



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월06일

(11) 등록번호 10-2551691

(24) 등록일자 2023년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 13/117 (2018.01) G06F 3/0481 (2022.01)

G06F 3/0484 (2022.01) G06F 3/0487 (2013.01)

H04N 13/243 (2018.01) H04N 13/282 (2018.01)

H04N 13/356 (2018.01)

(52) CPC특허분류

H04N 13/117 (2018.05)

G06F 3/0481 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7014249

(22) 출원일자(국제) 2019년11월08일

심사청구일자 2021년05월12일

(85) 번역문제출일자 2021년05월12일

(65) 공개번호 10-2021-0072086

(43) 공개일자 2021년06월16일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/043996

(87) 국제공개번호 WO 2020/100770

국제공개일자 2020년05월22일

(30) 우선권주장

JP-P-2018-213769 2018년11월14일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130067855 A*

KR1020140021766 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고

(72) 발명자

오가사와라 다쿠

일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 이중희

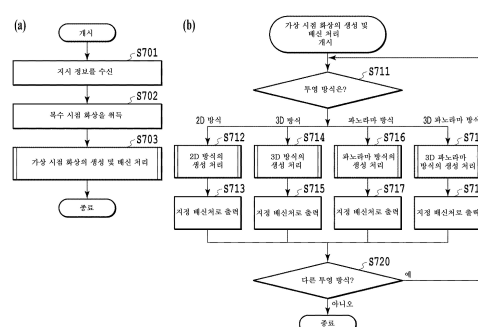
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 옥윤철

(54) 발명의 명칭 정보 처리 시스템, 정보 처리 방법, 및 저장 매체

(57) 요약

정보 처리 시스템은, 대상 영역을 각각 다른 방향으로부터 촬상하는 복수의 촬상 장치에 의한 촬상에 기초하는 복수의 화상을 취득하는 화상 취득 수단과, 가상 시점의 위치 및 방향을 나타내는 시점 정보를 취득하는 시점 취득 수단과, 복수의 화상 형식에 따른 복수의 가상 시점 콘텐츠를, 상기 화상 취득 수단에 의해 취득된 공통의 상기 복수의 화상과 상기 시점 취득 수단에 의해 취득된 시점 정보에 기초하여 생성하는 생성 수단을 갖고, 상기 복수의 화상 형식은, 상기 가상 시점 콘텐츠의 생성에 사용되는 상기 시점 정보가 나타내는 가상 시점의 수가 각각 다른 화상 형식인 것을 특징으로 한다.

대표도

(52) CPC특허분류

G06F 3/0484 (2022.01)

G06F 3/0487 (2013.01)

G06T 15/20 (2013.01)

G06T 19/00 (2013.01)

H04N 13/243 (2021.08)

H04N 13/282 (2018.05)

H04N 13/356 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화상 형식들로부터 화상 형식을 특정하기 위한 입력을 수신하는 수신 수단과,
가상 시점의 위치 및 상기 가상 시점으로부터의 시선 방향을 특정하기 위한 시점 정보를 취득하는 취득 수단과,
복수의 촬상 장치에 의한 촬상에 기초하는 복수의 화상을 취득하고, 상기 복수의 촬상 장치에 의한 동기화된 촬상의 타임 코드를 나타내는 타임 코드 정보를 취득하는 화상 취득 수단과,
상기 취득된 시점 정보 및 상기 취득된 타임 코드 정보에 의해 나타난 상기 타임 코드에 대응하는 상기 취득된 복수의 화상에 기초하여, 상기 특정된 화상 형식에 따른 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 생성 수단을 갖고,
상기 화상 형식 정보가 복수의 가상 시점을 필요로 하는 화상 형식을 특정하는 경우,
상기 생성 수단은, 상기 복수의 가상 시점을 필요로 하는 특정 화상 형식에 대하여 상기 시점 정보에서 특정된 가상 시점에 기초하여 다른 가상 시점을 생성하고, 그 후에, 상기 취득된 복수의 화상, 상기 취득된 시점 정보로부터 특정되는 가상 시점 및 상기 생성된 다른 가상 시점에 기초하여 상기 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
복수의 화상 형식이 특정되고, 상기 화상 형식 중 어느 것이 복수의 가상 시점을 필요로 하는 화상 형식인 경우,
상기 생성 수단은 상기 시점 정보에 의해 특정된 가상 시점 및 복수의 가상 시점 콘텐츠- 상기 복수의 가상 시점 콘텐츠의 각각은 상기 복수의 화상 형식 중 하나에 대응함 -에 기초하여 다른 가상 시점을 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 생성 수단은 상기 시점 정보에 의해 특정된 상기 가상 시점의 이동 및 회전을 결합함으로써 상기 다른 가상 시점을 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 생성 수단은 이전의 화상 형식에 따라 특정된 이동량 및 회전량을 사용하여 상기 다른 가상 시점을 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 생성 수단은 상기 복수의 촬상 장치가 촬상을 수행할 3차원 공간 내의 복수의 위치와, 상기 이전의 화상 형식에 따라 특정되는 이동량 및 회전량이 서로 연관된 LUT(look up table)를 사용하여 상기 다른 가상 시점을 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,
상기 화상 취득 수단은 유저 조작에 기초하여 특정된 타임 코드 정보를 취득하는 것을 특징으로 하는 정보 처리

시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 복수의 가상 시점 콘텐츠의 생성에 사용되는 시점 정보의 일부가 공통인 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

2 이상의 가상 시점 콘텐츠가 병렬로(in parallel) 생성되는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 9

제5항에 있어서,

생성된 가상 시점 콘텐츠의 각각을 다른 출력처로 출력하는 출력 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 생성 수단은,

상기 복수의 화상 형식 중 제1 화상 형식에 따른 가상 시점 콘텐츠를, 위치 및 시선 방향 중 적어도 어느 것이 다른 제1 수의 가상 시점에 대응하는 제1 수의 화상을 합성함으로써 생성하고,

상기 복수의 화상 형식 중 제2 화상 형식에 따른 가상 시점 콘텐츠를, 위치 및 시선 방향 중 적어도 어느 것이 다른 제2 수의 가상 시점에 대응하는 제2 수의 화상을 합성함으로써 생성하고,

상기 제1 수와 상기 제2 수는 다른 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 정보 처리 시스템은,

복수의 화상 생성 장치와,

상기 화상 취득 수단에 의해 취득된 상기 복수의 화상을 상기 복수의 화상 생성 장치 각각에 제공하는 제공 수단을 갖고,

상기 생성 수단은, 상기 복수의 화상 생성 장치에 의해 상기 복수의 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 정보 처리 시스템은,

상기 생성 수단에 의해 생성되는 상기 복수의 가상 시점 콘텐츠의 수를 나타내는 지시 정보를 취득하는 정보 취득 수단과,

상기 화상 취득 수단에 의해 취득된 상기 복수의 화상을, 상기 정보 취득 수단에 의해 취득된 지시 정보가 나타내는 수에 따른 복수의 데이터베이스 각각에 저장하는 저장 수단을 갖고,

상기 제공 수단은, 상기 복수의 화상을 상기 복수의 데이터베이스로부터 상기 복수의 화상 생성 장치에 제공하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 14

복수의 화상 형식들로부터 화상 형식을 특정하기 위한 입력을 수신하는 수신 공정과,
가상 시점의 위치 및 상기 가상 시점으로부터의 시선 방향을 특정하기 위한 시점 정보를 취득하는 취득 공정과,
복수의 촬상 장치에 의한 촬상에 기초하는 복수의 화상을 취득하고, 상기 복수의 촬상 장치에 의한 동기화된 촬상의 타임 코드를 나타내는 타임 코드 정보를 취득하는 화상 취득 공정과,
상기 취득된 시점 정보 및 상기 취득된 타임 코드 정보에 의해 나타난 상기 타임 코드에 대응하는 상기 취득된 복수의 화상에 기초하여, 상기 특정된 화상 형식에 따른 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 생성 공정을 갖고,
상기 화상 형식 정보가 복수의 가상 시점을 필요로 하는 화상 형식을 특정하는 경우,
상기 생성 공정에서는, 상기 복수의 가상 시점을 필요로 하는 특정 화상 형식에 대하여 상기 시점 정보에서 특정된 가상 시점에 기초하여 다른 가상 시점을 생성하고, 그 후에, 상기 취득된 복수의 화상, 상기 취득된 시점 정보로부터 특정되는 가상 시점 및 상기 생성된 다른 가상 시점에 기초하여 상기 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

복수의 화상 형식들로부터 화상 형식을 특정하기 위한 입력을 수신하는 수신 수단과,
가상 시점의 위치 및 상기 가상 시점으로부터의 시선 방향을 특정하기 위한 시점 정보를 취득하는 취득 수단과,
복수의 촬상 장치에 의한 촬상에 기초하는 복수의 화상을 취득하고, 상기 복수의 촬상 장치에 의한 동기화된 촬상의 타임 코드를 나타내는 타임 코드 정보를 취득하는 화상 취득 수단과,
상기 취득된 시점 정보 및 상기 취득된 타임 코드 정보에 의해 나타난 상기 타임 코드에 대응하는 상기 취득된 복수의 화상에 기초하여, 상기 특정된 화상 형식에 따른 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 생성 수단을 갖고,
상기 화상 형식 정보가 복수의 가상 시점을 필요로 하는 화상 형식을 특정하는 경우,
상기 생성 수단은, 상기 복수의 가상 시점을 필요로 하는 특정 화상 형식에 대하여 상기 시점 정보에서 특정된 가상 시점에 기초하여 다른 가상 시점을 생성하고, 그 후에, 상기 취득된 복수의 화상, 상기 취득된 시점 정보로부터 특정되는 가상 시점 및 상기 생성된 다른 가상 시점에 기초하여 상기 가상 시점 콘텐츠를 생성하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 시스템으로 컴퓨터가 동작하게 하는 프로그램을 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가상 시점 화상의 생성 및 배신에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 복수대의 실제 카메라로 촬상한 영상을 사용하여, 3차원 공간 내에 가상적으로 배치한 실제로는 존재하지 않는 카메라(가상 카메라)로부터의 영상을 재현하는 기술로서, 가상 시점 화상 생성 기술이 있다.

[0003] 가상 시점 화상은, 예를 들어 축구 등의 스포츠에 있어서의 하이라이트 씬 등을 다양한 각도로부터 열람 가능하

게 하여, 실제의 카메라로 촬상한 통상 화상과 비교하여, 유저에게 고임장감을 줄 수 있다는 특징이 있다. 특허문헌 1에는, 복수의 유저 각각에 의해 지정된 가상 시점에 따른 복수의 가상 시점 화상을 생성하고, 그것을 복수의 유저간에서 공유하는 기술이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2014-215828호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 특허문헌 1에 기재된 기술에 있어서 생성·배신되는 복수의 가상 시점 화상은, 가상 시점이 다를 뿐이며 모두 공통의 형식(투영 방식)에 의한 가상 시점 화상이다. 그러나, 근년에는 보다 다양한 형식의 화상 콘텐츠를 제공할 것이 요구되고 있다. 예를 들어 카메라에 의해 촬상된 촬상 화상을 배신할 때의 화상 형식으로서, 일반적인 이차원 방식(이후, 「2D 방식」으로 표기)에 한하지 않고, 시차가 있는 2매의 화상을 사용하여 입체시를 실현하는 삼차원 방식(이후, 「3D 방식」으로 표기)이 있다. 그 밖에도, 최대 360도의 범위에서 시선 방향을 변경 가능한 파노라마 방식이나, 파노라마 방식에서 얻은 2매의 화상을 사용하여 입체시를 실현하는 3D 파노라마 방식 등이 있다. 통상의 촬상 화상뿐만 아니라, 시점을 임의로 지정 가능한 가상 시점 화상에 대해서도 상술한 바와 같은 다양한 형식의 화상 콘텐츠를 유저에게 제공할 수 있으면, 새로운 시청 체험이 가능해져, 유저의 만족도를 향상시킬 수 있다.

[0006] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 복수의 촬상 장치에 의해 촬상함으로써 얻어진 화상에 기초하여, 복수의 다른 형식의 가상 시점 콘텐츠를 유저에게 제공할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 관한 정보 처리 시스템은, 복수의 촬상 장치에 의한 촬상에 기초하는 복수의 화상을 취득하는 화상 취득 수단과, 가상 시점의 위치 및 상기 가상 시점으로부터의 시선 방향을 나타내는 시점 정보를 취득하는 시점 취득 수단과, 복수의 화상 형식의 각각에 따른 복수의 가상 시점 콘텐츠를, 상기 화상 취득 수단에 의해 취득된 공통의 상기 복수의 화상과 상기 시점 취득 수단에 의해 취득된 시점 정보에 기초하여 생성하는 생성 수단을 갖고, 상기 복수의 화상 형식은, 상기 가상 시점 콘텐츠의 생성에 사용되는 상기 시점 정보가 나타내는 가상 시점의 수가 각각 다른 화상 형식인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따르면, 복수의 촬상 장치에 의해 촬상함으로써 얻어진 화상에 기초하여, 복수의 다른 형식의 가상 시점 콘텐츠를 유저에게 제공할 수 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 특징은, 첨부 도면을 참조하여 행하는 이하의 실시 형태의 설명으로부터 명백해진다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 가상 시점 화상을 생성·배신하는 화상 처리 시스템의 구성의 일례를 도시하는 도면.
 도 2는 센서 시스템의 설치예를 도시하는 도면.
 도 3의 (a)는 화상 생성 서버의 하드웨어 구성, (b)는 그 소프트웨어 구성을 도시하는 도면.
 도 4의 (a)는 좌표계를 도시하는 도면, (b) 필드 상의 오브젝트를 도시하는 도면.
 도 5의 (a) 내지 (c)는 가상 시점을 설명하는 도면.
 도 6은 가상 시점 화상의 생성·배신을 지시하기 위한 UI 화면의 일례를 도시하는 도면.
 도 7의 (a) 및 (b)는 가상 시점 화상의 생성·배신 처리의 흐름을 나타내는 흐름도.

