는 3D 표시를 지원하는 것일 경우에는, 표시 장치(5155)로서는, 각각에 대응하여, 고해상도의 표시가 가능한 것, 및/또는 3D 표시 가능한 것이 이용될 수 있다. 4K 또는 8K 등의 고해상도의 촬영에 대응한 것일 경우, 표시 장치(5155)로서 55인치 이상의 사이즈의 표시 장치를 이용함으로써 한층 더 몰입감을 얻을 수 있다. 또한, 용도에 따라, 해상도, 사이즈가 다른 복수의 표시 장치(5155)가 설치되어도 된다.

[0152] 광원 장치(5157)는, 예를 들면 LED(Light Emitting Diode) 등의 광원으로 구성되고, 수술부를 촬영할 때의 조사광을 내시경(5115)에 공급한다.

[0153] 아암 제어 장치(5159)는, 예를 들면 CPU 등의 프로세서를 포함하고, 소정의 프로그램에 따라 동작함으로써, 소정의 제어 방식에 따라 지지 아암 장치(5141)의 아암부(5145)의 구동을 제어한다.

[0154] 입력 장치(5161)는, 내시경 수술 시스템(5113)에 대한 입력 인터페이스이다. 유저는, 입력 장치(5161)를 거쳐서, 내시경 수술 시스템(5113)에 대해서 각종의 정보의 입력이나 지시의 입력을 행할 수 있다. 예를 들면, 유저는, 입력 장치(5161)를 거쳐서, 환자의 신체 정보나, 수술의 수술 방식에 대한 정보 등, 수술에 관한 각종의 정보를 입력한다. 또한, 예를 들면, 유저는, 입력 장치(5161)를 거쳐서, 아암부(5145)를 구동시키는 취지의 지시나, 내시경(5115)에 의한 촬상 조건(조사광의 종류, 배율 및 초점 거리 등)을 변경하는 취지의 지시, 에너지 처치구(5135)를 구동시키는 취지의 지시 등을 입력한다.

[0155] 입력 장치(5161)의 종류는 한정되지 않으며, 입력 장치(5161)는 각종의 공지의 입력 장치여도 된다. 입력 장치(5161)로서는, 예를 들면, 마우스, 키보드, 터치 패널, 스위치, 풋 스위치(5171) 및/또는 레버 등이 적용될 수 있다. 입력 장치(5161)로서 터치 패널이 사용될 경우에는, 당해 터치 패널은 표시 장치(5155)의 표시면 상에 설치되어도 된다.

[0156] 또는, 입력장치(5161)는, 예를 들면 안경형의 웨어러블 디스플레이나 HMD(Head Mounted Display) 등의, 유저가 착용하는 디바이스이며, 이 디바이스에 의해 검출되는 유저의 제스처나 시선에 따라 각종의 입력이 이루어진다. 또한, 입력 장치(5161)는, 유저의 움직임을 검출 가능한 카메라를 포함하고, 당해 카메라에 의해 촬상된 영상으로부터 검출되는 유저의 제스처나 시선에 따라 각종의 입력이 이루어진다. 나아가, 입력 장치(5161)는, 유저의 소리를 수음 가능한 마이크로폰을 포함하고, 당해 마이크로폰을 거쳐서 음성에 의해 각종의 입력이 이루어진다. 이와 같이, 입력장치(5161)가 비접촉으로 각종의 정보를 입력 가능하게 구성됨으로써, 특히 청결 영역에 속하는 유저(예를 들면 수술자(5181))가, 불결 영역에 속하는 기기를 비접촉으로 조작하는 것이 가능해진다. 또한, 유저는, 소지하고 있는 수술 도구로부터 손을 떼지 않고 기기를 조작하는 것이 가능해지기 때문에, 유저의 편리성이 향상된다.

- [0157] 처치구 제어 장치(5163)는, 조직의 소작, 절개 또는 혈관의 봉지 등을 위한 에너지 처치구(5135)의 구동을 제어한다. 기복 장치(5165)는, 내시경(5115)의 시야의 확보 및 수술자의 작업 공간의 확보를 목적으로, 환자(5185)의 체강을 부풀리기 위해서, 기복 튜브(5133)를 거쳐 당해 체강 내로 가스를 보낸다. 레코더(5167)는, 수술에 관한 각종의 정보를 기록 가능한 장치이다. 프린터(5169)는, 수술에 관한 각종의 정보를, 텍스트, 화상 또는 그래프 등 각종의 형식으로 인쇄 가능한 장치이다.
- [0158] 이하, 내시경 수술 시스템(5113)에 있어서 특히 특징적인 구성에 대해, 보다 상세하게 설명한다.
- [0159] (지지 아암 장치)
- [0160] 지지 아암 장치(5141)는, 기대인 베이스부(5143)와, 베이스부(5143)로부터 연장되는 아암부(5145)를 구비한다. 도시하는 예에서는, 아암부(5145)는, 복수의 관절부(5147a, 5147b, 5147c)와, 관절부(5147b)에 의해 연결되는 복수의 링크(5149a, 5149b)로 구성되어 있지만, 도 14에서는, 간명화를 위해, 아암부(5145)의 구성을 간략화하여 도시하고 있다. 실제로는, 아암부(5145)가 소망하는 자유도를 가지도록, 관절부(5147a ~ 5147c) 및 링크(5149a, 5149b)의 형상, 수 및 배치, 그리고 관절부(5147a ~ 5147c)의 회전축의 방향 등이 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들면, 아암부(5145)는, 바람직하게는, 6 자유도 이상의 자유도를 가지도록 구성될 수 있다. 이에 의해, 아암부(5145)의 가동 범위 내에서 내시경(5115)을 자유롭게 이동시키는 것이 가능하게 되기 때문에, 소망하는 방향으로부터 내시경(5115)의 경통(5117)을 환자(5185)의 체강 내로 삽입하는 것이 가능하게 된다.
- [0161] 관절부(5147a ~ 5147c)에는 액추에이터가 설치되어 있고, 관절부(5147a ~ 5147c)는 당해 액추에이터의 구동에 의해 소정의 회전축 주위에 회전 가능하게 구성되어 있다. 당해 액추에이터의 구동이 아암 제어 장치(5159)에 의해 제어됨으로써, 각 관절부(5147a ~ 5147c)의 회전 각도가 제어되어, 아암부(5145)의 구동이 제어된다. 이에 의해, 내시경(5115)의 위치 및 자세의 제어가 실현될 수 있다. 이 때, 아암 제어 장치(5159)는, 힘 제어 또는 위치 제어 등, 각종 공지의 제어 방식에 의해 아암부(5145)의 구동을 제어할 수 있다.
- [0162] 예를 들면, 수술자(5181)가, 입력 장치(5161)(뿡 스위치(5171)를 포함한다)를 거쳐서 적절하게 조작 입력을 행함으로써, 당해 조작 입력에 따라 아암 제어 장치(5159)에 의해 아암부(5145)의 구동이 적절하게 제어되고, 내시경(5115)의 위치 및 자세가 제어되어도 된다. 당해 제어에 의해, 아암부(5145)의 선단의 내시경(5115)을 임의의 위치로부터 임의의 위치까지 이동시킨 후, 그 이동 후의 위치에서 고정적으로 지지할 수 있다. 또한, 아암부(5145)는, 이른바 마스터 슬레이브 방식으로 조작되어도 된다. 이 경우, 아암부(5145)는, 수술실로부터 떨어진 장소에 설치되는 입력장치(5161)를 거쳐 유저에 의해 원격 조작될 수 있다.
- [0163] 또한, 힘 제어가 적용될 경우에는, 아암 제어 장치(5159)는, 유저로부터의 외력을 받았을 때, 그 외력을 쫓아 스무드하게 아암부(5145)가 이동하도록, 각 관절부(5147a ~ 5147c)의 액추에이터를 구동시키는, 이른바 파워 어시스트 제어를 행해도 된다. 이에 의해, 유저가 직접 아암부(5145)에 접촉하면서 아암부(5145)를 이동시킬 때에, 비교적 작은 힘으로 당해 아암부(5145)를 이동시킬 수 있다. 따라서, 보다 직감적으로, 그리고 보다 간단하고 쉬운 조작으로 내시경(5115)을 이동시키는 것이 가능하여, 유저의 편리성을 향상시킬 수 있다.
- [0164] 여기서, 일반적으로, 내시경 하 수술에서는, 스코피스트(Scopist)라 불리는 의사에 의해 내시경(5115)이 지지되고 있었다. 이에 반해서, 지지 아암 장치(5141)를 이용함으로써, 사람의 손에 의하지 않고 내시경(5115)의 위치를 보다 확실하게 고정하는 것이 가능하게 되기 때문에, 수술부의 화상을 안정적으로 얻을 수 있어, 수술을 원활하게 행하는 것이 가능하게 된다.
- [0165] 또한, 아암 제어 장치(5159)는 반드시 카트(5151)에 설치되지 않아도 된다. 또한, 아암 제어 장치(5159)는 반드시 하나의 장치가 아니어도 된다. 예를 들면, 아암 제어 장치(5159)는, 지지 아암 장치(5141)의 아암부(5145)의 각 관절부(5147a ~ 5147c)에 각각 설치되어도 되고, 복수의 아암 제어 장치(5159)가 서로 협동함으로써, 아암부(5145)의 구동 제어가 실현되어도 된다.
- [0166] (광원 장치)
- [0167] 광원 장치(5157)는, 내시경(5115)에 수술부를 촬영할 때의 조사광을 공급한다. 광원 장치(5157)는, 예를 들면 LED, 레이저 광원 또는 이들 조합에 의해 구성되는 백색 광원을 포함한다. 이 때, RGB 레이저 광원의 조합에 의해 백색 광원이 구성되는 경우에는, 각 색(각 파장)의 출력 강도 및 출력 타이밍을 고정밀도로 제어할 수 있기 때문에, 광원 장치(5157)에 있어서 촬상 화상의 화이트 밸런스의 조정을 행할 수 있다. 또한, 이 경우에는, RGB 레이저 광원 각각으로부터의 레이저 광을 시분할로 관찰 대상에 조사하고, 그 조사 타이밍에 동기하여 카메라 헤드(5119)의 촬상 소자의 구동을 제어함으로써, RGB 각각에 대응한 화상을 시분할로 촬상하는

것도 가능하다. 당해 방법에 의하면, 당해 촬상 소자에 컬러 필터를 설치하지 않아도, 컬러 화상을 얻을 수 있다.

