



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0131891
(43) 공개일자 2009년12월30일

(51) Int. Cl.

G06Q 50/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0057873

(22) 출원일자 2008년06월19일

심사청구일자 2008년06월19일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

(72) 발명자

남종호

서울특별시 강남구 논현동 105(35/3)동현아파트
1-206

유정수

서울특별시 금천구 시흥동 869-51

(74) 대리인

이지연

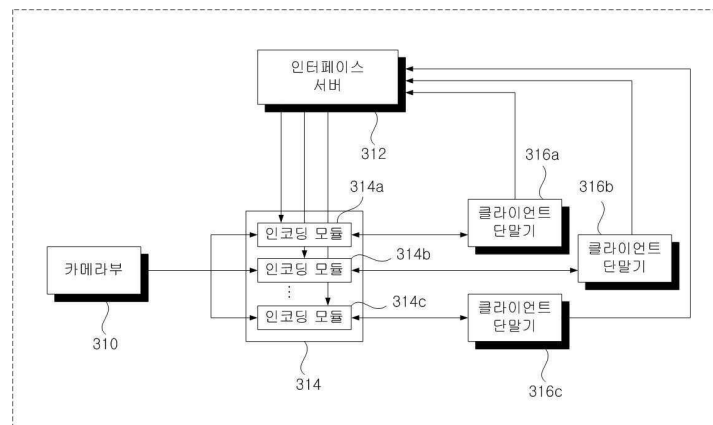
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 개인별 맞춤형 실시간 동영상 제공 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 개인별 맞춤형 실시간 동영상 제공 시스템에 관한 것이다. 상기 실시간 동영상 제공 시스템은 양방향 전송 경로를 갖는 감시 또는 방송 환경에서 특정 공간에 대해 촬영된 동영상을 실시간으로 확보하고, 상기 실시간 동영상에서 다수의 사용자에게 의해 서로 달리 설정된 관심 영역들을 추출하여 각 사용자에게 개별 맞춤형 동영상을 실시간으로 제공하는 것을 특징으로 한다. 상기 실시간 동영상 제공 시스템은, 다수개의 카메라와 PC를 이용하여 실시간으로 제공될 영상 프레임을 확보하는 카메라부, 각 클라이언트 단말기로부터 세션 연결을 요청받아 인코딩 모듈을 생성하는 인터페이스 서버, 상기 인터페이스 서버로부터 제공되는 정보에 따라 각 클라이언트 단말기와 세션 연결되어 상기 요청된 관심 영역에 대한 영상을 실시간으로 코딩하여 전송하는 다수 개의 인코딩 모듈로 이루어지는 인코딩부, 및 상기 인코딩부로부터 관심영역에 대한 동영상을 실시간으로 제공받는 다수의 클라이언트 단말기를 구비한다. 각 인코딩 모듈은 상기 카메라부로부터 병합 프레임을 실시간으로 제공받고, 병합 프레임으로부터 관심 영역의 영상을 추출하여 코딩하여 클라이언트 단말기로 제공하게 된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 클라이언트 단말기에 서로 다른 관심 영역에 대한 실시간 영상들을 각각 제공하는 실시간 동영상 제공 시스템에 있어서,

복수의 카메라로 구성되는 카메라 집합부와 영상 처리용 PC를 구비하고, 상기 카메라 집합부로부터 입력되는 영상 프레임들을 영상 처리한 후 각 타임 스탬프에 대해 단일의 병합 프레임을 실시간으로 제공하는 카메라부;

각 클라이언트 단말기와 1:1 세션 연결되며, 상기 카메라부로부터 병합 프레임을 수신하고, 상기 수신된 병합 프레임으로부터 세션 연결된 클라이언트 단말기에서 요청된 관심 영역에 대한 영상을 검출하여 상기 클라이언트 단말기로 전송하는 복수의 인코딩 모듈로 구성되는 인코딩부;

상기 클라이언트 단말기로부터 입력되는 동영상 제공 요청에 따라 상기 인코딩부에 상기 클라이언트 단말기에 대응되는 인코딩 모듈을 생성하는 인터페이스 서버;

를 구비하여, 각 클라이언트 단말기로 서로 다른 관심 영역에 대한 영상을 실시간으로 제공하는 것을 특징으로 하는 실시간 동영상 서비스 제공 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 카메라부의 영상 처리용 PC는

상기 카메라 집합부의 카메라들에 연결되어 각 카메라로부터 출력되는 영상프레임을 처리하는 카메라 입력 PC;

카메라 입력 PC로부터 각 타임 스탬프에 대한 영상 프레임들을 수신하고 각 타임 스탬프에 따라 그룹핑을 수행하여 병합 프레임을 생성하고 상기 병합 프레임을 패킷화하여 인코딩부의 각 인코딩 모듈로 멀티캐스팅하는 병합용 PC;