도 8은 각 투영 방식에 의한 가상 시점 화상의 생성 처리의 흐름을 나타내는 흐름도.

도 9의 (a)는 가상 카메라의 위치를 설명하는 도면, (b) 내지 (e)는 가상 시점 화상의 일례를 도시하는 도면.

도 10은 가상 시점 화상을 생성·배신하는 화상 처리 시스템의 구성의 일례를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 설명하는 실시 형태는, 본 발명을 구체적으로 실시한 경우의 일례를 나타내는 것이며, 이것에 한정되는 것은 아니다.
- [0012] 본 실시 형태에서는, 촬상 대상이 되는 3차원 공간을 둘러싸도록 복수의 촬상 장치(카메라)를 배치하고, 당해 복수의 카메라로 촬상하여 얻어진 화상에 기초하여, 화상 형식이 다른 복수의 가상 시점 콘텐츠를 생성·배신하는 양태를 설명한다. 본 실시 형태에 있어서의 화상 형식은, 가상 시점 콘텐츠를 유저에게 제공하기 위해 사용되는 화상 형식이며, 이하에서는 투영 방식이라고도 표기한다. 또한, 가상 시점 콘텐츠는, 엔드 유저 및/또는 선임의 오퍼레이터 등이 가상 시점에 대응하는 카메라(가상 카메라)의 위치 및 자세(방향)를 조작함으로써 변화하는 화상의 콘텐츠이며, 자유 시점 화상이나 임의 시점 화상 등이라고도 불린다. 이하에서는 가상 시점 콘텐츠를 가상 시점 화상이라고도 표기한다. 가상 시점 화상은, 동화상이어도, 정지 화상이어도 되지만, 본 실시 형태에서는 동화상의 경우를 예로 들어 설명을 행하는 것으로 한다.
- [0013] (시스템 구성)
- [0014] 도 1은 가상 시점 화상을 생성·배신하는 화상 처리 시스템의 구성의 일례를 도시하는 도면이다. 화상 처리 시스템(100)은, 센서 시스템(101a 내지 101n), 화상 기록 장치(102), 데이터베이스 서버(103), 화상 생성 서버(104), 클라이언트 PC(105), 컨트롤러(106a 내지 106m)로 구성된다. 이하, 화상 처리 시스템(100)을 구성하는 각 부에 대하여 설명한다.
- [0015] 센서 시스템(101a 내지 101n)은, 스타디움 등 촬상 대상의 영역이 되는 3차원 공간을 둘러싸도록 설치된다. 1대의 센서 시스템은 적어도 1대의 카메라를 갖는다. 도 2에 센서 시스템(101a 내지 101n)의 설치예를 나타낸다. 도 2의 예는, 스타디움 내의 필드와 그 안에 있는 선수나 볼을 피사체(오브젝트)로 하고, 그것들을 둘러싸도록 N대의 센서 시스템(101a 내지 101n)을 설치한 것이다. 센서 시스템(101a 내지 101n)은, 각각 카메라와 마이크(도시하지 않음)를 갖는다. 각 센서 시스템(101a 내지 101n)이 갖는 각 카메라는 동기하여 동일한 오브젝트를 촬상한다. 각 카메라에서 각각 다른 방향으로부터 촬상하여 얻어진 시점이 다른 복수의 화상의 통합이 복수 시점 화상이다. 또한, 도시하지 않은 각 마이크는 동기하여 음성을 집음한다. 또한, 설명의 간략화를 위해 음성에 관한 기재는 생략하지만, 기본적으로 화상과 음성은 함께 처리되는 것으로 한다.
- [0016] 화상 기록 장치(102)는, 센서 시스템(101a 내지 101n)으로부터, 복수 시점 화상과, 음성과, 촬상 시에 부여되는 타임 코드를 취득하고, 데이터베이스 서버(103)에 보존한다. 복수 시점 화상에 대해서는, 예를 들어 전경·배경 분리 처리 등의 화상 처리를 실시하고, 그 결과와 아울러 데이터베이스 서버(103)에 보존해도 된다.
- [0017] 컨트롤러(106a 내지 106m)는, 가상 카메라(210a 내지 210m)를 각 유저가 조작하기 위한 입력 디바이스이며, 예를 들어 조이 스틱, 태블릿, 헤드 마운트 디스플레이(HMD) 등이 사용된다. 컨트롤러(106a 내지 106m)를 사용하여 유저가 지정한 가상 시점에 따라서, 화상 생성 서버(104)에 있어서 가상 시점 화상이 생성된다. 본 실시 형태에서는, 복수의 컨트롤러(106a 내지 106m)를 복수의 오퍼레이터가 동시에 사용하고, 각각 독립하여 다른 가상 시점을 설정하는 구성으로 하고 있다. 그러나, 예를 들어 1개의 태블릿에서, 복수의 다른 가상 시점을 지정할 수 있는 구성이어도 상관없다. 또한, 이하의 설명에서는, 컨트롤러(106a 내지 106m) 중 임의의 1개를 나타내는 경우에는 「컨트롤러(106)」로 표기하고, 가상 카메라(210a 내지 210m) 중 임의의 1개를 나타내는 경우에는 「가상 카메라(210)」로 표기하는 것으로 한다.
- [0018] 클라이언트 PC(105)는, 오퍼레이터 등이, 가상 시점 화상의 생성이나 배신에 필요한 정보를, 화상 생성 서버(104)에 제공하기 위한 정보 처리 장치이다. 오퍼레이터는, 후술하는 유저 인터페이스를 사용하여, 가상 시점 화상의 생성수 및 생성 시에 적용하는 투영 방식, 생성한 가상 시점 화상의 출력처(배신처) 등을 지정한 정보(이하, 「지시 정보」라 칭함)를 작성하고, 화상 생성 서버(104)에 보낸다.
- [0019] 화상 생성 서버(104)는, 클라이언트 PC(105)로부터 보내져 오는 지시 정보에 따라서, 데이터베이스 서버(103)로부터 취득한 복수 시점 화상으로부터, 다양한 투영 방식에 의한 가상 시점 화상을 생성한다. 그때, 컨트롤러(106a 내지 106m)에서 설정된 가상 시점을 사용한다. 그리고, 화상 생성 서버(104)는, 생성한 1개 이상의 가상

시점 화상을, 지정된 배신처 A 내지 Z로 출력한다. 배신처의 예로서는, 예를 들어 동화상 공유 사이트, SNS, 방송 센터, 퍼블릭 뷰잉 등이 있다. 여기서, 동화상 공유 사이트나 SNS의 경우에는, 라이브 배신과 온 디맨드 배신의 양쪽의 배신 형식에 대응하고 있고, 오퍼레이터는 배신 양태에 따른 투영 방식을 지정하게 된다. 라이브 배신이란 실시간으로 생중계되는 배신이며, 온 디맨드 배신이란 축적된 데이터를 유저가 필요할 때 시청 가능하게 하는 배신이다. 시청자는, 라이브 배신이어도 온 디맨드 배신이어도, 스마트폰 등을 사용하여 동화상 공유 사이트나 SNS에 접속하여, 간단하게 시청할 수 있다.

[0020] 이상이, 화상 처리 시스템(100)을 구성하는 각 요소의 개요이다. 또한, 상기 시스템 구성은 일례이며, 예를 들어 클라이언트 PC(105)와 화상 생성 서버(104)가 1개의 컴퓨터로 실현되어 있어도 된다. 또한 예를 들어, 클라이언트 PC(105)와 컨트롤러(106)가 일체로 되어 구성되어 있어도 된다.

[0021] (화상 생성 서버의 구성·기능)

[0022] 계속해서, 화상 생성 서버(104)의 구성·기능에 대하여 상세하게 설명한다. 도 3의 (a)는 화상 생성 서버(104)의 하드웨어 구성을 나타내고, 도 3의 (b)는 화상 생성 서버(104)의 소프트웨어 구성을 나타낸다. 먼저, 하드웨어 구성을 설명하고, 다음에 소프트웨어 구성을 설명한다.

[0023] 화상 생성 서버(104)는, 일반적인 정보 처리 장치가 갖는 하드웨어, 즉, CPU(301), RAM(302), ROM(303), HDD(304), 통신 I/F(305), 입력 디바이스(306), 출력 디바이스(307)로 구성된다. CPU(301)는, RAM(302)을 워크 메모리로 하여, ROM(303)에 저장된 각종 프로그램을 실행하고, 화상 생성 서버(104)의 각 부를 통괄적으로 제어하는 프로세서이다. CPU(301)가, 각종 프로그램을 실행함으로써, 도 3의 (b)에 도시한 각 처리 모듈의 기능이 실현된다. RAM(302)은, ROM(303)으로부터 판독된 프로그램이나 연산 결과 등을 일시적으로 기억한다. ROM(303)은, 변경을 필요로 하지 않는 OS 등의 프로그램이나 데이터를 유지한다. HDD(304)는, 데이터베이스 서버(103)로부터 판독한 복수 시점 화상이나, 생성한 가상 시점 화상 등을 저장하는 대용량 기억 장치이며, 예를 들어 SSD 등이어도 된다. 통신 I/F(305)는, Ethernet나 USB 등의 통신 규격에 대응하고, 데이터베이스 서버(103)나 클라이언트 PC(105)나 컨트롤러(106a 내지 106m)와의 통신을 행한다. 입력 디바이스(306)는, 오퍼레이터가 각종 입력 조작을 행하기 위한 키보드나 마우스 등이다. 출력 디바이스(307)는, 오퍼레이터에 필요한 정보(UI 화면 등)를 표시하는 모니터 등의 표시 디바이스이다. 출력 디바이스(117)로서 예를 들어 터치 패널 디스플레이를 채용한 경우에는, 상술한 입력 디바이스(116)를 겸하게 된다. 또한, 상술한 하드웨어 구성을, 예를 들어 클라이언트 PC(105)도 구비하고 있다.

[0024] 계속해서, 도 3의 (b)를 참조하면서, 화상 생성 서버(104)의 주요한 소프트웨어 구성을 설명한다. 화상 생성 서버(104)는, 주제어 모듈(311), 묘화 전처리 모듈(312)과, 가상 시점 보완 모듈(313)과, 묘화 모듈(314)과, 배신 모듈(315)의 5개의 처리 모듈을 갖는다. 본 실시 형태의 화상 생성 서버(104)에서는, 전술한 2D 방식, 3D 방식, 파노라마 방식, 3D 파노라마 방식의 4종류의 소정의 투영 방식 중, 지정된 1 이상의 투영 방식에 따른 가상 시점 화상을 생성하는 것으로서 설명을 행한다. 또한, 지정 가능한 투영 방식은 상기 4종류에 한정되는 것은 아니다. 후술하는 바와 같이, 가상 시점 화상의 생성에 사용되는 시점 정보가 나타내는 가상 시점의 수는, 투영 방식에 따라 다르다.

[0025] 주제어 모듈(311)은, 전술한 지시 정보에 따라서 가상 시점 화상을 생성할 때 중심적인 역할을 담당하는 모듈이며, 다른 처리 모듈에 대하여 각종 지시를 행한다. 예를 들어 3D 방식이 지정된 경우, 컨트롤러(106)에서 설정된 가상 시점만으로는 충분하지 않기 때문에, 당해 충분하지 않은 만큼의 가상 시점의 보완을 가상 시점 보완 모듈(313)에 지시한다. 그리고, 묘화 모듈(314)에 대해, 2개의 가상 시점(컨트롤러(106)에서 유저가 설정한 가상 시점과 상기 보완에 의해 얻어진 가상 시점)을 사용한 묘화 처리의 실행을 지시한다. 그리고, 묘화 모듈(314)로부터 수취한 묘화 처리 결과(2개의 가상 시점에 대응한 2매의 화상)에 대해 합성 처리를 행하여, 3D 방식에 의한 1매의 가상 시점 화상을 생성한다. 주제어 모듈(311)은, 이와 같은 일련의 처리를, 클라이언트 PC(105)로부터의 지시 정보로 지정된 생성수에 따라서 동시 병행적으로 행하여, 복수의 가상 시점 화상을 생성·배신할 수 있다.

[0026] 묘화 전처리 모듈(312)은, 데이터베이스 서버(103)로부터, 촬상 시의 타임 코드를 지정하여 복수 시점 화상을 취득한다. 이 복수 시점 화상은, 센서 시스템(101a 내지 101n)의 각 카메라에 의해 동기 촬상되고, 화상 기록 장치(102)에 의해 데이터베이스 서버(103)에 보존된 것이다. 또한, 묘화 전처리 모듈(312)은, 묘화 모듈(314)에 있어서의 묘화 처리(렌더링)에서 사용하는 전경이나 배경의 삼차원 형상을 나타내는 데이터(삼차원 모델)를 복수 시점 화상으로부터 생성하는 처리도 행한다. 이 삼차원 모델은, 형상 추정법(예를 들어 Visual Hull 등)을 사용하여 생성되고, 예를 들어 점군으로 구성된다. 또한, 삼차원 모델의 생성을 예를 들어 화상 기록 장치를

(102) 등 다른 장치에서 행하도록 하고, 묘화 전처리 모듈(312)은 다른 장치에서 생성된 삼차원 모델을 복수 시점 화상과 아울러 취득하는 구성이어도 된다.