- [0168] 또한, 광원 장치(5157)는, 출력하는 광의 강도를 소정의 시간마다 변경하도록 그 구동이 제어되어도 된다. 그 광의 강도의 변경의 타이밍에 동기하여 카메라 헤드(5119)의 촬상 소자의 구동을 제어하고 시분할로 화상을 취득하고, 그 화상을 합성함으로써, 이른바 노출 부족이나 노출 과다가 없는 고다이나믹 레인지의 화상을 생성할 수 있다.
- [0169] 또한, 광원 장치(5157)는, 특수광 관찰에 대응한 소정의 파장 대역의 광을 공급 가능하게 구성되어도 된다. 특수광 관찰에서는, 예를 들면, 체 조직에 있어서의 광의 흡수의 파장 의존성을 이용하여, 통상의 관찰 시에 있어 사용되는 조사광(즉, 백색광)에 비해 협대역의 광을 조사함으로써, 점막 표층의 혈관 등의 소정의 조직을 높은 콘트라스트로 촬영하는, 이른바 협대역 광 관찰(Narrow Band Imaging)을 행한다. 또는, 특수광 관찰에서는, 여기광을 조사함으로써 발생하는 형광에 의해 화상을 얻는 형광 관찰을 행해도 된다. 형광 관찰에서는, 체 조직에 여기광을 조사하여 당해 체 조직으로부터의 형광을 관찰하는 것(자가 형광 관찰), 또는 인도시아닌 그린(ICG) 등의 시약을 체 조직에 국부 주입함과 함께 당해 체 조직에 그 시약의 형광 파장에 대응한 여기광을 조사하여 형광상을 얻는 것 등을 행할 수 있다. 광원 장치(5157)는, 이와 같은 특수광 관찰에 대응한 협대역 광 및/또는 여기광을 공급 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0170] (카메라 헤드 및 CCU)
- [0171] 도 15를 참조하여, 내시경(5115)의 카메라 헤드(5119) 및 CCU(5153)의 기능에 대해 보다 상세하게 설명한다. 도 15는, 도 14에 나타내는 카메라 헤드(5119) 및 CCU(5153)의 기능 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [0172] 도 15를 참조하면, 카메라 헤드(5119)는, 그 기능으로서, 렌즈 유닛(5121)과, 촬상부(5123)와, 구동부(5125)와, 통신부(5127)와, 카메라 헤드 제어부(5129)를 포함한다. 또한, CCU(5153)는, 그 기능으로서, 통신부(5173)와, 화상 처리부(5175)와, 제어부(5177)를 포함한다. 카메라 헤드(5119)와 CCU(5153)는, 전송 케이블(5179)을 통해 쌍방향으로 통신 가능하게 접속되어 있다.
- [0173] 우선, 카메라 헤드(5119)의 기능 구성에 대해 설명한다. 렌즈 유닛(5121)은, 경통(5117)과의 접속부에 설치되는 광학계이다. 경통(5117)의 선단으로부터 투입된 관찰광은, 카메라 헤드(5119)까지 도광되어, 렌즈 유닛(5121)에 입사한다. 렌즈 유닛(5121)은, 줌 렌즈 및 포커스 렌즈를 포함한 복수의 렌즈가 조합되어 구성된다. 렌즈 유닛(5121)은, 촬상부(5123)의 촬상 소자의 수광면 상에 관찰광을 집광하도록, 그 광학 특성이 조정되어 있다. 또한, 줌 렌즈 및 포커스 렌즈는, 촬상 화상의 배율 및 초점의 조정을 위해, 그 광축 상의 위치가 이동 가능하게 구성된다.
- [0174] 촬상부(5123)는 촬상 소자에 의해 구성되고, 렌즈 유닛(5121)의 후단에 배치된다. 렌즈 유닛(5121)을 통과한 관찰광은, 촬상 소자의 수광면에 집광되고, 광전 변환에 의해, 관찰상에 대응한 화상 신호가 생성된다. 촬상부(5123)에 의해 생성된 화상 신호는, 통신부(5127)에 제공된다.
- [0175] 촬상부(5123)를 구성하는 촬상 소자로서는, 예를 들면 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 타입의 이미지 센서이고, 베이어(Bayer) 배열을 가지는 컬러 촬영 가능한 것이 사용된다. 또한, 촬상 소자로서는, 예를 들면 4K 이상의 고해상도의 화상의 촬영에 대응 가능한 것이 사용되어도 된다. 수술부의 화상이 고해상도로 얻어짐으로써, 수술자(5181)는, 당해 수술부의 모습을 보다 상세하게 파악할 수 있어, 수술을 보다 원활하게 진행하는 것이 가능하게 된다.
- [0176] 또한, 촬상부(5123)를 구성하는 촬상 소자는, 3D 표시에 대응하는 우안용 및 좌안용의 화상 신호를 각각 취득하기 위한 한 쌍의 촬상 소자를 가지도록 구성된다. 3D 표시를 행함으로써, 수술자(5181)는 수술부에 있어서의 생체 조직의 깊이를 보다 정확하게 파악하는 것이 가능하게 된다. 또한, 촬상부(5123)가 다관식으로 구성되는 경우에는, 각 촬상 소자에 대응하여, 렌즈 유닛(5121)도 복수 계통 설치된다.
- [0177] 또한, 촬상부(5123)는, 반드시 카메라 헤드(5119)에 설치되지 않아도 된다. 예를 들면, 촬상부(5123)는, 경통(5117)의 내부에, 대물렌즈의 바로 뒤에 설치되어도 된다.
- [0178] 구동부(5125)는, 액추에이터에 의해 구성되고, 카메라 헤드 제어부(5129)로부터의 제어에 의해, 렌즈 유닛(5121)의 줌 렌즈 및 포커스 렌즈를 광축을 따라 소정의 거리만큼 이동시킨다. 이에 의해, 촬상부(5123)에 의한 촬상 화상의 배율 및 초점이 적절하게 조정될 수 있다.
- [0179] 통신부(5127)는, CCU(5153)와의 사이에서 각종의 정보를 송수신하기 위한 통신 장치에 의해 구성된다. 통신부

(5127)는, 촬상부(5123)로부터 얻은 화상 신호를 RAW 데이터로서 전송 케이블(5179)을 거쳐 CCU(5153)에 송신한다. 이 때, 수술부의 촬상 화상을 낮은 레이턴시로 표시하기 위해서, 당해 화상 신호는 광통신에 의해 송신되는 것이 바람직하다. 수술 중에는, 수술자(5181)가 촬상 화상에 의해 환부의 상태를 관찰하면서 수술을 행하기 때문에, 보다 안전하고 확실한 수술을 위해서는, 수술부의 동화상이 가능한 한 리얼타임으로 표시되는 것이 요구되기 때문이다. 광통신을 하는 경우에는, 통신부(5127)에는, 전기신호를 광신호로 변환하는 광전 변환 모듈이 설치된다. 화상 신호는 광전 변환 모듈에 의해 광신호로 변환된 후, 전송 케이블(5179)을 거쳐 CCU(5153)에 송신된다.