를 구비하여, 각 타임 스탬프에 따른 병합 프레임을 모든 인코딩 모듈로 전송하는 것을 특징으로 하는 실시간 동영상 서비스 제공 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 카메라부는 복수 개의 카메라 입력 PC를 구비하고, 상기 카메라 집합부의 카메라들을 분할하여 상기 카메라 입력 PC에 연결시키는 것을 특징으로 하며,

상기 카메라 입력 PC들은 상기 카메라로부터 입력되는 영상 프레임 및 현재 시간 정보를 포함하는 타임 스탬프를 결합하여 상기 병합용 PC로 제공하는 것을 특징으로 하는 실시간 동영상 서비스 제공 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 병합용 PC는

각 카메라에 대응되도록 마련된 복수 개의 동기화 버퍼를 구비하고, 상기 카메라 입력 PC로부터 입력되는 영상 프레임을 해당 카메라에 대응되는 동기화 버퍼에 순차적으로 저장하는 영상 수신부;

상기 동기화 버퍼들에 저장된 영상 프레임들을 각 타임 스탬프별로 그룹핑하여 병합 프레임을 생성하는 병합 프레임 생성부;

상기 병합 프레임을 패킷화하여 모든 인코딩 모듈로 전송하는 전송부;

를 구비하여, 병합 프레임을 모든 인코딩 모듈로 전송하는 것을 특징으로 하는 실시간 동영상 서비스 제공 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 인코딩 모듈은 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 관심영역에 대한 위치 정보를 실시간으로 수신하여 저장하고,

카메라부로부터 병합 프레임을 수신하면, 상기 저장된 관심영역에 대한 위치 정보에 따라 상기 병합 프레임으로

부터 관심 영역에 대한 영상을 추출하여 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송하는 것을 특징으로 하는 실시간 동영상 서비스 제공 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 인코딩 모듈은 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 QoS 파라미터에 대한 정보를 실시간으로 수신하여 저장하고,

상기 저장된 QoS 파라미터에 대한 정보에 따라 상기 추출된 관심 영역에 대한 영상을 압축하여 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송하는 것을 특징으로 하는 실시간 동영상 서비스 제공 시스템.

청구항 7

다수의 클라이언트 단말기에 서로 다른 관심 영역에 대한 실시간 영상들을 제공하기 위하여, 카메라 집합부를 구성하는 각 카메라와 연결되어 각 카메라로부터 출력되는 영상 프레임들 처리하여 각 타임 스탬프에 대해 병합 프레임들을 출력하는 영상 처리 방법에 있어서,

- (a) 각 카메라로부터 영상 프레임들을 수신하는 단계;
- (b) 상기 수신된 영상 프레임과 현재 시간 정보를 포함하는 타임 스탬프를 결합하는 단계;
- (c) 상기 타임 스탬프와 결합된 영상 프레임들을 각 카메라와 대응되도록 설정된 동기화 버퍼에 저장하는 단계;
- (d) 상기 동기화 버퍼에 저장된 영상 프레임들 중 동일 타임 스탬프를 갖는 영상 프레임들을 그룹핑하여 병합 프레임들을 생성하는 단계;

를 구비하는 영상 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 영상 처리 방법은

- (e) 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 관심영역에 대한 위치 정보를 수신하여 저장하는 단계;
- (f) 상기 저장된 관심영역에 대한 위치 정보에 따라, 상기 병합 프레임으로부터 관심 영역에 대한 영상을 추출하는 단계;
- (g) 상기 추출된 관심 영역에 대한 영상을 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송하는 단계;

를 더 구비하는 영상 처리 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 영상 처리 방법은, (h) 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 QoS 파라미터에 대한 정보를 수신하여 저장하는 단계;를 더 구비하고,

상기 (g) 단계는 상기 저장된 QoS 파라미터에 대한 정보에 따라, 상기 추출된 관심 영역에 대한 영상을 압축한 후, 상기 압축된 영상을 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 개인별 맞춤형 실시간 동영상 제공 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 특히 양방향 전송 경로를 갖는 감시 및 방송 환경에서 특정 지역이나 공간에 대한 파노라마형 동영상을 실시간으로 획득하고, 획득한 실시간 동영상에서 각 사용자별로 설정된 관심 영역(Region of Interest; ROI)을 추출하여 해당 사용자에게 실시간으로 제공하는 실시간 동영상 제공 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로, 전방향(omni-directional) 비디오 카메라 시스템은 고정 시점을 기준으로 360도 전방향을 촬영할

수 있는 카메라 시스템을 말하는 것으로서, 특수 형태의 특수 렌즈를 장착하거나 다수 개의 카메라를 이용하여 전방향을 촬영한다.