[0027] 가상 시점 보완 모듈(313)은, 컨트롤러(106a 내지 106m) 각각이 출력하는 가상 카메라(210a 내지 210m)의 위치와 방향(자세)을 특정하는 시점 정보(이하, 「가상 카메라 파라미터」라고도 표기)를 취득한다. 이 시점 정보에는, 가상 카메라(210a 내지 210m)의 위치 및 자세뿐만 아니라, 예를 들어 배율(줌) 등의 정보를 포함해도 된다. 1개의 가상 시점 화상의 생성에 필요한 가상 시점의 수는 그 투영 방식에 따라 다르다. 예를 들어, 지정된 투영 방식이 2D 방식인 경우에는 1개의 가상 시점만으로 충분하다. 이에 반해 3D 방식인 경우에는, 컨트롤러(106)로부터 취득한 시점 정보로 특정되는 가상 시점과 양안 시차의 관계가 되는 또 하나의 다른 가상 시점이 필요해진다. 그래서, 가상 시점 보완 모듈(313)은, 지시 정보로 지정된 투영 방식에 따라서 필요한 수의 가상 시점을, 컨트롤러(106)로부터 입력된 시점 정보에 관한 가상 시점을 기초로 보완한다. 이렇게 하여 충분하지 않은 만큼의 시점 정보가 생성된다. 이 가상 시점의 보완에 대해서는 후술한다.

[0028] 묘화 모듈(314)은, 가상 시점 보완 모듈(313)로부터 수취한 시점 정보로 특정되는 1개 또는 복수의 가상 시점에 기초하여, 전경이나 배경의 삼차원 모델을 투시 투영하여 묘화한다. 구체적으로는, 삼차원 모델을 구성하는 점마다 사용하는 복수 시점 화상을 선택하고, 당해 선택한 복수 시점 화상에 있어서의 적절한 화소값을 가상 시점에 기초하여 취득하여, 착색하는 처리를 행한다. 묘화 결과는, 주제어 모듈(313)에 보내진다.

[0029] 배신 모듈(315)은, 상술한 바와 같이 하여 생성된 가상 시점 화상을, 지정된 배신처로 송신한다. 복수의 투영 방식에 따른 복수의 가상 시점 화상의 배신처는, 각각 다른 배신처여도 되고, 적어도 일부의 배신처가 동일해도 된다. 본 실시 형태의 경우에는, 후술하는 바와 같이, 1개의 가상 시점 화상을 복수의 배신처로 출력하는 것도 가능하다. 본 명세서에서는, 화상 생성 서버(104)가 배신하는 가상 시점 화상을 「스트림」, 배신수를 「스트림수」로 표현하는 경우도 있다.

[0030] 이상과 같이, 본 실시 형태의 화상 생성 서버(104)는, 공통의 복수 시점 화상으로부터 다양한 투영 방식을 적용하여 1개 또는 복수의 가상 시점 화상을 생성하고, 그것들을 1개 또는 복수의 배신처에 송신(멀티 스트림 출력)하는 점을 특징으로 한다. 이와 같은 방법에 의하면, 다양한 유저의 요구에 효율적으로 부응할 수 있다. 예를 들어, 종래의 방법에 의해, 가상 시점 화상이 아닌 통상의 촬상 화상을 사용하여 3D 방식의 화상과 파노라마 방식의 화상을 제공하는 경우, 각각 필요해지는 촬상 화상이 다르다. 파노라마 방식이 아닌 3D 방식의 화상을 제공하기 위해서는, 우안용과 좌안용의 촬상 화상, 즉 촬상 위치가 수cm 다르고 촬상 방향이 거의 동일한 2매의 화상이 필요해진다. 한편, 360°의 파노라마 화상을 제공하기 위해서는, 촬상 방향이 각각 다른 다수의 촬상 화상이나, 또는 초광각(어안)의 촬상 화상이 필요해진다. 따라서, 복수의 다른 형식의 화상을 유저에게 제공하기 위해서는, 그 형식의 수에 따른 촬상의 수고가 필요하였다. 이에 반해, 본 실시 형태의 화상 생성 서버(104)는, 제공해야 할 화상의 형식에 의존하지 않는 공통의 복수 시점 화상을 취득해 놓고, 이것을 사용하여 다양한 형식의 화상을 생성하여 제공할 수 있다. 또한, 통상의 촬상 화상에서는 실현 불가능한, 유저에 의해 임의로 지정된 가상 시점에 따른 다양한 형식의 화상을 제공할 수 있다.

[0031] (가상 시점의 설정)

[0032] 계속해서, 스타디움에서의 축구의 시합을 촬상 썬으로 한 경우를 예로, 오퍼레이터가 설정하는 가상 시점에 대하여 설명한다. 먼저, 가상 시점을 설정할 때의 기준이 되는, 촬상 대상의 3차원 공간을 나타내는 좌표계에 대하여 설명한다.

[0033] 도 4의 (a)는 본 실시 형태에서 사용하는, 3차원 공간을 X축·Y축·Z축의 3축으로 나타낸 직교 좌표계를 나타내고 있다. 이 직교 좌표계를, 도 4의 (b)에 도시한 각 오브젝트, 즉, 필드(400), 그 위에 존재하는 볼(401), 선수(402) 등에 설정한다. 또한, 관객석이나 간판 등의 스타디움 내의 설비에 설정해도 된다. 구체적으로는, 먼저, 원점(0, 0, 0)을 필드(400)의 중심에 설정한다. 그리고, X축을 필드(400)의 긴 변 방향으로, Y축을 필드(400)의 짧은 변 방향으로, Z축을 필드(400)에 대하여 연직 방향으로 설정한다. 또한, 각 축의 방향은, 이들에 한정되지 않는다. 이와 같은 좌표계를 사용하여, 가상 카메라(210)의 위치와 자세가 지정된다.

[0034] 도 5의 (a)에 도시한 사각뿔(500)에 있어서, 정점(501)이 가상 카메라(210)의 위치를 나타내고, 정점(501)을 기점으로 하는 시선 방향의 벡터(502)가 가상 카메라(210)의 자세를 나타낸다. 가상 카메라의 위치는, 각 축의 성분(x, y, z)으로 표현되고, 가상 카메라(210)의 자세는, 각 축의 성분을 스칼라로 하는 단위 벡터로 표현된다. 가상 카메라(210)의 자세를 나타내는 벡터(502)는, 전방 클립면(503)과 후방 클립면(504)의 중심점을 통과하는 것으로 한다. 삼차원 모델의 투영 범위(묘화 범위)가 되는 가상 시점의 시야 절두체는, 전방 클립

면(503)과 후방 클립면(504) 사이에 끼워진 공간(505)이다. 다음에, 가상 시점의 이동(가상 카메라(210)의 위치 변경)과 회전(가상 카메라(210)의 자세 변경)에 대하여 설명한다.

[0035] 가상 시점은, 삼차원 좌표로 표현된 공간 내에 있어서, 이동 및 회전시킬 수 있다. 도 5의 (b)는 가상 시점의 이동을 설명하는 도면이다. 도 5의 (b)에 있어서, 파선의 화살표(511)가 가상 시점의 이동을 나타내고, 파선의 화살표(512)가 당해 이동한 가상 시점의 회전을 나타내고 있다. 가상 시점의 이동은 각 축의 성분(x, y, z)으로 표현되고, 가상 시점의 회전은, Z축 주위의 회전인 요(Yaw), X축 주위의 회전인 피치(Pitch), Y축 주위의 회전인 롤(Roll)로 표현된다. 이와 같은 가상 시점의 이동과 회전은, 컨트롤러(106a 내지 106m)에서의 가상 카메라의 조종에 있어서 사용되는 것 외에, 다음에 설명하는 가상 시점의 보완에도 사용된다.

[0036] (가상 시점의 보완)

[0037] 가상 시점의 보완이란, 투영 방식이 3D 방식이나 파노라마 방식인 경우에 필요한 2 이상의 가상 시점 중, 충분하지 않은 만큼의 가상 시점을, 컨트롤러(106)에서 설정된 가상 시점에 기초하여 생성하는 처리이다. 이에 의해, 예를 들어 3D 방식의 경우에는, 양안 시차의 관계에 있는 2개의 가상 시점을 얻는다. 이 보완에 의해 얻어지는 가상 시점은, 복수의 컨트롤러(106a 내지 106m)에 의해 설정되는 복수의 가상 시점 중 어느 것이라도 다른 가상 시점이다.

[0038] 도 5의 (c)는 3D 방식이 지정된 경우에 있어서의, 가상 시점의 보완을 설명하는 도면이다. 지금, 컨트롤러(106)에 의해, 가상 카메라의 위치를 사각뿔(500)의 정점(501), 그 자세를 벡터(502)로 하는 가상 카메라 파라미터가, 가상 시점 보완 모듈(313)에 입력된 것으로 한다. 3D 방식의 경우, 입력 가상 카메라 파라미터로 특정되는 가상 시점에 대해, 전술한 이동과 회전(가상 시점의 위치 및 방향의 변경)을 행하여, 당해 가상 시점과 양안 시차의 관계가 되는 다른 가상 시점을 생성한다. 즉, 가상 카메라(210)의 위치를 사각뿔(500')의 정점(501'), 그 자세를 벡터(502')로 하는 가상 시점이 새롭게 생성된다. 이때의 이동량과 회전량은, 유저가 도시하지 않은 UI 화면을 통해 양안 시차를 실현하는 적절한 값을 지정해도 되고, 미리 준비한 소정값을 적용해도 된다. 혹은, 대상 3차원 공간 내의 복수의 위치(예를 들어 X, Y, Z의 각 축에 있어서 소정 간격으로 어긋나게 한 위치)에 있어서의 양안 시차를 실현하는 적절한 이동량과 회전량을 사전에 구해 두고, 당해 복수의 위치와 구한 이동량 및 회전량을 대응지는 LUT를 준비해 둔다. 그리고, 컨트롤러(106)에서 설정된 가상 시점의 위치에 대응하는 이동량과 회전량을, 당해 LUT를 참조하여 보간 처리에 의해 결정해도 된다. 이렇게 하여 얻어진 2개의 가상 시점 중, 사각뿔(500)이 나타내는 가상 시점을 좌안용, 사각뿔(500')이 나타내는 가상 시점을 우안용으로 한 묘화 처리가 이루어지고, 각각의 묘화 결과의 화상을 예를 들어 좌우로 배열하여 합성함으로써 3D 방식의 1매의 가상 시점 화상이 얻어진다.

[0039] 이와 같이 가상 시점 보완 모듈(313)은, 임의의 컨트롤러(106)에서 설정된 가상 시점으로부터, 지정된 투영 방식에 있어서 필요한 수의 가상 시점을 보완한다. 가상 시점의 보완 방법은 투영 방식마다 다르다. 3D 방식의 경우의 보완 방법은 상술한 바와 같지만, 파노라마 방식의 경우에는, 컨트롤러(106)에서 설정된 가상 시점을 기준으로 최대 360도의 범위를 망라하기 위해 필요한 수의 가상 시점을 보완하게 된다. 예를 들어, 360도 전체 주위를 망라하기 위해 필요한 가상 시점의 수가 6개였던 경우에는, 나머지 5개분의 가상 시점을, 각 가상 시점의 묘화 범위가 인접하도록 컨트롤러(106)에서 설정된 기준의 가상 시점을 이동 및 회전시켜 보완한다. 이때의 이동량과 회전량도, 3D 방식의 경우와 마찬가지로, 유저가 도시하지 않은 UI 화면을 통해 적절한 값을 지정해도 되고, 미리 준비한 소정값을 적용해도 된다. 또한, 미리 준비한 LUT를 사용하여 적절한 이동량과 회전량을 구해도 된다. 또한, 기준이 되는 가상 시점의 위치를 변경하지 않고 방향만을 변경함으로써, 다른 가상 시점을 생성해도 된다. 이렇게 하여 생성된 6개의 가상 시점 각각에 대응하는 화상을 합성함으로써, 파노라마 방식의 가상 시점 화상이 얻어진다. 또한, 3D 파노라마 방식은, 3D 방식과 파노라마 방식의 조합이 된다. 즉, 파노라마 화상의 양안 시차에 기초하는 입체시를 실현하기 위해, 양안 시차가 되도록, 상기 파노라마 방식의 화상을 2개 생성하게 된다. 예를 들어, 360도의 전체 주위를 망라하기 위해 6개의 가상 시점을 사용하는 경우이면, 전부해서 $6 \times 2 = 12$ 의 가상 시점이 필요해진다. 따라서, 컨트롤러(106)에서 설정된 가상 시점에 기초하여, 나머지 11개분의 가상 시점을 보완한다. 이때, 11개 중 5개는 파노라마 방식의 방법으로 각 가상 시점의 묘화 범위가 인접하도록 구하고, 나머지 6개는 3D 방식의 방법으로 양안 시차에 적절한 이동량과 회전량을 사용하여 앞의 6개로부터 구하면 된다. 이렇게 하여 생성된 12개의 가상 시점 각각에 대응하는 화상을 합성함으로써, 3D 파노라마 방식의 가상 시점 화상이 얻어진다.