- [0180] 또한, 통신부(5127)는, CCU(5153)로부터, 카메라 헤드(5119)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 수신한다. 당해 제어 신호에는, 예를 들면, 촬상 화상의 프레임 레이트를 지정하는 취지의 정보, 촬상 시의 노출값을 지정하는 취지의 정보, 및/또는 촬상 화상의 배율 및 초점을 지정하는 취지의 정보 등, 촬상 조건에 관한 정보가 포함된다. 통신부(5127)는, 수신한 제어 신호를 카메라 헤드 제어부(5129)에 제공한다. 또한, CCU(5153)로부터의 제어 신호도, 광통신에 의해 전송되어도 된다. 이 경우, 통신부(5127)에는, 광신호를 전기신호로 변환하는 광전 변환 모듈이 설치되고, 제어 신호는 당해 광전 변환 모듈에 의해 전기신호로 변환된 후, 카메라 헤드 제어부(5129)에 제공된다.
- [0181] 또한, 상기의 프레임 레이트나 노출값, 배율, 초점 등의 촬상 조건은, 취득된 화상 신호에 기초하여 CCU(5153)의 제어부(5177)에 의해 자동적으로 설정된다. 즉, 이른바 AE(Auto Exposure) 기능, AF(Auto Focus) 기능 및 AWB(Auto White Balance) 기능이 내시경(5115)에 탑재된다.
- [0182] 카메라 헤드 제어부(5129)는, 통신부(5127)를 거쳐 수신한 CCU(5153)로부터의 제어 신호에 기초하여, 카메라 헤드(5119)의 구동을 제어한다. 예를 들면, 카메라 헤드 제어부(5129)는, 촬상 화상의 프레임 레이트를 지정하는 취지의 정보 및/또는 촬상 시의 노광을 지정하는 취지의 정보에 기초하여, 촬상부(5123)의 촬상 소자의 구동을 제어한다. 또한, 예를 들면, 카메라 헤드 제어부(5129)는, 촬상 화상의 배율 및 초점을 지정하는 취지의 정보에 기초하여, 구동부(5125)를 거쳐 렌즈 유닛(5121)의 줌 렌즈 및 포커스 렌즈를 적절하게 이동시킨다. 카메라 헤드 제어부(5129)는, 경통(5117)이나 카메라 헤드(5119)를 식별하기 위한 정보를 기억하는 기능을 더 포함하여도 된다.
- [0183] 또한, 렌즈 유닛(5121)이나 촬상부(5123) 등의 구성을, 기밀성 및 방수성이 높은 밀폐 구조 내에 배치함으로써, 카메라 헤드(5119)에 대해, 오토 클레ιβ 먼균 처리에 대한 내성을 갖게 할 수 있다.
- [0184] 다음으로, CCU(5153)의 기능 구성에 대해 설명한다. 통신부(5173)는, 카메라 헤드(5119)와의 사이에 각종의 정보를 송수신하기 위한 통신 장치에 의해 구성된다. 통신부(5173)는, 카메라 헤드(5119)로부터, 전송 케이블(5179)을 거쳐서 송신되는 화상 신호를 수신한다. 이 때, 상기와 같이, 당해 화상 신호는 바람직하게는 광통신에 의해 송신될 수 있다. 이 경우, 광통신에 대응하여, 통신부(5173)에는, 광신호를 전기신호로 변환하는 광전 변환 모듈이 설치된다. 통신부(5173)는, 전기신호로 변환한 화상 신호를 화상 처리부(5175)에 제공한다.
- [0185] 또한, 통신부(5173)는, 카메라 헤드(5119)에 대해서, 카메라 헤드(5119)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 송신한다. 이 제어 신호도 광통신에 의해 송신되어도 된다.
- [0186] 화상 처리부(5175)는, 카메라 헤드(5119)로부터 송신된 RAW 데이터로서의 화상 신호에 대해서 각종의 화상 처리를 실시한다. 당해 화상 처리로서는, 예를 들면 현상 처리, 고화질화 처리(대역 강조 처리, 초해상 처리, NR(Noise reduction) 처리 및/또는 손 떨림 보정 처리 등), 및/또는 확대 처리(전자 줌 처리) 등, 각종의 공지의 신호 처리가 포함된다. 또한, 화상 처리부(5175)는, AE, AF 및 AWB를 행하기 위한, 화상 신호에 대한 검파 처리를 행한다.
- [0187] 화상 처리부(5175)는, CPU나 GPU 등의 프로세서에 의해 구성되고, 당해 프로세서가 소정의 프로그램에 따라 동작함으로써, 상술한 화상 처리나 검파 처리를 행할 수 있다. 또한, 화상 처리부(5175)가 복수의 GPU에 의해 구성되는 경우에는, 화상 처리부(5175)는, 화상 신호와 관련되는 정보를 적절하게 분할하여, 이들 복수의 GPU에 의해 병렬적으로 화상 처리를 행한다.
- [0188] 제어부(5177)는, 내시경(5115)에 의한 수술부의 촬상, 및 그 촬상 화상의 표시에 관한 각종의 제어를 행한다. 예를 들면, 제어부(5177)는, 카메라 헤드(5119)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 생성한다. 이 때, 촬상 조건이 유저에 의해 입력되고 있는 경우에는, 제어부(5177)는, 당해 유저에 의한 입력에 기초하여 제어 신호를 생성한다. 또는, 내시경(5115)에 AE기능, AF기능 및 AWB 기능이 탑재되어 있을 경우에는, 제어부(5177)는, 화상 처리부(5175)에 의한 검파 처리의 결과에 따라, 최적 노출값, 초점 거리 및 화이트 밸런스를 적절하게 산출

하여, 제어 신호를 생성한다.

- [0189] 또한, 제어부(5177)는, 화상 처리부(5175)에 의해 화상 처리가 실시된 화상 신호에 기초하여, 수술부의 화상을 표시 장치(5155)에 표시시킨다. 이 때, 제어부(5177)는, 각종의 화상 인식 기술을 사용하여 수술부 화상 내에 있어서의 각종의 물체를 인식한다. 예를 들면, 제어부(5177)는, 수술부 화상에 포함되는 물체의 엣지의 형상이나 색 등을 검출함으로써, 겸자 등의 수술도구, 특정의 생체 부위, 출혈, 에너지 처치구(5135) 사용 시의 미스트 등을 인식할 수 있다. 제어부(5177)는, 표시 장치(5155)에 수술부의 화상을 표시시킬 때에, 그 인식 결과를 이용하여, 각종의 수술 지원 정보를 당해 수술부의 화상에 중첩 표시시킨다. 수술 지원 정보가 중첩 표시되어, 수술자(5181)에게 제시됨으로써, 보다 안전하고 확실하게 수술을 진행시키는 것이 가능하게 된다.
- [0190] 카메라 헤드(5119) 및 CCU(5153)를 접속하는 전송 케이블(5179)은, 전기신호의 통신을 지원하는 전기신호 케이블, 광통신을 지원하는 광섬유 또는 이들의 복합 케이블이다.
- [0191] 여기서, 도시하는 예에서는, 전송 케이블(5179)을 사용하여 유선으로 통신을 행하고 있었지만, 카메라 헤드(5119)와 CCU(5153)와의 사이의 통신은 무선으로 행해져도 된다. 양자 사이의 통신이 무선으로 행해질 경우에는, 전송 케이블(5179)을 수술실 내에 부설할 필요가 없어지기 때문에, 수술실 내에 있어서의 의료 스태프의 이동이 당해 전송 케이블(5179)에 의해 방해되어지는 사태가 해소될 수 있다.
- [0192] 이상, 본 개시와 관련되는 기술이 적용될 수 있는 수술실 시스템(5100)의 일례에 대해 설명했다. 또한, 여기서, 일례로서 수술실 시스템(5100)이 적용되는 의료용 시스템이 내시경 수술 시스템(5113)인 경우에 대해 설명했다지만, 수술실 시스템(5100)의 구성은 이들 예에 한정되지 않는다. 예를 들면, 수술실 시스템(5100)은, 내시경 하 수술 시스템(5113)에 대신하여, 검사용 연성 내시경 시스템이나 현미경 수술 시스템에 적용되어도 된다.
- [0193] 본 개시와 관련되는 기술은, 이상 설명한 구성 중, CCU(5153)의 제어부(5177)에 바람직하게 적용될 수 있다. 구체적으로는, 타겟 에리어로서 수수불 화상에 있어서의 초점 에리어를 설정하고, 이 타겟 에리어에 있어서 HDR 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 이 밝기의 대표값에 기초하여 결정되는 부의 개인값을 HDR 영상 신호에 승산함으로써 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 그 다이내믹 레인지를 더욱 제2 다이내믹 레인지(SDR)로 제한하여 SDR 영상 신호를 생성하는 것이 가능하다. 본 개시에 따른 기술을 이와 같이 CCU(5153)의 제어부(5177)에 적용함으로써, 수술부 화상을 헤드 마운트 디스플레이를 이용하여 확인하거나, 또는 수술부 화상을 어두운 곳에서 SDR 모니터에서 확인할 때, 수술자의 시야에 특히 적합한 화상을 제공할 수 있다. 또한, 수술부 화상에 있어서, 초점 영역에 대해 적합한 휘도가 존재할 수 있다. 이러한 경우에, 예를 들어 도 16에 나타난 바와 같은 초점 부위를 지정하기 위한 아이콘(5198)을 조작 화면(5193) 상에 표시시키서, 이 아이콘(5198)을 선택함으로써 타겟 에리어가 설정될 수 있다. 이때, 초점 부위에 적합한 영상 신호가 각각의 타겟 에리어에 대해 미리 결정된 부의 개인값을 사용하여 생성될 수 있다.
- [0194] 또한, 본 기술은 이하와 같은 구성도 취할 수 있다.
- [0195] (1)
- [0196] 제1 다이내믹 레인지로 촬영된 제1 영상 신호를 취득하도록 구성된 제1 인터페이스와,
- [0197] 상기 취득된 제1 영상 신호 중의 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된 제2 인터페이스와,
- [0198] 상기 일부의 영역의 상기 제1 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 상기 산출된 대표값에 따라 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지로 그 다이내믹 레인지를 제한한 제2 영상 신호를 생성하도록 구성된 연산 처리 회로
- [0199] 를 포함하는, 영상 신호 처리 장치.
- [0200] (2)
- [0201] 상기 (1)에 있어서,
- [0202] 상기 연산 처리 회로는, 상기 산출된 대표값에 따른 개인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 영상 신호 처리 장치.
- [0203] (3)
- [0204] 상기 (2)에 있어서,

- [0205] 상기 연산 처리 회로는, 상기 산출된 대표값이 클수록 절대치가 큰 부의 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산하도록 구성된, 영상 신호 처리 장치.
- [0206] (4)
- [0207] 상기 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 있어서,
- [0208] 상기 연산 처리 회로는, 상기 제1 영상 신호 중의 상기 일부의 영역의 중앙 부분과 그 외의 부분 사이에서 밝기의 값의 가중을 다르게 함으로써 상기 밝기의 대표값을 산출하도록 구성된, 영상 신호 처리 장치.
- [0209] (5)
- [0210] 상기 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 있어서,
- [0211] 상기 연산 처리 회로는, 상기 제2 영상 신호에, 당해 제2 영상 신호의 고휘도부의 표시 레인지를 증대시키도록 고휘도부를 압축하는 형태의 감마 처리를 실시하도록 구성된, 영상 신호 처리 장치.
- [0212] (6)
- [0213] 상기 (1) 내지 (5) 중 어느 하나에 있어서,
- [0214] 상기 연산 처리 회로에 의해 생성된 제2 영상 신호를, 상기 제2 다이내믹 레인지로 영상을 표시 가능한 디스플레이를 포함한 기기에 출력하도록 구성된, 제3 인터페이스를 더 포함하는, 영상 신호 처리 장치.
- [0215] (7)
- [0216] 연산 처리 회로에 의해,
- [0217] 제1 인터페이스를 사용하여 제1 다이내믹 레인지로 촬영된 제1 영상 신호를 취득하는 단계와,
- [0218] 제2 인터페이스를 사용하여 상기 취득된 제1 영상 신호 중의 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하는 단계를,
- [0219] 상기 일부의 영역의 상기 제1 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 상기 산출된 대표값에 따라 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지로 그 다이내믹 레인지를 제한한 제2 영상 신호를 생성하는 단계,
- [0220] 를 포함하는, 영상 신호 처리 방법.
- [0221] (8)
- [0222] 상기 (7)에 있어서,
- [0223] 상기 연산 처리 회로는, 상기 산출된 대표값에 따른 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하는, 영상 신호 처리 방법.
- [0224] (9)
- [0225] 상기 (8)에 있어서,
- [0226] 상기 연산 처리 회로는, 상기 산출된 대표값이 클수록 절대치가 큰 부의 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산하는, 영상 신호 처리 방법.
- [0227] (10)
- [0228] 상기 (7) 내지 (9) 중 어느 하나에 있어서,
- [0229] 상기 연산 처리 회로는, 상기 제1 영상 신호 중의 상기 일부의 영역의 중앙 부분과 그 외의 부분 사이에서 밝기의 값의 가중을 다르게 함으로써 상기 밝기의 대표값을 산출하는, 영상 신호 처리 방법.
- [0230] (11)
- [0231] 상기 (7) 내지 (10) 중 어느 하나에 있어서,
- [0232] 상기 연산 처리 회로는, 상기 제2 영상 신호에, 당해 제2 영상 신호의 고휘도부의 표시 레인지를 증대시키도록 고휘도부를 압축하는 형태의 감마 처리를 실시하는, 영상 신호 처리 방법.