- <3> 또한, 원격 조정 카메라 시스템은 피사체를 촬영하는 카메라와 상기 카메라를 원격에서 제어하는 컨트롤러로 구성되며, 컨트롤러를 조정하여 피사체를 줌인(Zoom-In) 또는 줌아웃(Zoon-Out)하여 피사체를 가까이 포커싱하거나 피사체 주변이 포괄적으로 보이도록 포커싱한 후 촬영하게 된다.
- <4> 도 1은 일반적인 1:1 원격 조정 카메라 시스템을 나타낸 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 원격 조정 카메라 시스템은 원격지에 배치된 카메라(110), 및 상기 카메라를 제어하여 피사체에 대한 촬영을 제어하는 컨트롤러(120)를 구비하고, 이 시스템에 의해 피사체에 대한 특정 부분에 대한 영상(130)을 획득하게 된다. 이러한 일반적인 원격 조정 카메라 시스템은 오직 하나의 컨트롤러를 통해서 피사체를 촬영하거나 감시할 수 있기 때문에, 1개의 관심 영역에 대한 영상만을 제공할 수 있다. 따라서, 다수 개의 관심 영역에 대한 영상을 제공하지 못하는 단점이 있다.
- <5> 또한, 종래의 원격 조정 카메라 시스템은 카메라를 직접 줌인 또는 줌아웃하거나, 카메라를 이동시키거나 회전시켜 원하는 위치의 영상을 획득하게 되므로, 다수의 사용자가 서로 다른 관심영역을 갖고 있는 경우, 각 사용자에게 서로 다른 관심 영역에 대한 영상을 실시간으로 제공하는 것은 불가능하다는 문제점을 안고 있다.
- <6> 따라서, 본 발명은 다수 개의 카메라를 사용하여 전방향을 촬영하여 다수의 사용자에게 제공할 수 있는 방안을 제안하고자 하며, 다수의 사용자들이 상기 촬영된 전방향에 대한 영상 중 각 사용자의 관심 영역에 대한 영상을 효율적으로 제공할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 상기한 종래 기술이 안고 있는 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 양방향 전송 경로를 갖는 감시 및 방송 환경에서 특정 지역이나 공간에 대하여 전방향에 대한 실시간 동영상을 획득하고, 획득된 실시간 동영상으로부터 다수의 사용자들이 각각 설정한 관심 영역(Region of Interest)들을 추출하여 각 사용자별로 해당 관심 영역에 대한 동영상을 실시간으로 제공하는 실시간 동영상 제공 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.
- <8> 또한 본 발명의 다른 목적은 다수의 사용자에게 각각의 관심 영역에 대한 동영상을 실시간으로 제공하되, 보다 고화질의 영상을 보다 효율적으로 제공될 수 있는 실시간 동영상 제공 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <9> 상기한 바를 달성하기 위한 본 발명의 특징은 다수의 클라이언트 단말기에 서로 다른 관심 영역에 대한 실시간 영상들을 각각 제공하는 실시간 동영상 제공 시스템에 관한 것으로서, 상기 시스템은,
- <10> 복수의 카메라로 구성되는 카메라 집합부와 영상 처리용 PC를 구비하고, 상기 카메라 집합부로부터 입력되는 영상 프레임들을 영상 처리한 후 각 타임 스탬프에 대해 단일의 병합 프레임을 실시간으로 제공하는 카메라부; 각 클라이언트 단말기와 1:1 세션 연결되며, 상기 카메라부로부터 병합 프레임을 수신하고, 상기 수신된 병합 프레임으로부터 세션 연결된 클라이언트 단말기에서 요청된 관심 영역에 대한 영상을 검출하여 상기 클라이언트 단말기로 전송하는 복수의 인코딩 모듈로 구성되는 인코딩부; 상기 클라이언트 단말기로부터 입력되는 동영상 제공 요청에 따라 상기 인코딩부에 상기 클라이언트 단말기에 대응되는 인코딩 모듈을 생성하는 인터페이스 서버;를 구비하여, 각 클라이언트 단말기로 서로 다른 관심 영역에 대한 영상을 실시간으로 제공한다.
- <11> 전술한 특징을 갖는 시스템의 상기 카메라부의 영상 처리용 PC는,
- <12> 상기 카메라 집합부의 카메라들에 연결되어 각 카메라로부터 출력되는 영상프레임을 처리하는 카메라 입력 PC; 카메라 입력 PC로부터 각 타임 스탬프에 대한 영상 프레임들을 수신하고 각 타임 스탬프에 따라 그룹핑을 수행하여 병합 프레임을 생성하고 상기 병합 프레임을 패킷화하여 인코딩부의 각 인코딩 모듈로 멀티캐스팅하는 병합용 PC;를 구비하여, 각 타임 스탬프에 따른 병합 프레임을 모든 인코딩 모듈로 전송하며,
- <13> 특히 상기 카메라부는 복수 개의 카메라 입력 PC를 구비하고, 상기 카메라 집합부의 카메라들을 분할하여 상기 카메라 입력 PC에 연결시키며, 상기 카메라 입력 PC들은 상기 카메라로부터 입력되는 영상 프레임 및 현재 시간 정보를 포함하는 타임 스탬프를 결합하여 상기 병합용 PC로 제공하는 것이 바람직하다.