[0040] 이와 같이, 각 투영 방식에 따른 가상 시점의 보완을 자유롭게 행할 수 있는 것은, 복수의 카메라에 의해 오브젝트를 여러 방향으로부터 촬영한 복수 시점 화상이 얻어져 있기 때문이다. 스타디움의 필드와 같은 넓은 범위

에 퍼지는 오브젝트를 대상으로 한 경우에도, 대상 3차원 공간 내의 임의의 위치에 임의의 자세로 설정된 가상 카메라의 정보를 기초로, 지정된 투영 방식에 있어서 요구되는 다른 가상 시점을 보완할 수 있다. 이와 같이, 충분하지 않은 만큼의 가상 시점을 기준의 가상 시점의 이동 및/또는 회전에 의해 얻을 수 있으므로, 예를 들어 파노라마 방식의 가상 시점 화상을 생성하는 경우에도, 그것에 요구되는 가상 시점수와 동일한 수의 컨트롤러(106)를 준비하지 않아도 된다. 또한, 복수의 투영 방식에 따른 복수의 가상 시점 화상이 생성되는 경우에, 각각의 가상 시점 화상의 생성에 사용되는 가상 시점은 일부가 공통되어 있어도 되고, 각각 달라도 된다. 예를 들어, 2D 방식의 가상 시점 화상에 대응하는 가상 시점을 기준으로 하여 3D 방식의 가상 시점 화상이 생성되어도 되고, 2D 방식의 가상 시점 화상에 대응하는 가상 시점과 3D 방식의 가상 시점 화상의 기준이 되는 가상 시점이 달라도 된다.

[0041] (투영 방식 및 배신처의 지정)

[0042] 다음에, 클라이언트 PC(105)에 있어서의, 가상 시점 화상의 생성·배신을 화상 생성 서버(104)에 대해 지시하기 위한 유저 인터페이스(UI)에 대하여 설명한다. 도 6의 (a) 및 (b)는 클라이언트 PC(105)의 모니터 등에 표시되는, 유저가 투영 방식이나 배신처를 지정하여 지시 정보를 작성하기 위한 UI 화면의 일례를 도시하는 도면이다. 도 6의 (a)가 메인 화면(600), 도 6의 (b)가 상세 설정을 위한 서브 화면을 나타내고 있다. 먼저, 메인 화면(600)부터 설명한다.

[0043] <메인 화면>

[0044] 지시 정보를 작성하는 오퍼레이터는, 먼저, 메인 화면(600)에 있어서, 신규 작성 버튼(601)을 누른다. 이에 의해, 1개의 가상 시점 화상의 생성 및 배신에 필요한 정보를 입력하기 위한 설정 리스트(610)가 메인 화면(600)상에 표시된다. 도 6의 (a)의 메인 화면(600)에는, 3개의 설정 리스트(610, 620 및 630)가 표시되어 있고, 이것은, 신규 작성 버튼(601)이 3회 눌러진 것을 의미하고 있다. 삭제 버튼(602)은 임의의 설정 리스트를 삭제할 때 사용하고, OK 버튼(603)은 설정 리스트의 작성이 완료되었을 때 사용하고, 캔슬 버튼(604)은 설정의 입력 조작을 중지할 때 사용한다. 여기에서는 일례로서, 3개의 가상 시점 화상을 각각 다른 투영 방식으로 생성하고, 그것들을 4개의 다른 배신처로 출력하는 경우를 예로 들어 설명을 행하는 것으로 한다.

[0045] 모든 설정 리스트에 대한 설정이 완료되고, 오퍼레이터가 OK 버튼(603)을 누르면, 가상 시점 화상의 생성이나 배신의 상세를 지정한 지시 정보가, 화상 생성 서버(104)에 송신된다. 또한, 각 설정 리스트를 메인 화면(600)과는 다른 서브 화면으로서 표시해도 된다. 또한, OK 버튼(603)은, 복수의 설정 리스트의 각각에 마련되어 있어도 된다. 이 경우, 설정 리스트 단위로 가상 시점 화상의 생성·배신 지시를 행할 수 있다. 각 설정 리스트(610 내지 630)에는, 각 가상 시점 화상의 생성에 요구되는 주요 파라미터를 지정하기 위한 설정 항목(611 내지 615), 상세 설정용 버튼(616), 상태 표시란(617), 및 섬네일 표시란(618)이 각각 존재한다. 이하, 설정 리스트를 구성하는 각 요소에 대하여 순서대로 설명한다.

[0046] 설정 항목(611)에 있어서는, 투영 방식을 지정한다. 본 실시 형태에서는, 2D 방식, 3D 방식, 파노라마 방식, 3D 파노라마 방식의 4종류의 투영 방식이 풀 다운 표시되고, 그 중에서 오퍼레이터는 1개를 선택하게 된다. 지금, 설정 리스트(610)의 설정 항목(611)에서는 「3D 방식」이 지정되고, 설정 리스트(620)의 설정 항목(611)에서는 「파노라마 방식」이 지정되고, 설정 리스트(630)의 설정 항목(611)에서는 「3D 파노라마 방식」이 지정되어 있다.

[0047] 설정 항목(612)에 있어서는, 배신처를 지정한다. 전술한 바와 같이 배신처로서는, 동화상 공유 사이트, SNS, TV국의 방송 센터, 퍼블릭 뷰잉 등이 있다. 미리 작성한 배신처 후보의 내용을 풀 다운 표시하고, 그 중에서 오퍼레이터에게 1개를 선택시키는 구성이어도 되고, URL 등의 배신처 어드레스를 오퍼레이터가 직접 입력할 수 있도록 구성해도 된다. 또한, 예를 들어 동화상 공유 사이트는 특정 1개에 한정되지 않고, 복수의 다른 동화상 공유 사이트를 지정 가능하다. 또한, 동일한 동화상 공유 사이트여도, 다른 URL 등을 지정하는 것도 가능하다. 그때는, 각각을 식별할 수 있는 명칭을 사용하여 표시를 행한다. 여기에서는, 편의상, 「동화상 공유 사이트1」, 「동화상 공유 사이트2」로서 식별 가능하게 하고 있다. 또한, SNS나 퍼블릭 뷰잉 등 다른 배신처의 경우도 마찬가지이다. 지금, 설정 리스트(610)의 설정 항목(612)에서는 「동화상 공유 사이트1」이 지정되고, 설정 리스트(620)의 설정 항목(612)에서는 「SNS1」이 지정되고, 설정 리스트(630)의 설정 항목(612)에서는 「동화상 공유 사이트2」가 지정되어 있다.

[0048] 설정 항목(613)에 있어서는, 배신 형식과 타임 코드를 지정한다. 전술한 바와 같이, 데이터베이스 서버(103)에 저장되어 있는 복수 시점 화상에는 촬영 시의 시간 정보인 타임 코드가 부가되어 있다. 이 타임 코드를 지정하

여 데이터베이스 서버(103)에 대해 복수 시점 화상을 요구함으로써, 대상의 데이터를 일의로 식별하여 취득할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 먼저, 배신 형식의 선택지로서, 온 디맨드 배신과 라이브 배신이 풀 다운 표시되고, 그 중에서 오퍼레이터는 1개를 선택한다. 그리고, 온 디맨드 배신의 경우에는 또한, 개시 타임 코드와 종료 타임 코드를 지정한다. 이러한 유저 지시에 기초하여, 개시 타임 코드와 종료 타임 코드로 식별되는 복수 시점 화상을 사용하여 온 디맨드 배신용의 가상 시점 화상이 생성된다. 이때의 타임 코드는, 예를 들어 「2018/08/30 15:00:00:00-2018/08/30 15:30:00:20」과 같은 포맷으로 지정되고, 연월일, 시간, 프레임 번호 등으로 구성된다. 타임 코드에 따라서 생성되어 온 디맨드 배신되는 가상 시점 화상은, 예를 들어 하이라이트 씬의 리플레이 재생 등의 용도에 제공된다. 한편, 라이브 배신의 경우에는, 각 카메라에 의한 촬영으로부터 가상 시점 화상의 생성 및 배신까지를 실시간으로 처리하게 된다. 이 때문에, 오퍼레이터가 수동으로 타임 코드를 지정하는 방법은 현실적이지 않다. 그래서 라이브 배신이 선택된 경우에는, 「Live」와 같은 라이브 배신이라는 취지의 문자 표기의 선택으로 지정 종료가 되고, 개시 및 종료의 타임 코드의 지정은 불필요로 하고 있다. 라이브 배신이 지정된 경우, 화상 생성 서버(104)는 기록 직후의 최신의 타임 코드를 자동으로 순차적으로 지정하여 데이터베이스 서버(103)로부터 복수 시점 화상을 취득한다. 라이브 배신의 경우에는, 각 카메라로 촬영된 복수 시점 화상이 순차적으로 취득되어 실시간으로 가상 시점 화상이 생성되고, 지정된 배신처에 순차적으로 출력된다. 또한, 라이브 배신 중에 도중으로부터, 다른 스트림으로 온 디맨드 배신을 추가할 수도 있다.

[0049] 설정 항목(614)에 있어서는, 화상 생성 서버(104)로부터 출력되는 스트림의 데이터 형식, 구체적으로는, 배신 프로토콜의 종류나 비디오 파일 포맷의 종류를 지정한다. 이 설정 항목(614)은, 상술한 설정 항목(613)과 링크시키는 것이 바람직하다. 즉, 각 설정 리스트의 설정 항목(613)에서, 라이브 배신이 지정된 경우에는, 예를 들어 RTMP(Real Time Message Protocol)나 HLS(HTTP Live Streaming)와 같은 스트리밍용의 프로토콜을 선택지로서 표시하고, 그 중에서 오퍼레이터에게 선택시키도록 한다. 또한, 온 디맨드 배신이 지정된 경우에는, MP4, AVI, MOV와 같은 비디오 파일 포맷을 선택지로서 표시하고, 그 중에서 오퍼레이터에게 선택시키도록 한다. 도 6의 (a)의 예에서는, 라이브 배신이 지정된 설정 리스트(610과 620)에서는 「RTMP」가 지정되고, 온 디맨드 배신이 지정된 설정 리스트(630)에서는 「MP4」가 지정되어 있다.

[0050] 설정 항목(615)에는, 어느 컨트롤러(106)에서 설정한 가상 시점을 사용하여 가상 시점 화상을 생성할 것인지를 지정하기 위한 정보(컨트롤러 식별 정보)를 지정한다. 오퍼레이터는, 선택지로서 표시된 조이 스틱이나 태블릿과 같은 입력 디바이스 중에서 1개를 선택한다. 컨트롤러(106a 내지 106m)의 각각에는 식별자가 부여되어 있고, 여기에서는 당해 식별자를 지정함으로써, 어느 컨트롤러를 가상 시점 화상의 생성에 사용할 것인지를 지정한다. 도 6의 (a)의 예에서는, 「조이 스틱A」나 「태블릿A」와 같이 컨트롤러의 종류명에 알파벳을 부기함으로써 식별 가능하게 하고 있다. 또한, 복수의 가상 시점 화상의 생성에 대해, 동일한 식별자를 지정할 수도 있다. 지금, 설정 리스트(620)에서는 「태블릿A」, 설정 리스트(630)에서는 「태블릿B」가 각각 지정되어 있지만, 예를 들어 양쪽을 「태블릿A」로 할 수도 있다. 이 경우, 「태블릿A」에서 설정되는 가상 시점을 사용하여, 다른 투영 방식에 의한 2매의 가상 시점 화상이 생성되게 된다. 또한, 설정 항목(611)에서 지정되는 투영 방식에 의해 컨트롤러의 종류가 한정되지 않고, 동 종류의 다른 디바이스도 지정 가능하다.

[0051] 상세 설정용 버튼(616)은, 도 6의 (b)에 도시한 상세 설정용의 서브 화면을 표시시키기 위한 버튼이다. 상세 설정용의 서브 화면에 대해서는 후술한다.

[0052] 상태 표시란(617)에는, 가상 시점 화상의 생성 및 배신의 처리 상태를 나타내는 문자열(예를 들어, 「배신 중」, 「완료」, 「에러」 등)이 표시된다. 여기서, 「배신 중」은 가상 시점 화상을 지정된 배신처에 출력 중인 것을 나타내고, 「완료」는 생성 및 배신 처리가 완료된 것을 나타내고, 「에러」는 생성 및 배신 중에 에러가 발생한 것을 나타낸다. 또한, 상태 표시의 내용은 상기 3개에 한정되지 않는다.

[0053] 썸네일 표시란(618)에는, 처리 중인 가상 시점 화상의 썸네일 화상이 표시된다. 오퍼레이터는 썸네일 화상을 봄으로써, 각 설정 항목에서 지정한 내용이 의도한 대로인 것인지 여부나, 정상적으로 처리되고 있는지 여부를 직감적으로 파악할 수 있다. 또한, 에러 시에는, 에러 중이라는 취지를 나타내는 문언 등이 표시된다.

[0054] 또한, 도 6의 (a)에 도시한 UI 화면은 일례에 지나지 않고, 원하는 투영 방식을 지정하여, 1개 또는 복수의 가상 시점 화상의 생성과 그 배신처를 지정할 수 있는 것이면, 어떤 UI 화면이어도 된다. 예를 들어, 설정 항목(611 내지 615)에 있어서, 미리 정한 선택지 중에서 선택하는 것 대신에, 임의의 문자열이나 수치 등을 오퍼레이터가 직접 입력할 수 있도록 구성해도 된다.