- [0233] (12)
- [0234] 상기 (7) 내지 (11) 중 어느 하나에 있어서,
- [0235] 상기 연산 처리 회로에 의해 생성된 제2 영상 신호를, 상기 제2 다이내믹 레인지로 영상을 표시 가능한 디스플레이를 포함한 기기로 제3 인터페이스에 의해 출력하는 단계를 더 포함하는, 영상 신호 처리 방법.
- [0236] (13)
- [0237] 제1 다이내믹 레인지로 촬영된 제1 영상 신호를 취득하도록 구성된 제1 인터페이스와,
- [0238] 상기 취득된 제1 영상 신호 중의 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된 제2 인터페이스와,
- [0239] 상기 일부의 영역의 상기 제1 영상 신호의 밝기의 대표값을 산출하고, 상기 산출된 대표값에 따라 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하고, 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지로 그 다이내믹 레인지를 제한한 제2 영상 신호를 생성하도록 구성된 연산 처리 회로
- [0240] 를 포함하는 영상 신호 처리 장치로서,
- [0241] 컴퓨터를 동작시키는 프로그램.
- [0242] (14)
- [0243] 상기 (13)에 있어서,
- [0244] 상기 연산 처리 회로는, 상기 산출된 대표값에 따른 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하는, 프로그램.
- [0245] (15)
- [0246] 상기 (14)에 있어서,
- [0247] 상기 연산 처리 회로는, 상기 산출된 대표값이 클수록 절대치가 큰 부의 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산하는, 프로그램.
- [0248] (16)
- [0249] 상기 (13) 내지 (15) 중 어느 하나에 있어서,
- [0250] 상기 연산 처리 회로는, 상기 제1 영상 신호 중의 상기 일부의 영역의 중앙 부분과 그 외의 부분 사이에서 밝기의 값의 가중을 다르게 함으로써 상기 밝기의 대표값을 산출하는, 프로그램.
- [0251] (17)
- [0252] 상기 (13) 내지 (16) 중 어느 하나에 있어서,
- [0253] 상기 연산 처리 회로는, 상기 제2 영상 신호에, 당해 제2 영상 신호의 고휘도부의 표시 레인지를 증대시키도록 고휘도부를 압축하는 형태의 감마 처리를 실시하는, 프로그램.
- [0254] (18)
- [0255] 상기 (13) 내지 (17) 중 어느 하나에 있어서,
- [0256] 제3 인터페이스가, 상기 연산 처리 회로에 의해 생성된 제2 영상 신호를, 상기 제2 다이내믹 레인지로 영상을 표시 가능한 디스플레이를 포함한 기기에 출력하는, 프로그램.
- [0257] (19)
- [0258] 전자기기로서,
- [0259] 제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하고; 상기 제1 영상 신호 중 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하고; 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지를 변경하고; 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하도록 구성된 회로
- [0260] 를 포함하는, 전자기기.

- [0261] (20)
- [0262] 상기 (19)에 있어서,
- [0263] 상기 회로는, 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.
- [0264] (21)
- [0265] 상기 (19) 또는 (20)에 있어서,
- [0266] 상기 제2 영상 신호의 상기 제2 다이내믹 레인지는 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지보다 좁은, 전자기기.
- [0267] (22)
- [0268] 상기 (19) 내지 (21) 중 어느 하나에 있어서,
- [0269] 상기 회로는, 상기 제1 영상 신호 중 상기 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된, 전자기기.
- [0270] (23)
- [0271] 상기 (20)에 있어서,
- [0272] 상기 회로는, 상기 산출된 대표값에 대응하는 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 제1 영상 신호의 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 전자기기.
- [0273] (24)
- [0274] 상기 (23)에 있어서,
- [0275] 상기 회로는, 부의 계인값을 상기 제1 영상 신호에 승산하도록 구성된, 전자기기.
- [0276] (25)
- [0277] 상기 (24)에 있어서,
- [0278] 상기 산출된 대표값이 제2 값일 때 상기 부의 계인값의 절대값은 제1 값이며,
- [0279] 상기 산출된 대표값이 상기 제2 값보다 큰 제4 값일 때 상기 부의 계인값의 절대값은 상기 제1 값보다 큰 제3 값인,
- [0280] 전자기기.
- [0281] (26)
- [0282] 상기 (19) 내지 (25) 중 어느 하나에 있어서,
- [0283] 상기 회로는, 상기 일부의 영역의 중앙 부분에서의 밝기의 값에 제1 가중을, 그리고 상기 일부의 영역 외의 다른 부분에서의 밝기의 값에 상기 제1 가중과는 다른 제2 가중을 할당함으로써, 밝기의 대표값을 산출하도록 구성된, 전자기기.
- [0284] (27)
- [0285] 상기 (19) 내지 (26) 중 어느 하나에 있어서,
- [0286] 상기 회로는, 상기 제2 영상 신호의 일부분을 압축하기 위한 감마 처리를 실시하여 상기 제2 영상 신호의 상기 일부분의 디스플레이 레인지를 증가시키도록 구성된, 전자기기.
- [0287] (28)
- [0288] 상기 (19) 내지 (27) 중 어느 하나에 있어서,
- [0289] 상기 회로는, 디스플레이를 포함하는 장치에 상기 제2 영상 신호를 출력하도록 구성된, 전자기기.
- [0290] (29)
- [0291] 상기 (19) 내지 (28) 중 어느 하나에 있어서,

- [0292] 상기 회로는,
- [0293] 상기 제1 영상 신호를 취득하도록 구성된 제1 통신 인터페이스; 및
- [0294] 상기 일부의 영역을 특정하기 위한 정보를 취득하도록 구성된 제2 통신 인터페이스
- [0295] 를 포함하는, 전자기기.
- [0296] (30)
- [0297] 상기 (29)에 있어서,
- [0298] 상기 회로는, 디스플레이를 포함하는 장치에 상기 제2 영상 신호를 출력하도록 구성된 제3 통신 인터페이스를 포함하는, 전자기기.
- [0299] (31)
- [0300] 전자기기에 의해 수행되는 영상 신호 처리 방법으로서,
- [0301] 제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하는 단계;
- [0302] 상기 제1 영상 신호의 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하는 단계;
- [0303] 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계; 및
- [0304] 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하는 단계,
- [0305] 를 포함하는, 영상 신호 처리 방법.
- [0306] (32)
- [0307] 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,
- [0308] 전자기기에 의해 실행되었을 때, 상기 전자기기로 하여금,
- [0309] 제1 다이내믹 레인지를 갖는 제1 영상 신호를 취득하는 단계;
- [0310] 상기 제1 영상 신호의 일부의 영역의 밝기의 대표값을 산출하는 단계;
- [0311] 상기 산출된 대표값에 기초하여 상기 제1 영상 신호의 상기 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계; 및
- [0312] 상기 변경에 기초하여 상기 제1 다이내믹 레인지와는 다른 제2 다이내믹 레인지를 갖는 제2 영상 신호를 생성하는 단계,
- [0313] 를 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는,
- [0314] 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0315] (33)
- [0316] 전자기기로서,
- [0317] 제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하고; 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하고; 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된 회로
- [0318] 를 포함하는, 전자기기.
- [0319] (34)
- [0320] 상기 (33)에 있어서,
- [0321] 상기 회로는,
- [0322] 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제2 부분의 밝기를 나타내는 제2 값을 산출하고; 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제2 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.

- [0323] (35)
- [0324] 상기 (33) 또는 (34)에 있어서,
- [0325] 상기 회로는, 상기 제1 다이내믹 레인지를, 당해 제1 다이내믹 레인지보다 좁은 제2 다이내믹 레인지로 축소함으로써 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.
- [0326] (36)
- [0327] 상기 (33) 내지 (35) 중 어느 하나에 있어서,
- [0328] 상기 회로는, 상기 산출된 제1 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 전자기기.
- [0329] (37)
- [0330] 상기 (36)에 있어서,
- [0331] 상기 회로는, 상기 산출된 제1 값에 대응하는 게인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 압축하도록 구성된, 전자기기.
- [0332] (38)
- [0333] 상기 (33) 내지 (37) 중 어느 하나에 있어서,
- [0334] 상기 회로는, 상기 산출된 제1 값에 대응하는 부의 게인값을 상기 제1 영상 신호에 승산함으로써 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 축소하도록 구성된, 전자기기.
- [0335] (39)
- [0336] 상기 (20)에 있어서,
- [0337] 상기 산출된 제1 값이 제3 값일 경우에, 상기 부의 게인값의 절대값은 제2 값이고,
- [0338] 상기 산출된 제1 값이 상기 제3 값보다 큰 제5 값일 경우에, 상기 부의 게인값의 절대값은 상기 제2 값보다 큰 제4 값인, 전자기기.
- [0339] (40)
- [0340] 상기 (33) 내지 (39) 중 어느 하나에 있어서,
- [0341] 상기 회로는, 상기 제1 부분의 중앙 영역에서의 밝기의 값에 제1 가중을, 그리고 상기 제1 부분 외의 다른 영역에서의 밝기의 값에 상기 제1 가중과는 다른 제2 가중을 할당함으로써 상기 제1 값을 산출하도록 구성된, 전자기기.
- [0342] (41)
- [0343] 상기 (33) 내지 (40) 중 어느 하나에 있어서,
- [0344] 상기 회로는, 상기 영상 신호의 상기 제1 부분에 대해 감마 처리를 실시하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 디스플레이 레인지를 증가시키도록 구성된, 전자기기.
- [0345] (42)
- [0346] 상기 (33) 내지 (41) 중 어느 하나에 있어서,
- [0347] 상기 회로는, 디스플레이를 포함하는 장치에 상기 영상 신호의 상기 제1 부분을 출력하도록 구성된, 전자기기.
- [0348] (43)
- [0349] 상기 (33) 내지 (42) 중 어느 하나에 있어서,
- [0350] 상기 회로는,
- [0351] 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 밝기 히스토그램을 산출하고;
- [0352] 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 복수의 영역 사이의 평균 밝기에 있어서의 차가 임계값을 초과하는지를 판정