[0055] <서브 화면>

- [0056] 계속해서, 메인 화면(600)에 있어서의 상세 설정용 버튼(616)이 눌러진 경우에 표시되는, 도 6의 (b)에 도시한 상세 설정용의 서브 화면(640)에 대하여 설명한다. 서브 화면(640)에서는, 가상 화상 시점의 생성 및 배신에 관한 상세한 정보를 설정한다.
- [0057] 설정란(641)에 있어서는, 생성하는 가상 시점 화상의 해상도를 지정한다. 예를 들어, FHD(Full HD), 4K, 8K 등을 지정 가능하고, 선택지로서 표시된 이들 중에서 오퍼레이터가 1개를 선택한다. 설정란(642)에 있어서는, 생성하는 가상 시점 화상의 프레임 레이트를 지정한다. 예를 들어, 29.97, 30fps, 59.94fps, 60fps 등을 지정 가능하고, 선택지로서 표시된 이들 중에서 오퍼레이터가 1개를 선택한다. 설정란(643)에 있어서는, 출력하는 가상 시점 화상에 대한 인코드 방법을 지정한다. 예를 들어, H.264, H.265, HEVC 등을 지정 가능하고, 선택지로서 표시된 이들 중에서 오퍼레이터가 1개를 선택한다. 또한, 설정란(641 내지 643)에 있어서, 선택지 중으로부터의 지정 대신에, 임의의 수치를 오퍼레이터가 직접 입력할 수 있도록 구성해도 된다.
- [0058] 설정란(644)은, 전술한 메인 화면(600)에 있어서의 설정 항목(614)(출력 데이터 형식)에서 지정된 내용이 설정된다. 예를 들어, 설정 항목(614)에 있어서 「RTMP」가 지정된 경우에는, 설정란(644)도 「RTMP」가 된다. 그리고, 옆의 입력란(645)에는 그 출력처가 되는 RTMP 서버의 URL을 입력한다. 또한, 메인 화면의 설정 항목(614)에 있어서 「MP4」가 지정되어 있으면, 설정란(644)도 「MP4」가 된다. 그리고, 옆의 입력란(645)에는 그 출력처가 되는 파일 서버의 패스나 API 등을 입력한다. 또한 그 옆에 있는 추가 버튼(646)을 누름으로써 배신처의 추가가 가능해진다. 이에 의해, 설정 리스트에 따라서 생성되는 1개의 가상 시점 화상을, 다른 복수의 배신처로 출력할 수 있게 된다. 도 6의 (b)의 예에서는, 추가 버튼(646)이 1회 눌러지고, 다른 하나의 배신처에 관한 설정란(644')에 「RTMP」, 그 입력란(645')에는 그 URL이 입력되어 있다. 또한, 서브 화면(640)의 설정란(644)과 메인 화면(600)의 설정 항목(614)은 링크되어 있어, 설정란(644)의 내용을 변경하면, 설정 항목(614)의 내용이 아울러 변경된다. 또한, 추가하는 배신처의 출력 데이터 형식은, 동일하게 할 필요는 없고, 예를 들어 「RTMP」 대신에 「HLS」를 지정하는 것도 가능하다. 또한, 상세 설정 항목은 가상 시점 화상을 생성하는 파라미터이면 상기에 한정되지 않는다.
- [0059] 이상 설명한 바와 같은 UI 화면에 의해, 오퍼레이터는, 가상 시점 화상의 생성과 배신에 관한 각종 항목에 관한 지정을 행하여 상술한 지시 정보를 작성하고, 그것을 화상 생성 서버(104)에 송신한다. 그리고, 도 6의 (a)의 예에서는, 합계로 3개의 가상 시점 화상이, 각각 다른 투영 방식으로, 각각 다른 컨트롤러(106)로부터의 가상 시점에 기초하여 생성되어, 각각 다른 배신처로 출력되게 된다. 이 밖에, 가상 시점을 설정하는 컨트롤러(106)에는 다른 것을 사용하고, 투영 방식은 동일한 것을 사용한 복수의 가상 시점 화상을 생성하는 것도 가능하다. 이때는, 각 설정 리스트의 설정 항목(611)에 있어서 공통의 투영 방식을 지정하고, 설정 항목(615)에 있어서 다른 컨트롤러(106)의 식별자를 지정하면 된다. 또한, 도 6의 (a)의 예에서는, 라이브 배신과 온 디맨드 배신을 조합하였지만, 모든 스트림을 라이브 배신하는 것도 가능하다. 또한, 라이브 배신 중에 동일한 설정 내용으로 생성한 가상 시점 화상을 아카이브해 두고, 라이브 배신 중 혹은 완료 후에 온 디맨드 배신으로서 출력하도록 설정하는 것도 가능하다.
- [0060] (가상점 화상의 생성·배신 처리)
- [0061] 계속해서, 화상 생성 서버(104)에 있어서의, 가상 시점 화상의 생성 처리와 당해 생성한 가상 시점 화상의 배신 처리에 대하여 설명한다. 도 7의 (a)는 가상 시점 화상의 생성·배신 처리의 대략적인 흐름을 나타내는 흐름도이다. 이 일련의 처리는, CPU(301)가 소정의 프로그램을 실행하여, 도 3의 (b)에 도시한 각 처리 모듈을 동작 시킴으로써 실현된다.
- [0062] S701에서는, 주제어 모듈(311)이, 전술한 설정 리스트 단위로 작성된 지시 정보를, 클라이언트 PC(105)로부터 수신한다. 계속되는 S702에서는, 주제어 모듈(311)이 수신한 지시 정보에 기초하여, 묘화 전처리 모듈(312)에 대하여 복수 시점 화상의 취득을 지시한다. 이때, 각 설정 리스트에서 지정된 타임 코드에 대응하는 복수 시점 화상의 취득이 지시되게 된다. 당해 지시를 받은 묘화 전처리 모듈(312)은, 설정 리스트 내의 설정 항목(613)의 내용에 기초하여 타임 코드를 지정하여, 데이터베이스 서버(103)로부터 복수 시점 화상을 취득한다. 그리고, S703에서는, 주제어 모듈(311)의 제어 하에서 각 처리 모듈이 동작하여, 지시 정보에 따라, 지정된 수의 가상 시점 화상을 생성하고, 지정된 배신처에 출력한다. 이때, 투영 방식이 다른 복수의 가상 시점 화상으로서, 공통의 타임 코드에 대응하는 복수의 가상 시점 화상을 생성할 수 있다. 지시 정보가 복수의 설정 리스트로 구성되는 경우, 각 설정 리스트에 기초하는 일련의 처리는, 동시 병행적으로 실행해도 되고, 순차적으로 실행해도 된다. 본 스텝에 있어서의 가상 시점 화상의 생성과 배신의 상세에 대하여, 도 7의 (b)에 도시한 다른 플로를 참조하여 설명하기로 한다. 또한, 본 실시 형태에서는 동화상을 전제로 하고 있기 때문에, 도 7의

(b)에 도시한 플로는 프레임 단위로 실행되게 된다.

- [0063] S711에서는, 주제어 모듈(311)이, 처리 대상의 설정 리스트에서 지정된 투영 방식을 특정하고, 다음에 진행할 스텝을 판정한다. 구체적으로는, 2D 방식이 지정되어 있었던 경우에는 S712로, 3D 방식이 지정되어 있었던 경우에는 S714로, 파노라마 방식이 지정되어 있었던 경우에는 S716으로, 3D 파노라마 방식이 지정되어 있었던 경우에는 S718로, 각각 진행한다.
- [0064] 그리고, S712에서는 2D 방식의 가상 시점 화상을 생성하는 처리가 실행된다. 그리고, 계속되는 S713에서는, 생성된 2D 방식의 가상 시점 화상이, 설정 리스트에서 지정된 배신처에 출력된다. 마찬가지로, S714에서는 3D 방식의 가상 시점 화상을 생성하는 처리가 실행되고, S715에서는 당해 3D 방식의 가상 시점 화상이 설정 리스트에서 지정된 배신처에 출력된다. 마찬가지로, S716에서는 파노라마 방식의 가상 시점 화상을 생성하는 처리가 실행되고, S717에서는 당해 파노라마 방식의 가상 시점 화상이 설정 리스트에서 지정된 배신처에 출력된다. 마찬가지로, S718에서는 3D 파노라마 방식의 가상 시점 화상을 생성하는 처리가 실행되고, S719에서는 당해 3D 파노라마 방식의 가상 시점 화상이 설정 리스트에서 지정된 배신처에 출력된다. S712, S714, S716, S718에 있어서의 각 투영 방식에 따른 가상 시점 화상의 생성에 대해서는 도 8의 (a) 내지 (d)에 도시한 다른 플로를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0065] (각 투영 방식에 의한 가상 시점 화상의 생성)
- [0066] <2D 방식>
- [0067] 먼저, 2D 방식의 경우에 대하여 설명한다. 도 8의 (a)는 2D 방식에 의한 가상 시점 화상 생성의 상세를 나타내는 흐름도이다.
- [0068] S801에서는, 가상 시점 보완 모듈(313)이, 설정 리스트에서 지정된 식별자에 대응하는 컨트롤러(106)로부터 가상 카메라 파라미터를 취득한다. 이 가상 카메라 파라미터에는, 가상 카메라의 위치와 자세를 특정하는 정보가 적어도 포함되어 있다. 도 9의 (a)에, 숫 원을 대상으로 하여 설정되는 가상 시점의 일례를 도시한다. 지금, 전술한 도 4의 (b)에 도시한 도면에 있어서, 마크(901)로 나타내는 바와 같이, 페널티 에어리어 밖에서 볼(401)의 방향을 향한 위치에 가상 카메라(210)가 설정된 것으로 하고, 당해 마크(901)에 대응하는 가상 카메라 파라미터가 취득된 것으로 한다. 또한, 도 9의 (a)에 도시한 도면에 있어서 설정되는 가상 시점의 Z축은, 모두 선수 시선이 되는 높이로 고정되어 있는 것으로 한다.
- [0069] S802에서는, 묘화 모듈(314)이, 묘화 전처리 모듈(312)로부터 제공되는 전경이나 배경의 삼차원 모델을 사용하여, S801에서 취득한 가상 카메라 파라미터가 나타내는 가상 시점으로부터의 투시 투영에 의한 묘화 처리를 행한다. 2D 방식의 경우, 묘화 결과에 대해 합성 처리·변환 처리는 불필요하므로, 묘화 결과가 그대로 배신용의 가상 시점 화상으로서 출력된다. 도 9의 (b)는 상술한 마크(901)의 가상 시점에 대응하는, 2D 방식의 가상 시점 화상을 나타내고 있다. 이 경우, 페널티 에어리어 밖에 있는 선수 시선으로부터의 가상 시점 화상이 얻어지게 된다.
- [0070] <3D 방식>
- [0071] 다음에, 3D 방식의 경우에 대하여 설명한다. 도 8의 (b)는 3D 방식에 의한 가상 시점 화상 생성의 상세를 나타내는 흐름도이다. 3D 방식에서는, 양안 시차의 관계에 있는 2매의 화상을 생성하기 위해, 가상 시점을 2개 사용한다.
- [0072] S811에서는, S801과 마찬가지로, 가상 시점 보완 모듈(313)이, 설정 리스트에서 지정된 식별자에 대응하는 컨트롤러(106)로부터 가상 카메라 파라미터를 취득한다. 지금, 상술한 도 9의 (a)에 있어서, 마크(902)로 나타내는 바와 같이, 골키퍼가 있는 위치로부터 볼(401)의 방향을 향한 가상 카메라(210)가 설정된 것으로 하고, 당해 마크(902)에 대응하는 가상 카메라 파라미터가 취득된 것으로 한다.
- [0073] S812에서는, 가상 시점 보완 모듈(313)이, S811에서 취득한 가상 카메라 파라미터에 기초하여, 양안 시차를 실현하기 위한, 또 하나의 다른 가상 시점을 보완한다. 이때의 보완 방법에 관해서는 이미 설명한 대로이다.
- [0074] S813에서는, 묘화 모듈(314)이 묘화 전처리 모듈(312)로부터 제공되는 전경이나 배경의 삼차원 모델을 사용하여, S811에서 취득한 가상 시점과 S812에서 보완한 가상 시점 각각에 대하여, 투시 투영에 의한 묘화 처리를 행한다.
- [0075] S814에서는, 주제어 모듈(311)이 S813에서의 묘화 결과(시차가 있는 2개의 가상 시점에 대응하는 2매의 화상)를

좌우로 배열하여 합성 처리하여, 3D 방식의 1매의 가상 시점 화상을 생성한다. 양안 시차가 있는 2매의 화상이 좌우로 배열된 형식은, Side by Side 형식이라 불린다. 이렇게 하여 얻어진 3D 방식의 가상 시점 화상이 배신되게 된다. 도 9의 (c)는 상술한 마크(902)의 가상 시점에 대응하는, 3D 방식의 가상 시점 화상을 나타내고 있다. 이 경우, 골키퍼와 동일한 시선에서 본 가상 시점 화상이 된다. 3D 표시 대응의 스마트폰을 사용한 헤드셋이나, 헤드 마운트 디스플레이를 장착하면, 유저는 입체적으로 가상 시점 화상을 시청할 수 있다. 도 9의 (c)의 예에서는, 마치 골키퍼가 된 듯한 감각으로, 쏘인 볼을 눈앞에 두는 박력이 있는 썸을 유저는 체험할 수 있다.

[0076] <파노라마 방식>

[0077] 다음에, 파노라마 방식의 경우에 대하여 설명한다. 도 8의 (c)는 파노라마 방식에 의한 가상 시점 화상 생성의 상세를 나타내는 흐름도이다. 전술한 바와 같이 파노라마 방식에서는, 최대도 360도 전체 주위를 망라하기 위해 3D 방식보다도 많은 가상 시점을 사용한다.

[0078] S821에서는, S801과 마찬가지로, 가상 시점 보완 모듈(313)이, 설정 리스트에서 지정된 식별자에 대응하는 컨트롤러(106)로부터 가상 카메라 파라미터를 취득한다. 지금, 상술한 도 9의 (a)에 있어서, 마크(903)로 나타내는 바와 같이, 페널티 에어리어 내에서 볼(401)의 방향을 향한 위치에 가상 카메라(210)가 설정된 것으로 하고, 당해 마크(903)에 대응하는 가상 카메라 파라미터가 취득된 것으로 한다.

[0079] S822에서는, 가상 시점 보완 모듈(313)이 S821에서 취득한 가상 카메라 파라미터에 기초하여, 파노라마 방식에 의한 전체 주위 화상의 생성에 필요한 수의 가상 시점을 보완한다. 이때의 보완 방법에 관해서는 이미 설명한 대로이다. 또한, 보완하는 가상 시점의 수가 적으면, 그만큼만 전체 주위보다도 좁은 범위의 파노라마 화상이 완성되게 된다.

[0080] S823에서는, 묘화 모듈(314)이, 묘화 전처리 모듈(312)로부터 제공되는 전경이나 배경의 삼차원 모델을 사용하여, S821에서 취득한 가상 시점과 S822에서 보완한 1개 이상의 가상 시점 각각에 대하여, 투시 투영에 의한 묘화 처리를 행한다.

[0081] S824에서는, 주제어 모듈(311)이, S823에서의 묘화 결과(복수의 가상 시점에 대응하는 복수의 화상)를 정거 원통 도법으로 변환 처리하여, 파노라마 방식의 1매의 가상 시점 화상을 생성한다. 이렇게 하여 얻어진 파노라마 방식의 가상 시점 화상이 배신되게 된다. 도 9의 (d)는 상술한 마크(903)의 가상 카메라(210)에 대응하는, 파노라마 방식의 가상 시점 화상을 나타내고 있다. 이 경우, 페널티 에어리어 내의 위치(903)를 중심으로 한 360도 전체 주위의 가상 시점 화상이 된다. 파노라마 화상의 표시에 대응하는 스마트폰 등을 사용하면, 유저는 컨트롤러(106)에서 설정한 가상 시점 위치를 중심으로 하는 360도 전체 주위 중 보고 싶은 방향의 썸을 시청할 수 있다.

[0082] <3D 파노라마 방식>

[0083] 다음에, 3D 파노라마 방식의 경우에 대하여 설명한다. 도 8의 (d)는 3D 파노라마 방식에 의한 가상 시점 화상 생성의 상세를 나타내는 흐름도이다. 3D 파노라마 방식에서는, 360도 전체 주위를 망라하고, 또한, 양안 시차를 실현하기 위해, 파노라마 방식에 대하여 2매의 수의 가상 시점을 사용한다.

[0084] S831에서는, S801과 마찬가지로, 가상 시점 보완 모듈(313)이, 설정 리스트에서 지정된 식별자에 대응하는 컨트롤러(106)로부터 가상 카메라 파라미터를 취득한다. 지금, 전술한 파노라마 방식 시와 마찬가지로, 마크(903)로 나타내는 위치(도 9의 (a)를 참조)에 가상 카메라(210)가 설정된 것으로 하고, 당해 마크(903)에 대응하는 가상 카메라 파라미터가 취득된 것으로 한다.

[0085] S832에서는, 가상 시점 보완 모듈(313)이, S831에서 취득한 가상 카메라 파라미터에 기초하여, 3D 파노라마 방식에 의한 전체 주위를 망라하고, 또한, 양안 시차의 화상의 생성에 필요한 수의 가상 시점을 보완한다. 이때의 보완 방법에 관해서는 이미 설명한 대로이다.

[0086] S833에서는, 묘화 모듈(314)이, 묘화 전처리 모듈(312)로부터 제공되는 전경이나 배경의 삼차원 모델을 사용하여, S831에서 취득한 가상 시점과 S832에서 보완한 복수의 가상 시점 각각에 대하여, 투시 투영에 의한 묘화 처리를 행한다.

[0087] S834에서는, 주제어 모듈(311)이, S833에서의 묘화 결과(복수의 가상 시점에 대응하는 복수의 화상)를, 좌안용과 우안용으로 나누고, 각각의 화상군을 정거 원통 도법으로 변환 처리한다. 이에 의해 파노라마 방식의 화상

이, 좌안용과 우안용으로 1매씩 얻어진다.

[0088] S835에서는, 주제어 모듈(311)이, S834에서의 묘화 결과(시차가 있는 2매의 파노라마 방식의 화상)를 상하로 배열하여 합성 처리하여, 3D 파노라마 방식의 1매의 가상 시점 화상을 생성한다. 양안 시차가 있는 2매의 화상이 상하로 배열된 형식은, Top and Bottom 형식이라 불린다. 이렇게 하여 얻어진 3D 파노라마 방식의 가상 시점 화상이 배신되게 된다. 도 9의 (e)는, 상술한 마크(903)의 가상 카메라(210)에 대응하는, 3D 파노라마 방식의 가상 시점 화상을 나타내고 있다. 이 경우도, 전술한 도 9의 (d)와 마찬가지로 페널티 에어리어 내의 위치(903)를 중심으로 한 360도 전체 주위의 화상이며, 또한, 양안 시차가 있는 가상 시점 화상이 된다. 유저는, 전술한 헤드셋 등을 장착하고, 360도의 전체 주위를 포함하는 가상 시점 화상을 입체시로 시청할 수 있다. 이에 의해, 유저 자신이 페널티 에어리어 내에 마치 선 듯한 입장감으로, 자신의 헤드를 보고 싶은 방향으로 향하게 하는 것만으로, 슷 썬을 쫓을 수 있다.

[0089] 이상이, 각 투영 방식에 의한 가상 시점 화상의 생성 처리이다. 또한, 상술한 각 투영 방식에 의한 가상 시점 화상의 생성 처리는 일례이며, 상기 내용에 한정되지 않는다. 각 투영 방식에 따른 가상 시점 화상을 생성할 수 있으면 되고, 처리 순서나 화상 형식 등은 적절히 변경 가능하다.

[0090] (변형예)

[0091] 상술한 실시 형태에 따라서 가상 시점 화상을 생성·배신하는 처리는, 그 생성수나 복수 시점 화상의 용량 등에 따라서는 과부하가 되는 경우가 있다. 예를 들어, 4K나 8K 등의 고해상도의 복수 시점 화상을 사용하는 경우, 복수 시점 화상의 용량은 커져, 가상 시점 화상의 생성수에 따라서는 1대의 화상 생성 서버(104)에서 정제없이 생성하는 것이 곤란해질 수 있다. 그렇게 되면, 복수의 라이브 배신 요구에 대하여 동시 병행적으로 실시간 출력할 수 없게 되는 등, 시스템으로서 충분히 기능할 수 없게 된다. 이와 같은 경우에 대응하기 위해, 예를 들어 도 10에 도시한 바와 같은 분산 구성을 채용해도 된다. 도 10의 시스템 구성에서는, 복수대의 화상 생성 서버(104a 내지 104m)와 복수대의 데이터베이스 서버(103a 내지 103m)를 미리 준비하고, 그 중에서, 지시 정보로 지정된 생성수에 대한 대응에 필요한 데이터베이스 서버와 화상 생성 서버를 사용한다.

[0092] 도 10의 예에서는, 각 화상 생성 서버(104a 내지 104m)가, 각 데이터베이스 서버(103a 내지 103m)와 일대일로 접속되어 있다. 그리고, 화상 기록 장치(102)에 의해 동일한 복수 시점 화상이 각 데이터베이스 서버(103a 내지 103m)에 대해 저장되고, 각 화상 생성 서버(104a 내지 104m)는 당해 복수 시점 화상을 각각 취득한다. 그리고, 클라이언트 PC(105)로부터 수취한 지시 정보에 따른 1개의 가상 시점 화상을 각 화상 생성 서버(104a 내지 104m)는 생성하고, 지정된 배신처에 출력한다. 데이터베이스 서버(103a 내지 103m)는, 모두 동일한 복수 시점 화상을 저장하기 때문에, 캐시 서버로 구성해도 된다. 또한, 도 10의 예에서도, 각 화상 생성 서버(104a 내지 104m)에 대한 지시 정보의 작성은, 1대의 클라이언트 PC(105)로 행하는 구성으로 하고 있지만, 복수대여도 된다.

[0093] 또한, 화상 생성 서버(104a 내지 104m)와 데이터베이스 서버(103a 내지 103m)를 제어하는 전용의 관리 장치를 마련하고, 각 화상 생성 서버(104)에 할당하는 처리를, 도 7의 (b)의 플로우에 있어서의 S711의 판정 처리 대신에 실행하도록 구성해도 된다. 예를 들어, 이 관리 장치의 기능을, 컨트롤러(106a 내지 106m)로서의 태블릿에 갖게 해도 된다. 생성한 가상 시점 화상의 배신은, 각 화상 생성 서버(104a 내지 104m)가 행해도 되고, 관리 장치가 대신하여 배신 처리를 행하도록 구성해도 된다. 또한, 처리 부하 등에 따라, 복수의 화상 생성 서버(104a 내지 104m) 중 일부의 화상 생성 서버에 있어서 복수의 가상 시점 화상의 생성·배신을 행하도록 해도 된다. 예를 들어 관리 장치는, 생성 및 배신해야 할 가상 시점 화상의 형식(투영 방식) 또는 가상 시점 화상의 수에 기초하여, 사용하는 화상 생성 서버의 수를 결정한다. 그리고 관리 장치는, 사용되는 화상 생성 서버의 수에 대응하는 수의 데이터베이스 서버에 동일한 복수 시점 화상이 저장되도록, 화상 기록 장치(102)에 의한 복수 시점 화상의 복제 및 출력을 제어한다. 복수의 화상 생성 서버에 의해 생성된 복수의 가상 시점 화상은, 각각 다른 배신처에 출력되어도 된다.

[0094] 이 변형예의 경우, 복수 시점 화상이 고해상도 등으로 용량이 큰 경우에도, 가상 시점 화상의 생성수에 따라서, 유연하게 사용하는 데이터베이스 서버수나 화상 생성 서버수를 설정할 수 있다. 이와 같은 분산 구성을 채용함으로써, 고화질의 가상 시점 화상을 다수의 배신처에 라이브 배신하는 케이스에도 대응 가능해진다.

[0095] 이상과 같이 본 실시 형태에 따르면, 1개의 복수 시점 화상으로부터 투영 방식이 다른 복수의 가상 시점 화상을 생성하고, 그것들을 다른 배신처로 출력할 수 있다. 그때, 투영 방식은 자유롭게 선택할 수 있다. 또한, 각 가상 시점 화상에 대응하는 가상 시점은 독립적으로 설정할 수 있다. 이에 의해, 촬상 썬의 3차원 공간에 있어

서의 다양한 시점으로부터 본 다양한 종류의 가상 시점 화상의 생성과 배신을 가능하게 하고 있다. 예를 들어, 스타디움에서의 축구의 시합을 대상으로, 볼에 추종하는 가상 시점의 2D 형식의 화상을 TV국의 방송 센터로 배신하면서, 골키퍼 등의 선수 시선에 의한 가상 시점의 3D 형식의 화상을 영화관 등의 퍼블릭 뷰잉에 동시 배신할 수 있다. 나아가, 슷 썬 등의 하이라이트 썬을 페널티 에어리어 내에서 360도 자유롭게 바라볼 수 있는 파노라마 형식이나 3D 파노라마 형식의 화상을, 동화상 배신 사이트나 SNS에 동시 배신할 수도 있다. 본 실시 형태의 적용 대상은 스포츠 썬에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 유명 아티스트의 콘서트 등 폭넓게 적용 가능하며, 가상 시점 화상을 사용한 다양한 새로운 시청 체험을 유저에게 제공하는 것이 가능해진다.