하고,

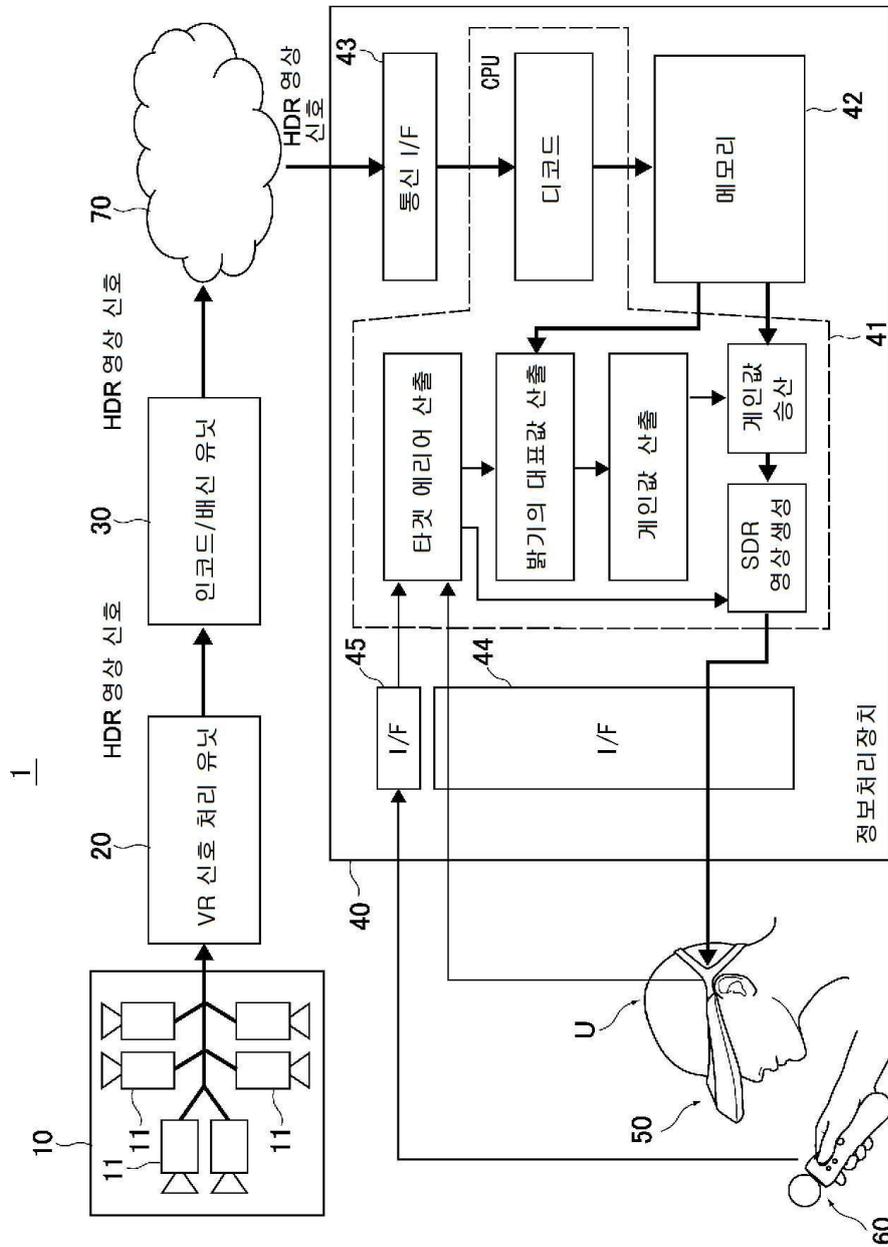
- [0353] 상기 판정에 기초하여, 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하도록 구성된, 전자기기.
- [0354] (44)
- [0355] 전자기기에 의해 수행되는 영상 처리 방법으로서,
- [0356] 제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하는 단계;
- [0357] 상기 전자기기의 회로에 의해, 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하는 단계; 및
- [0358] 상기 회로에 의해, 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계,
- [0359] 를 포함하는, 영상 처리 방법.
- [0360] (45)
- [0361] 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,
- [0362] 전자기기에 의해 실행되었을 때, 상기 전자기기로 하여금,
- [0363] 제1 다이내믹 레인지를 갖는 영상 신호를 취득하는 단계;
- [0364] 상기 영상 신호의 전체 미만인 상기 영상 신호의 제1 부분의 밝기를 나타내는 제1 값을 산출하는 단계; 및
- [0365] 상기 산출된 값에 기초하여 상기 영상 신호의 상기 제1 부분의 제1 다이내믹 레인지를 변경하는 단계,
- [0366] 를 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는,
- [0367] 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0368] 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 갖춘 자라면, 첨부된 청구범위 또는 그 균등 범위 내에 있는 한, 설계 요건 및 다른 요인에 따라 다양한 변형, 조합, 서브 조합 및 변경에 상도할 수 있음을 알 수 있다.

**부호의 설명**

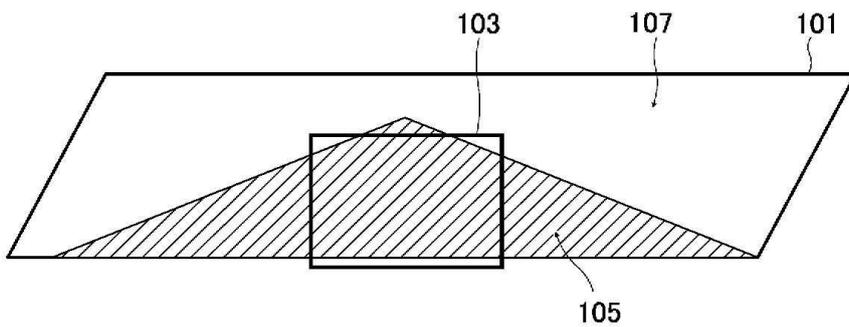
- [0369] 1: 영상 신호 처리 시스템
- 10: 촬상 유닛
- 11: 카메라
- 20: VR 신호 처리 유닛
- 30: 인코딩/배신 유닛
- 40: 정보처리장치
- 41: CPU
- 42: 메모리
- 42: 통신 인터페이스
- 43: 통신 인터페이스
- 44: 통신 인터페이스
- 45: 통신 인터페이스
- 50: 헤드 마운트 디스플레이(HMD)
- 60: HMD용 컨트롤러
- 70: 네트워크