[0096] (그 밖의 실시예)

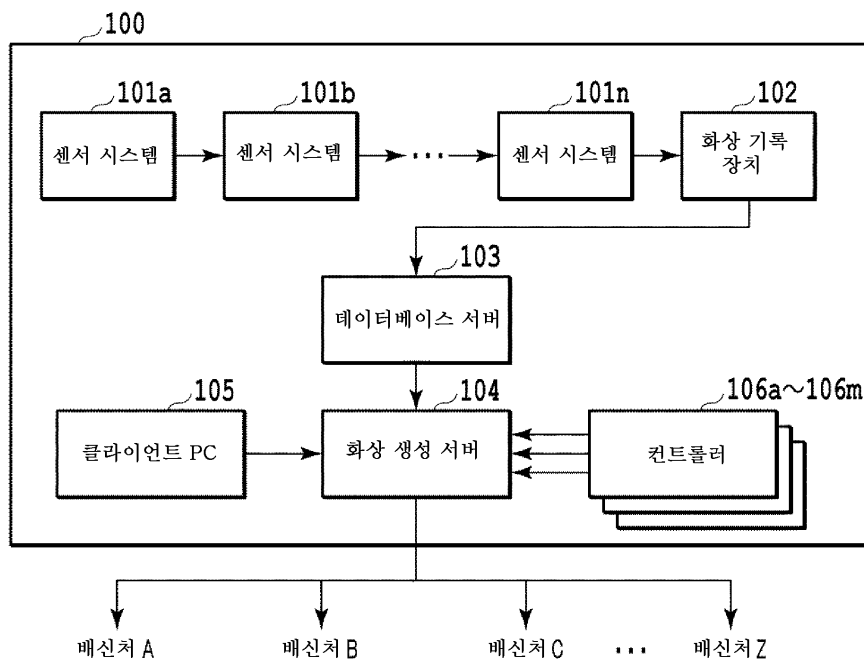
[0097] 본 발명은, 상술한 실시 형태의 1 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 통해 시스템 또는 장치에 공급하고, 그 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 있어서의 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 판독하여 실행하는 처리에서도 실현 가능하다. 또한, 1 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실현 가능하다.

[0098] 본 발명은 상기 실시 형태에 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 정신 및 범위로부터 이탈하지 않고, 다양한 변경 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 범위를 공개하기 위해 이하의 청구항을 첨부한다.

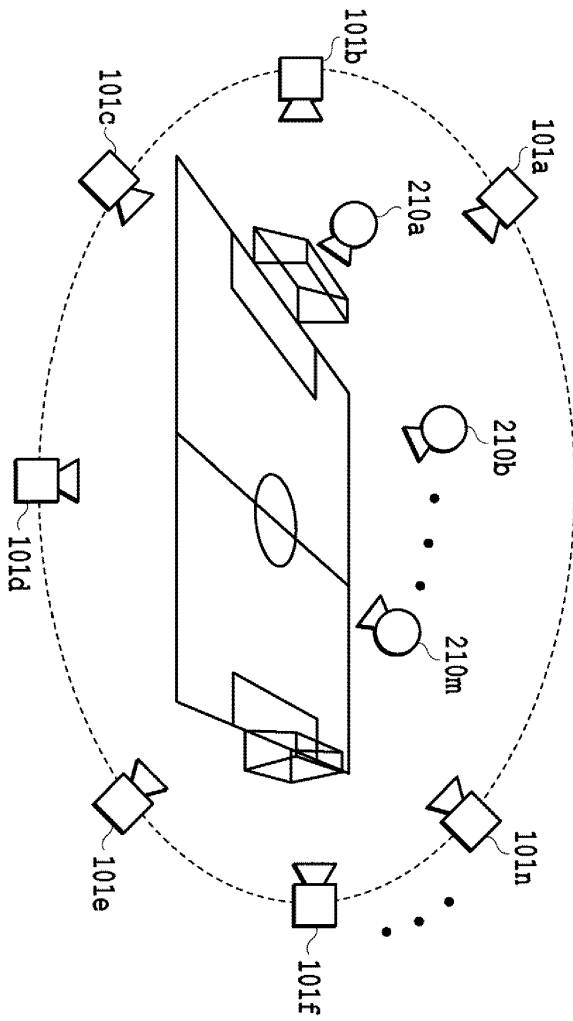
[0099] 본원은, 2018년 11월 14일에 제출된 일본 특허 출원 제2018-213769호를 기초로 하여 우선권을 주장하는 것이며, 그 기재 내용 모두를 여기에 원용한다.

도면

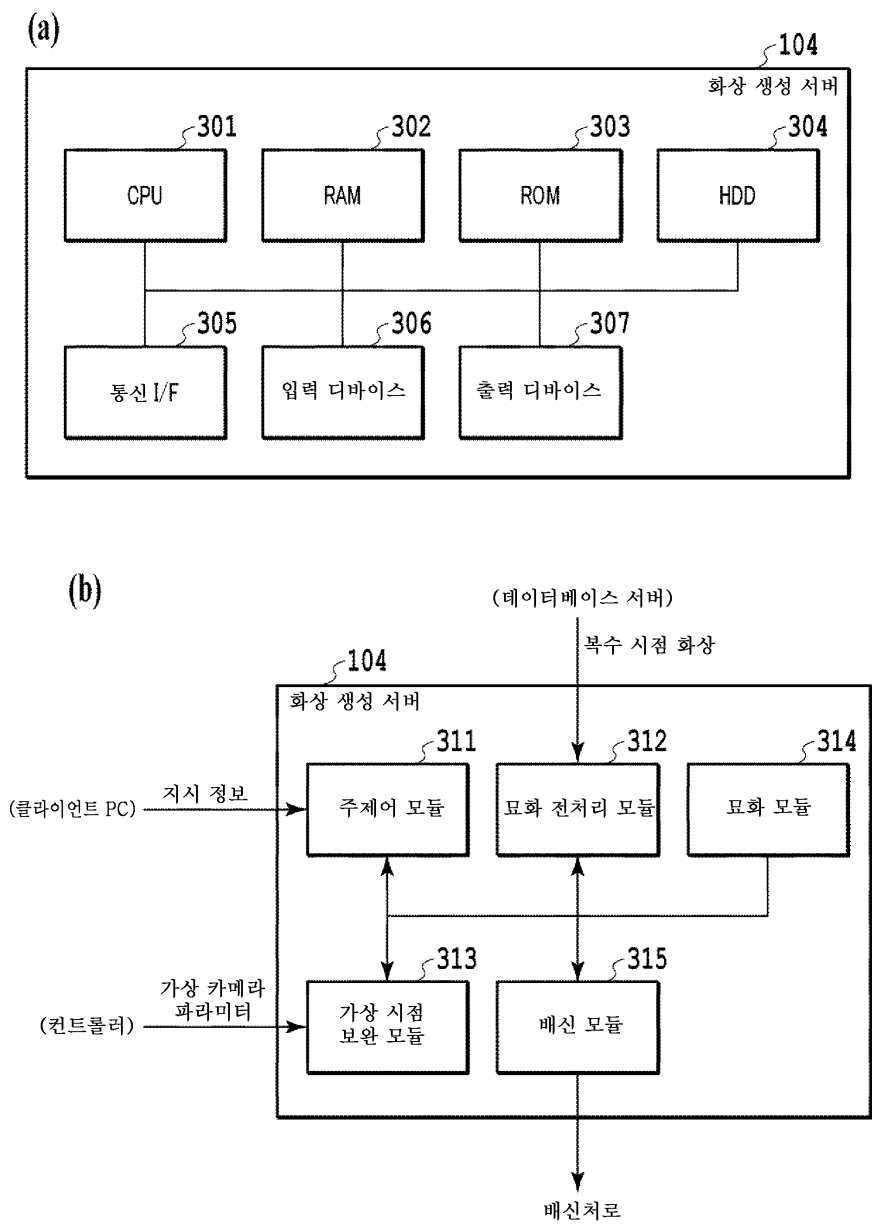
도면1



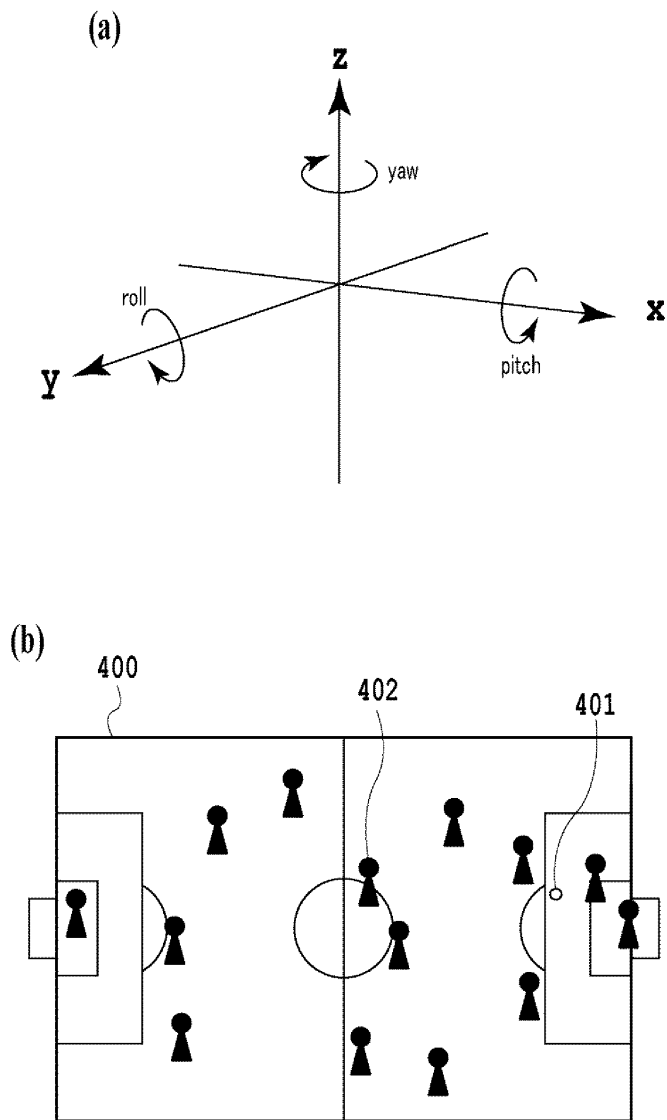
도면2



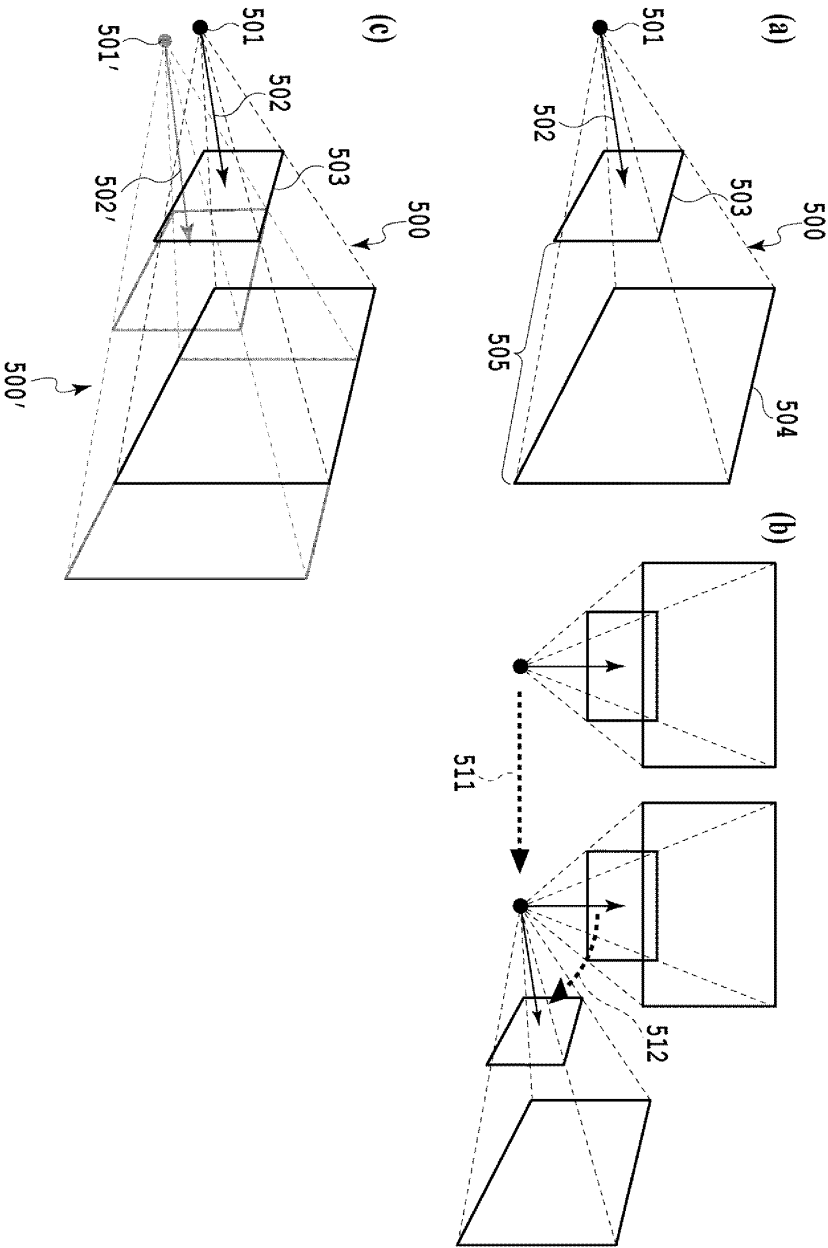
도면3



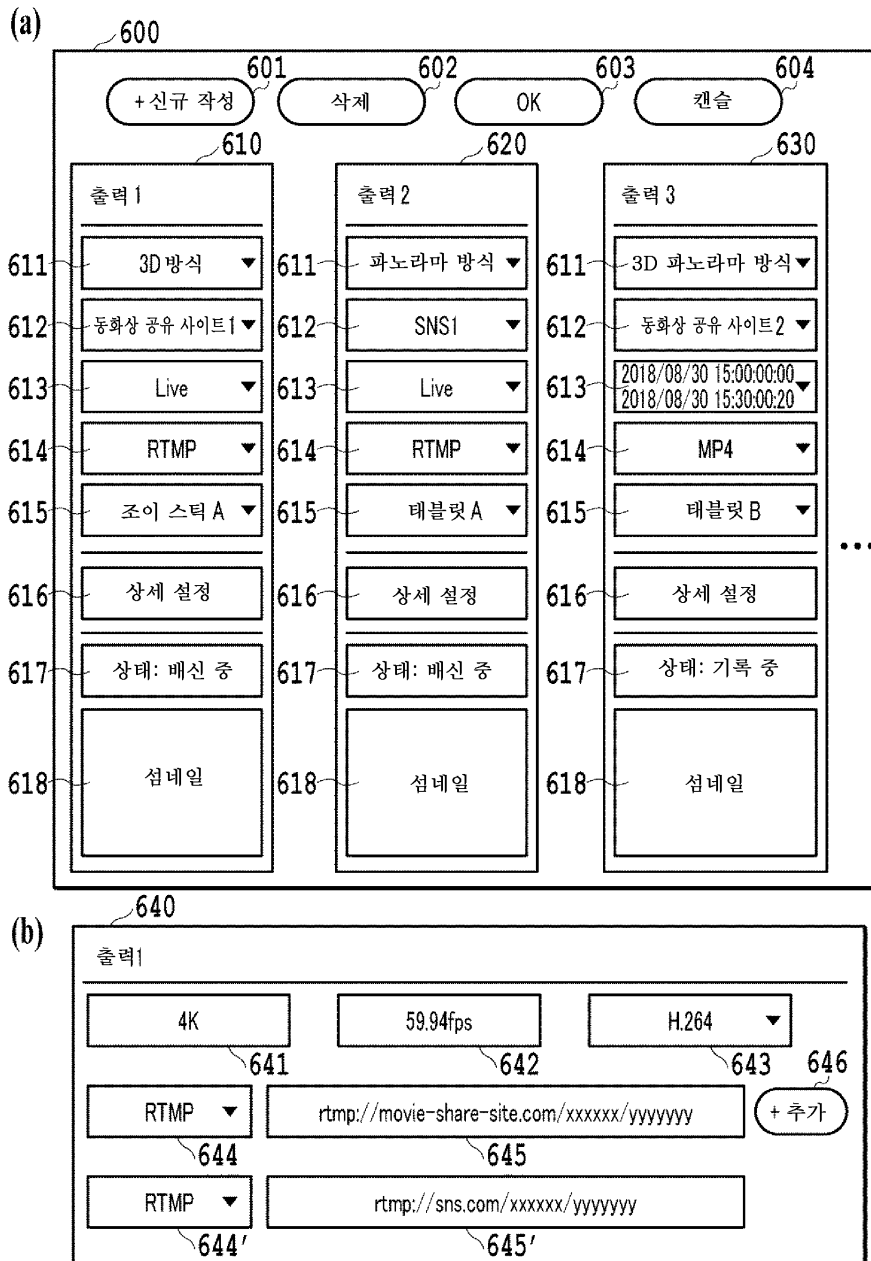
도면4



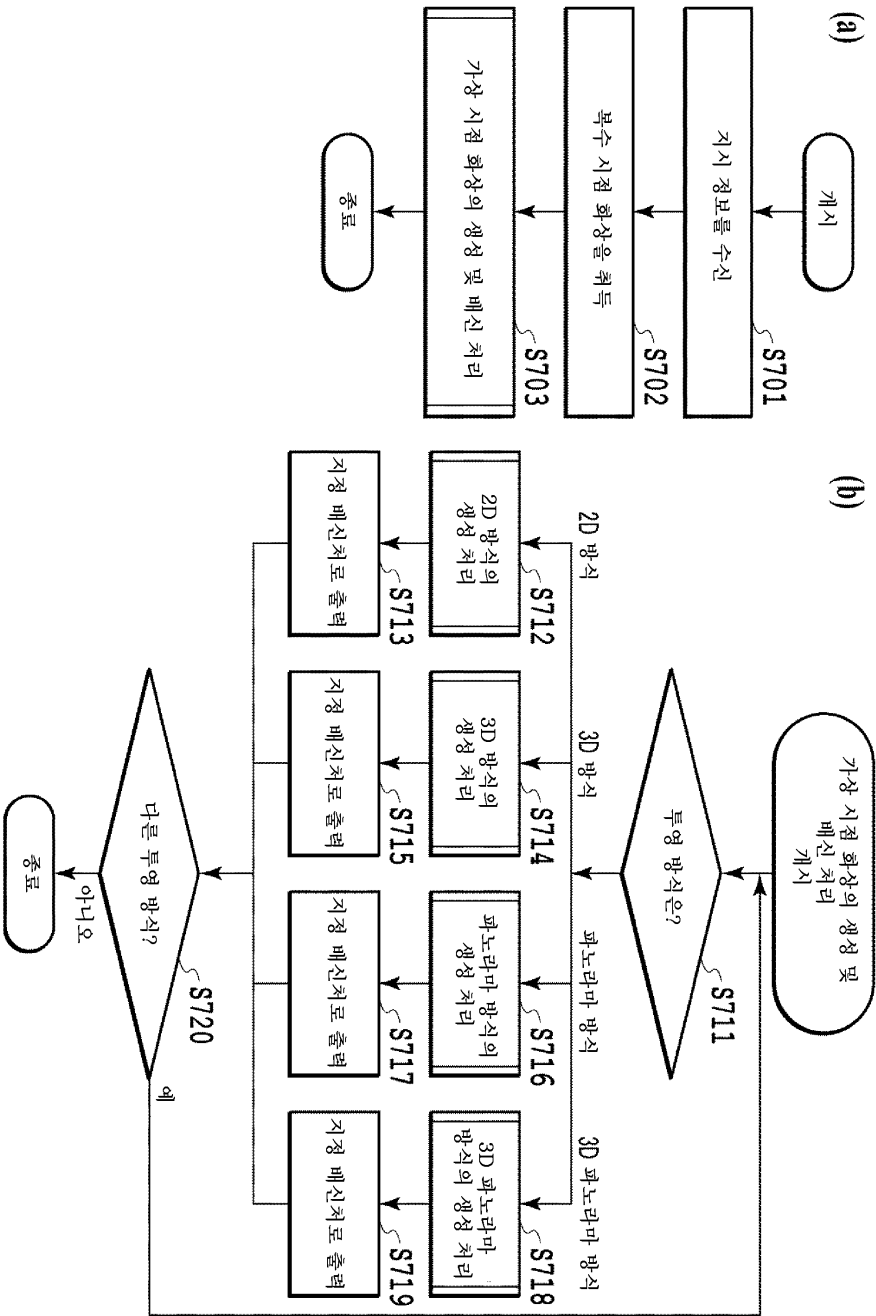
도면5



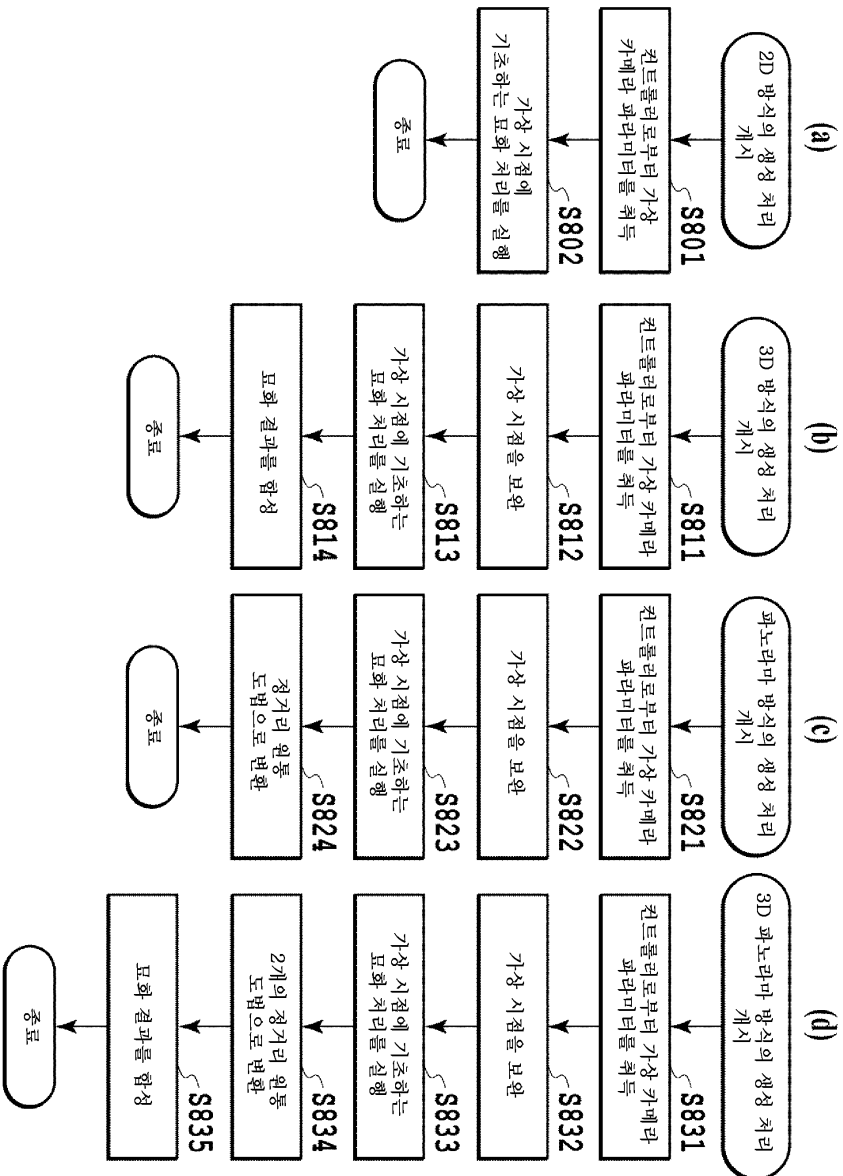
도면6



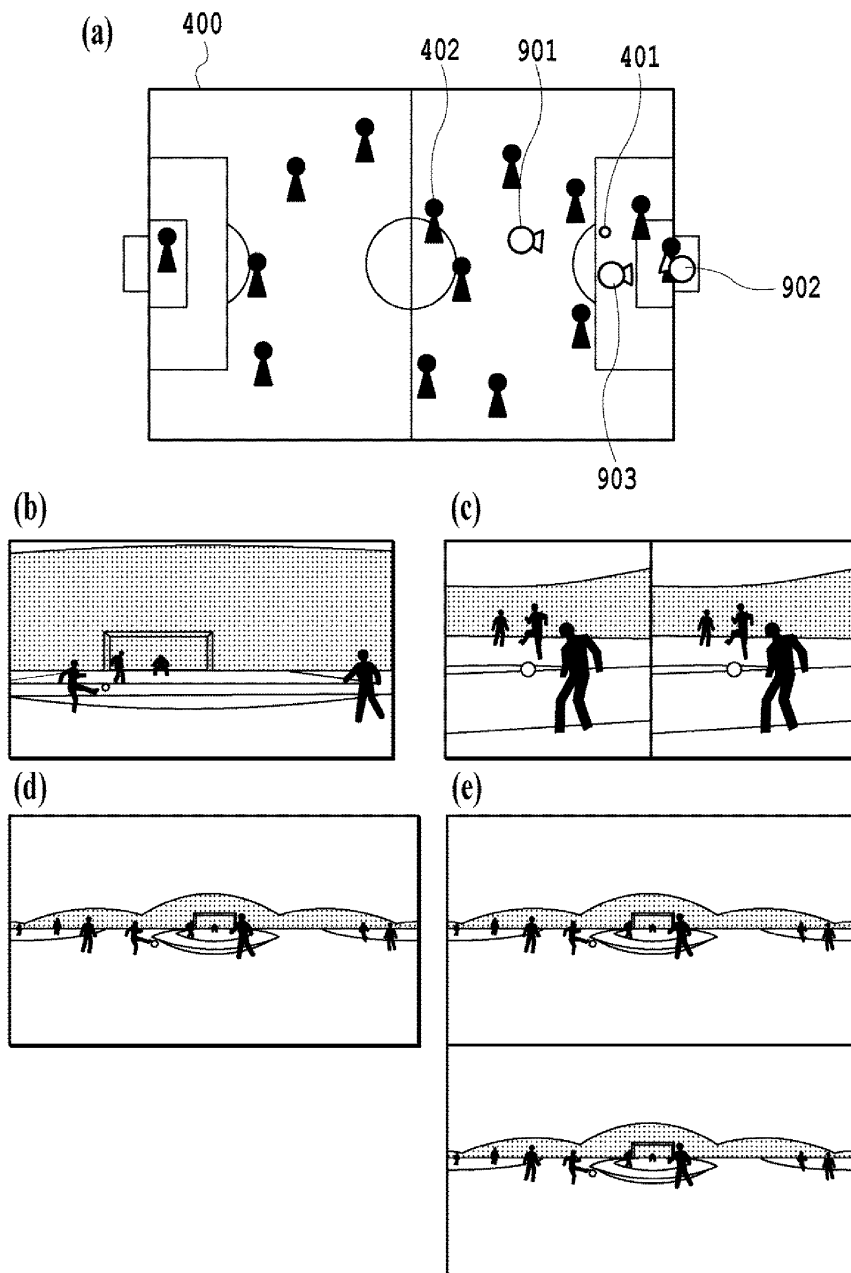
도면7



도면8



도면9



도면10