도면

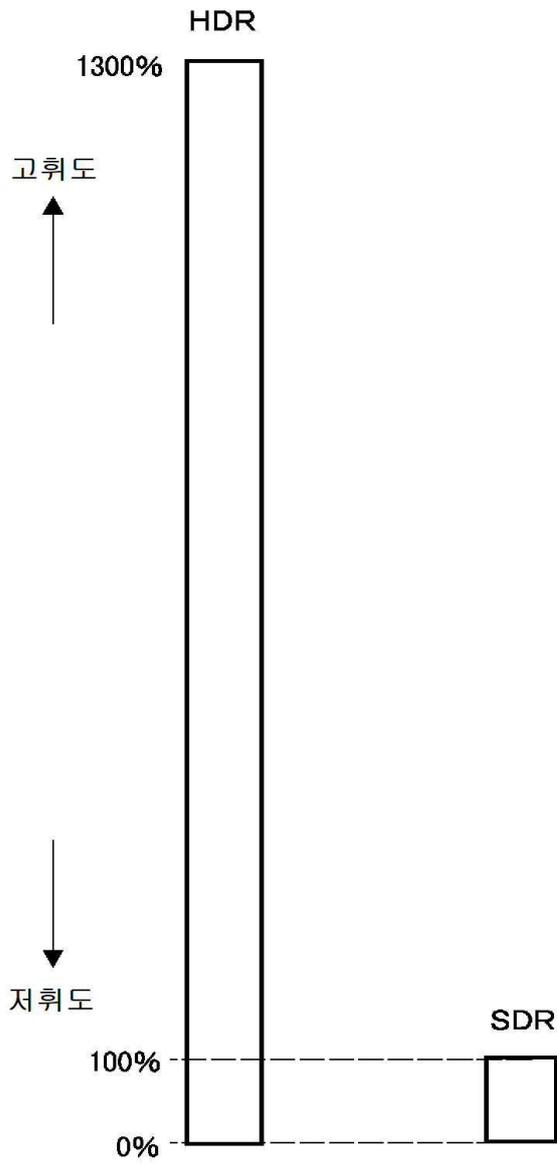
도면1



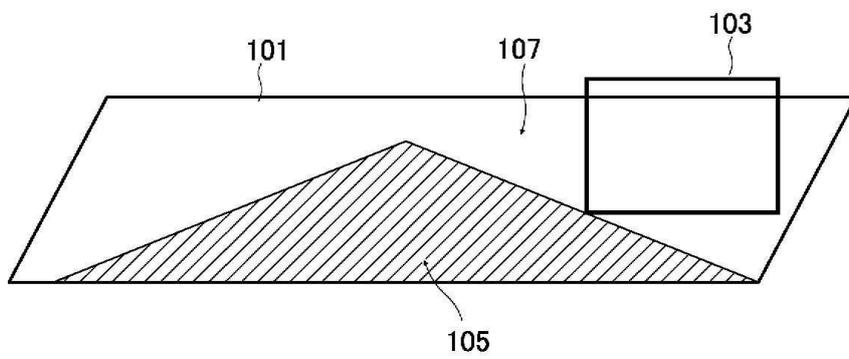
도면2



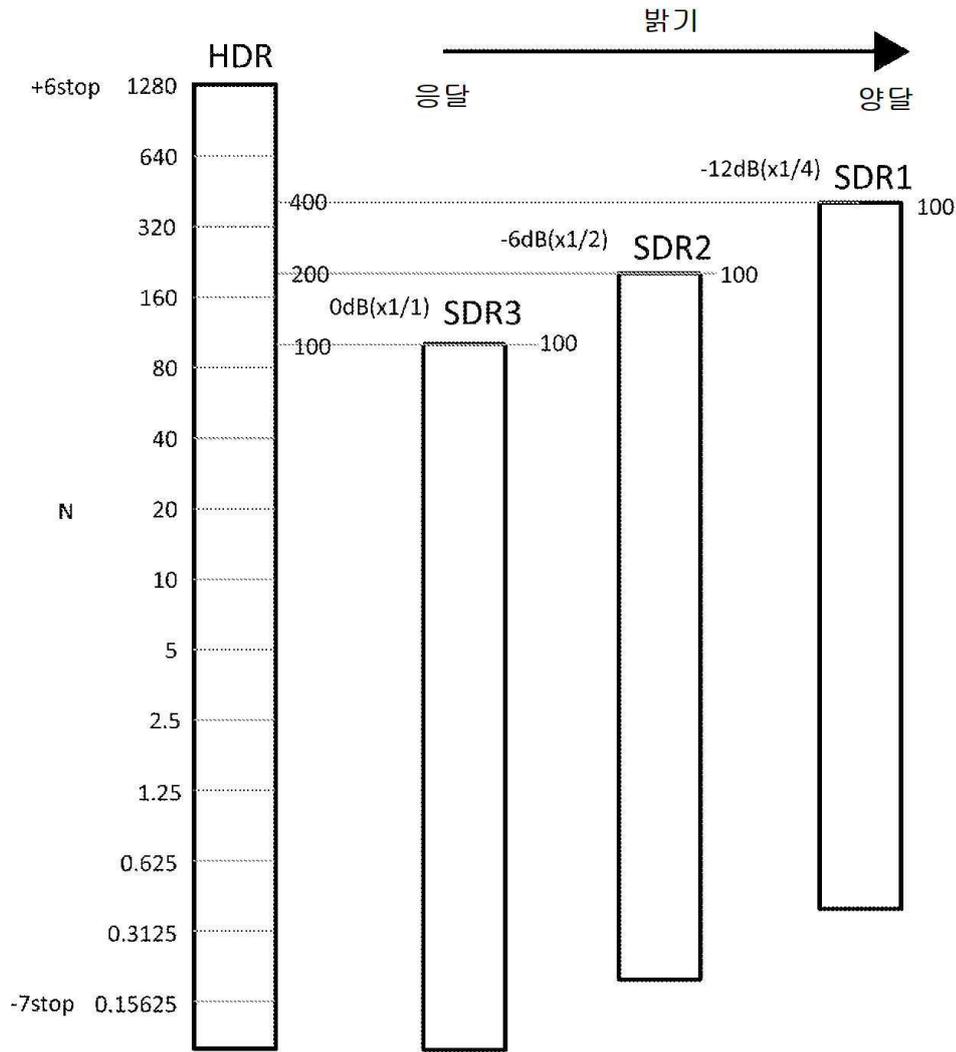
도면3



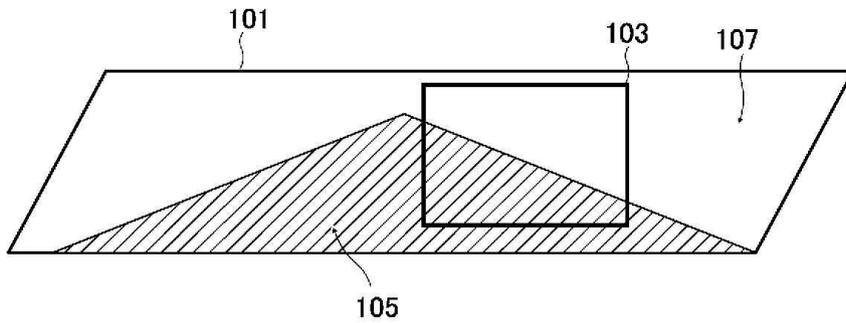
도면4



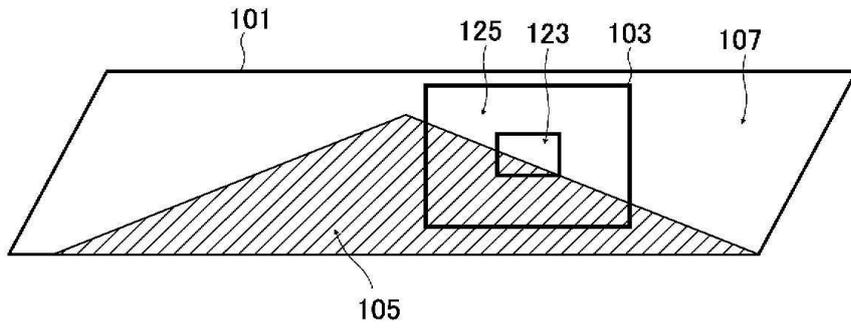
도면5



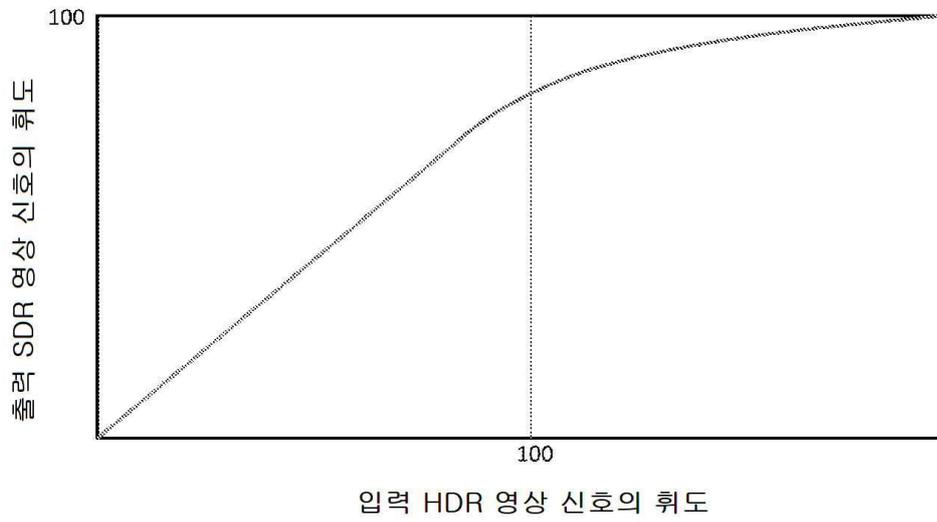
도면6



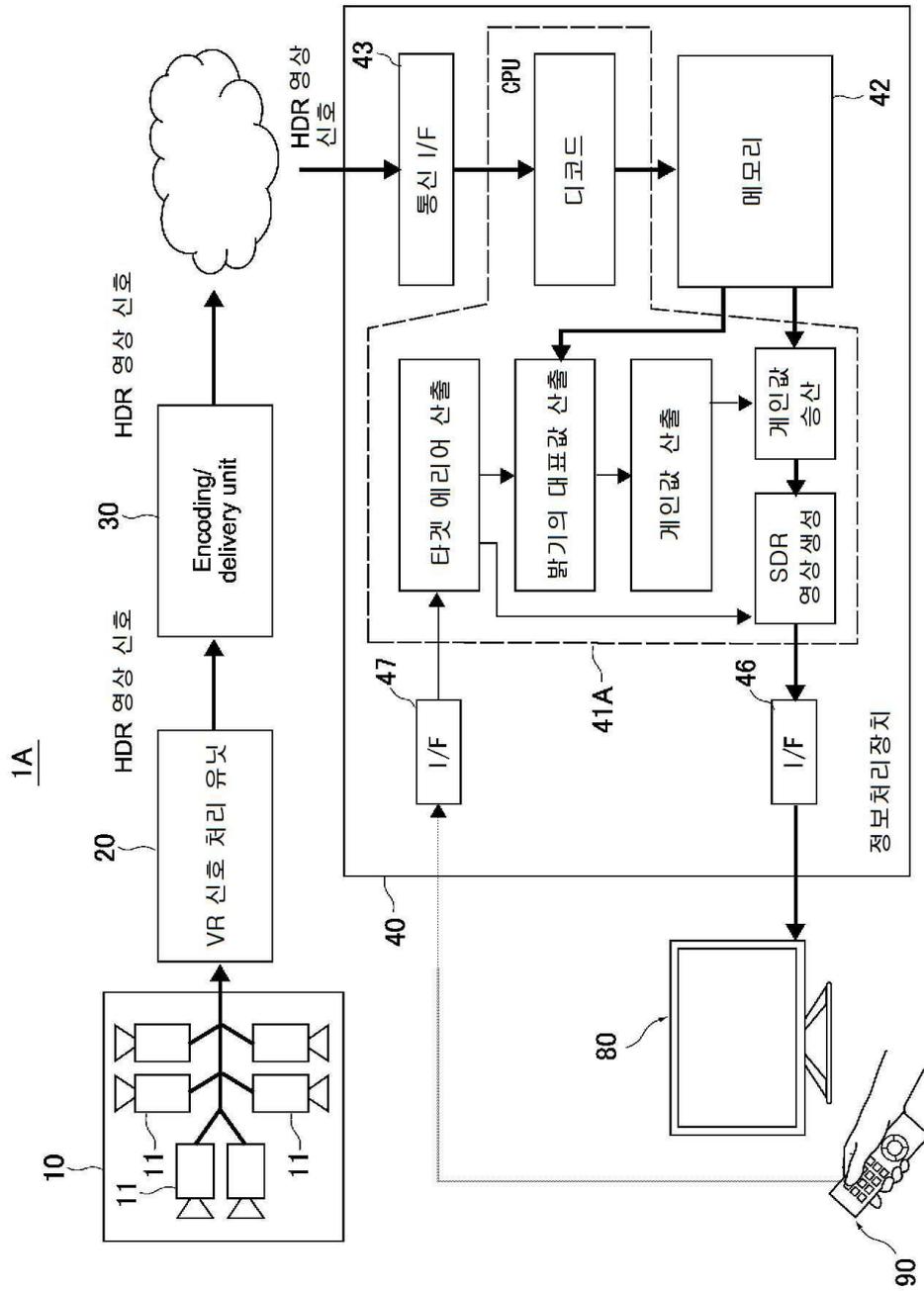
도면7



도면8

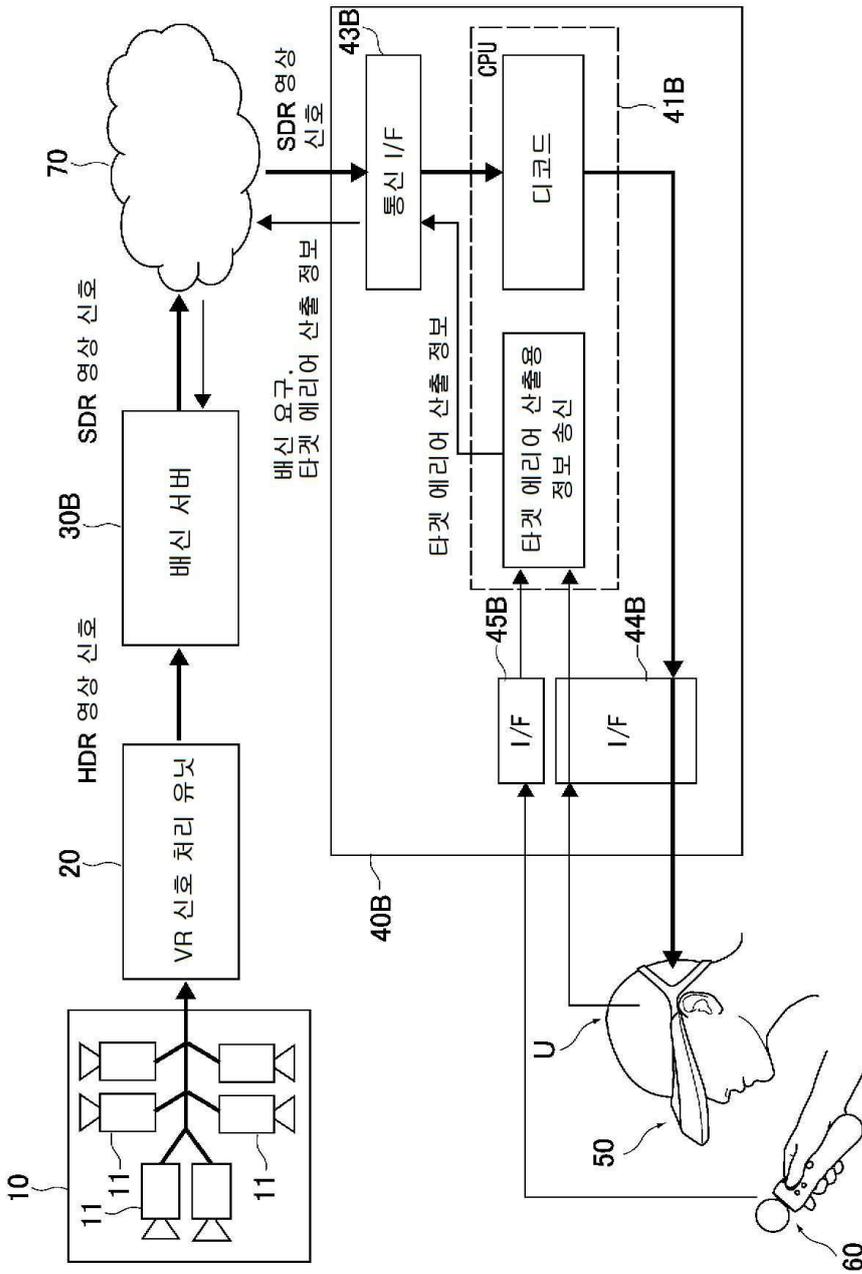


도면9

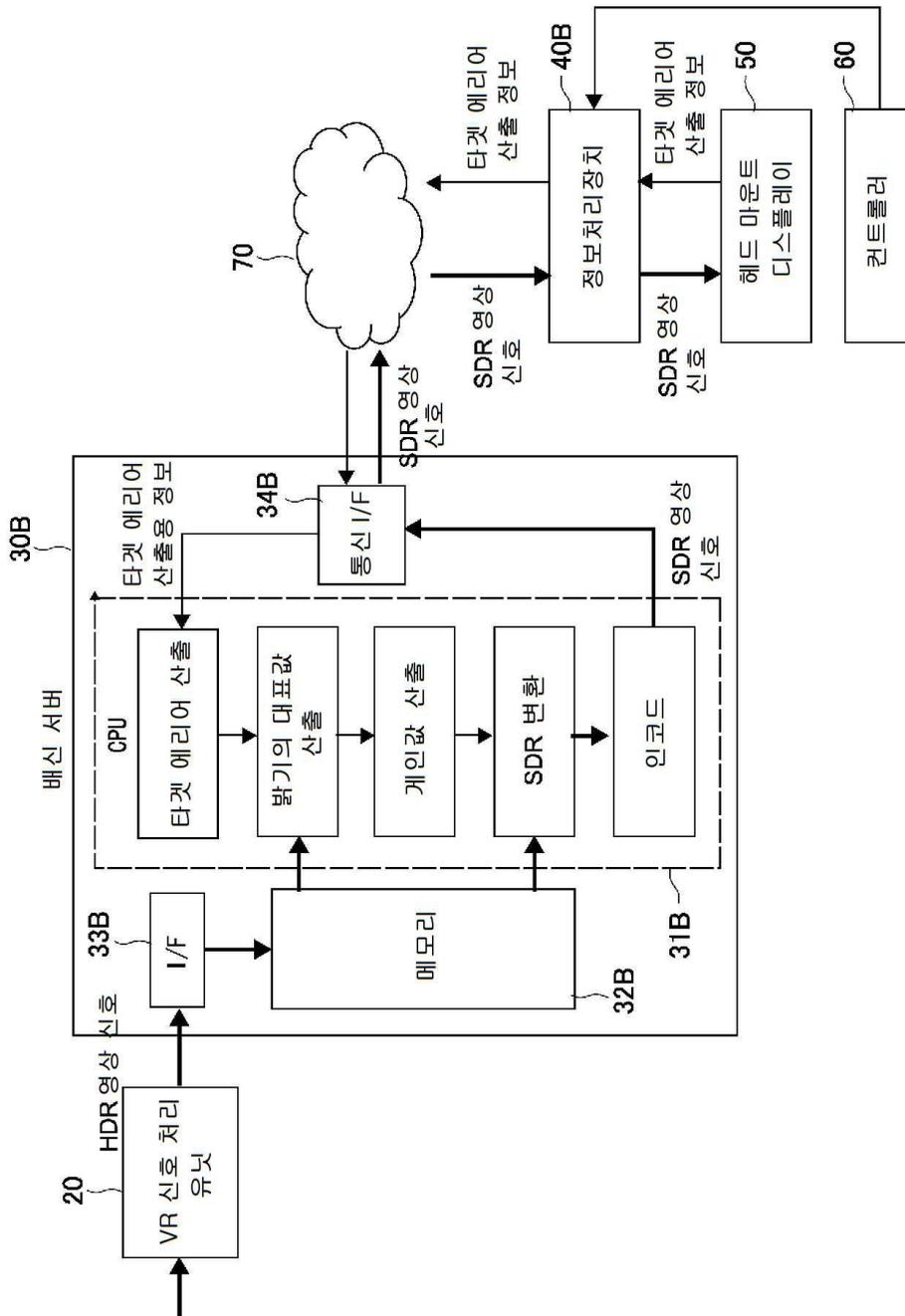


도면10

1B

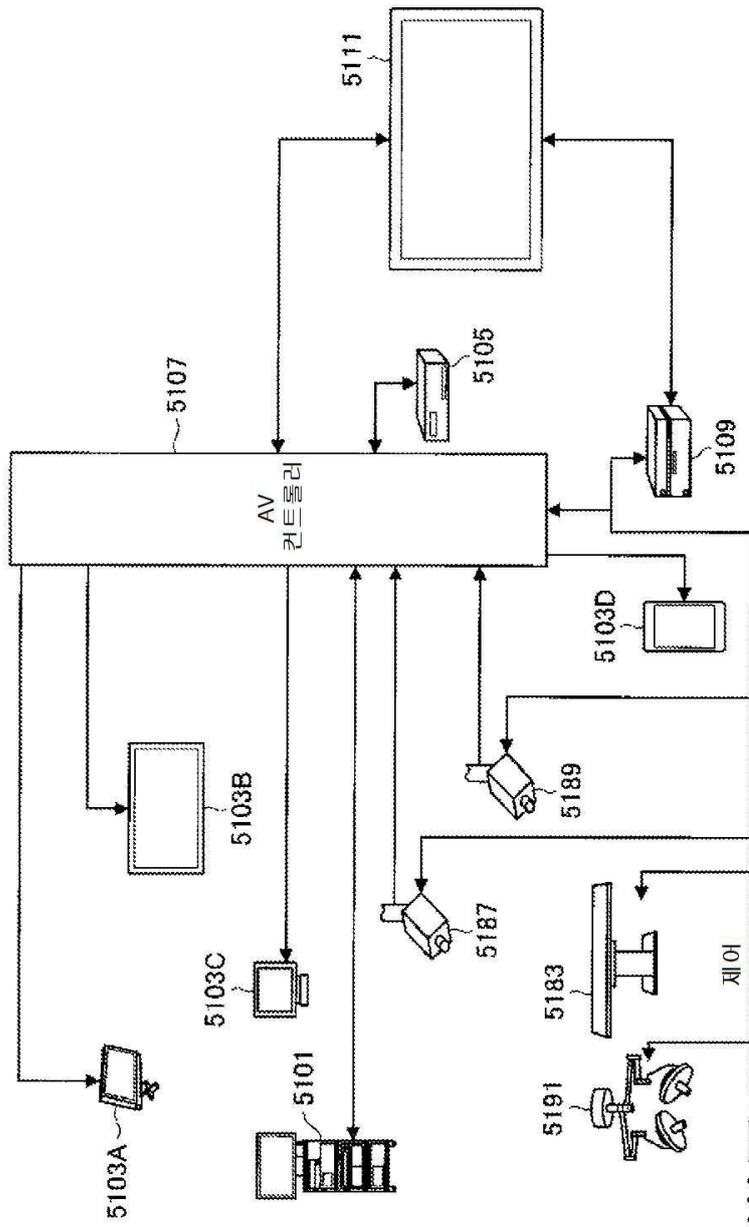


도면11

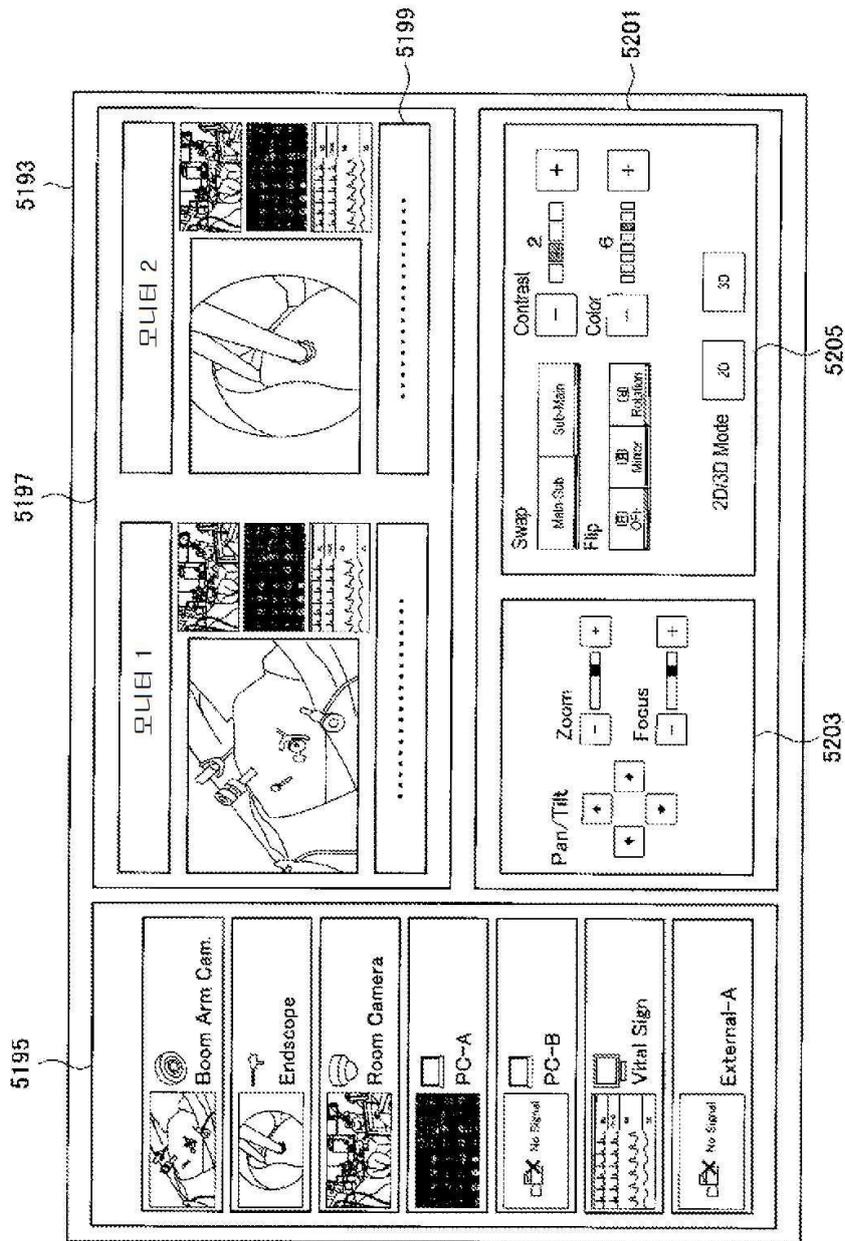


도면12

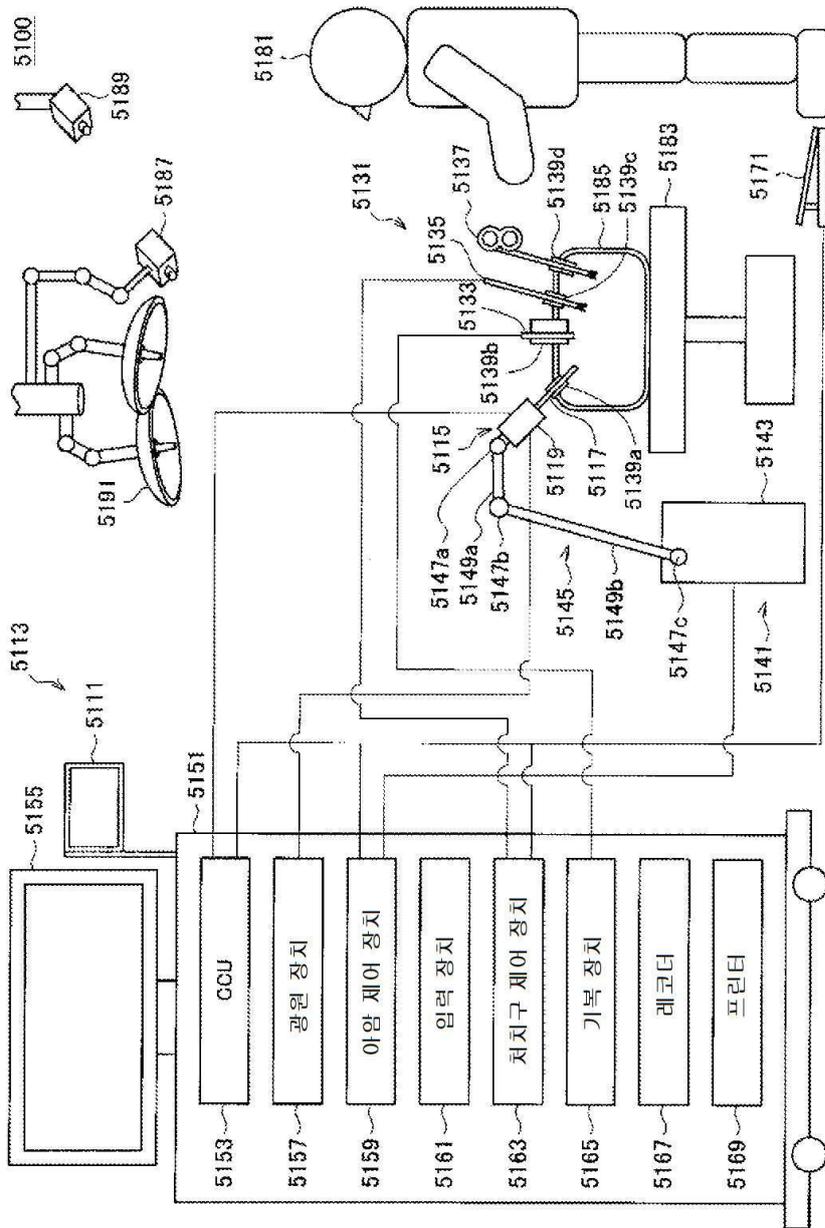
5100



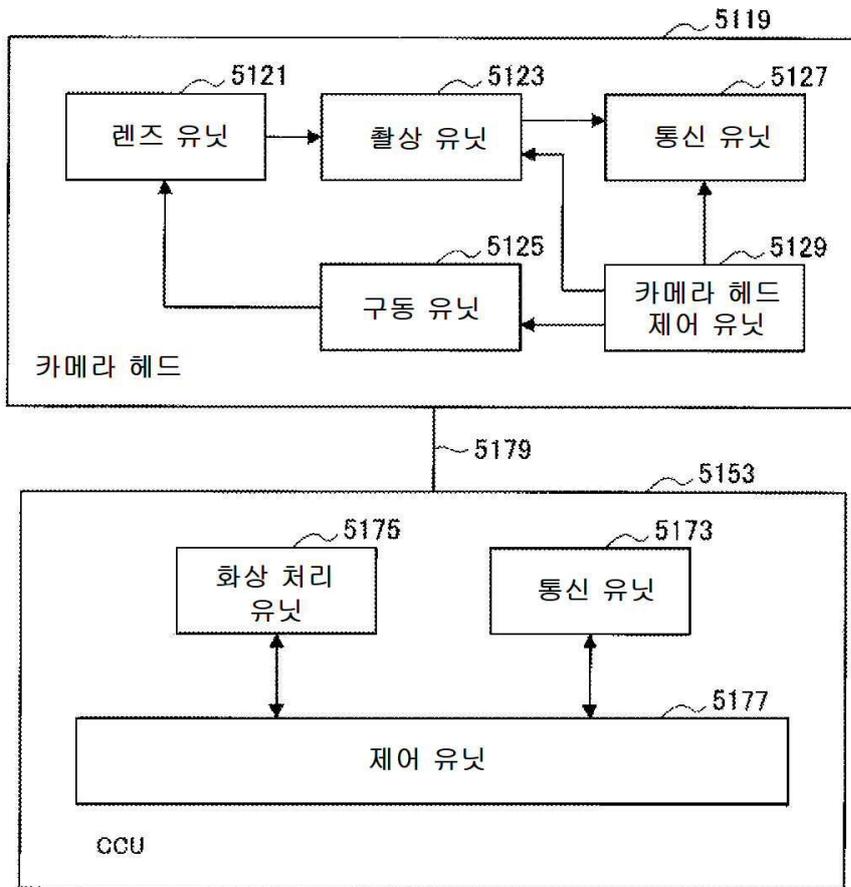
도면13



도면14



도면15



도면16