- <14> 진술한 특징을 갖는 시스템의 상기 병합용 PC는, 각 카메라에 대응되도록 마련된 복수 개의 동기화 버퍼를 구비하고, 상기 카메라 입력 PC로부터 입력되는 영상 프레임을 해당 카메라에 대응되는 동기화 버퍼에 순차적으로 저장하는 영상 수신부; 상기 동기화 버퍼들에 저장된 영상 프레임들을 각 타임 스탬프별로 그룹핑하여 병합 프레임을 생성하는 병합 프레임 생성부; 상기 병합 프레임을 패킷화하여 모든 인코딩 모듈로 전송하는 전송부;를 구비하여, 병합 프레임을 모든 인코딩 모듈로 전송하는 것이 바람직하다.
- <15> 진술한 특징을 갖는 시스템의 상기 인코딩 모듈은 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 관심영역에 대한 위치 정보, 및 QoS 파라미터에 대한 정보를 수신하여 저장하고, 카메라로부터 병합 프레임을 수신하면, 상기 저장된 관심영역에 대한 위치 정보에 따라 상기 병합 프레임으로부터 관심 영역에 대한 영상을 추출하고, 상기 저장된 QoS 파라미터에 대한 정보에 따라 상기 추출된 관심 영역에 대한 영상을 압축하여 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송하는 것이 바람직하다.
- <16> 본 발명의 다른 특징은, 다수의 클라이언트 단말기에 서로 다른 관심 영역에 대한 실시간 영상들을 제공하기 위하여, 카메라 집합부를 구성하는 각 카메라와 연결되어 각 카메라로부터 출력되는 영상 프레임을 처리하여 각 타임 스탬프에 대해 병합 프레임을 출력하는 영상 처리 방법에 관한 것으로서, 상기 영상 처리 방법은,
- <17> (a) 각 카메라로부터 영상 프레임들을 수신하는 단계; (b) 상기 수신된 영상 프레임과 현재 시간 정보를 포함하는 타임 스탬프를 결합하는 단계; (c) 상기 타임 스탬프와 결합된 영상 프레임들을 각 카메라와 대응되도록 설정된 동기화 버퍼에 저장하는 단계; (d) 상기 동기화 버퍼에 저장된 영상 프레임들 중 동일 타임 스탬프를 갖는 영상 프레임들을 그룹핑하여 병합 프레임을 생성하는 단계; (e) 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 관심영역에 대한 위치 정보를 수신하여 저장하는 단계; (f) 상기 저장된 관심영역에 대한 위치 정보에 따라, 상기 병합 프레임으로부터 관심 영역에 대한 영상을 추출하는 단계; (g) 상기 추출된 관심 영역에 대한 영상을 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송하는 단계;를 구비한다.

효 과

- <18> 본 발명에 따른 시스템 및 방법에 의하여, 서로 다른 관심 영역을 갖는 다수의 사용자에게 해당 관심 영역에 대한 동영상을 실시간으로 제공할 수 있게 된다.
- <19> 또한, 본 발명에 따른 시스템을 상가 밀집 지역 등에 적용하는 경우, 여러 대의 카메라를 이용하여 해당 지역에 대한 전방향 영상을 획득하여 사용자에게 제공하고, 각 사용자는 자신의 원하는 영역만을 관심 영역으로 설정하여 해당 관심 영역에 대한 영상만으로 제공받을 수 있게 된다. 따라서, 본 발명에 의하여, 각 사용자가 자신의 점포에 해당하는 지역을 관심영역으로 설정함으로써, 단일의 시스템을 이용하여 다수의 사용자들이 자신의 점포들을 개별적으로 감시할 수 있게 된다.
- <20> 또한, 본 발명에 따른 시스템 및 방법을 양방향 통신을 지원하는 IP TV환경에 적용하여 스포츠를 중계하는 경우, 경기장의 전체 모습을 실시간 동영상으로 사용자에게 제공되며, 각 사용자는 경기장의 특정 부분을 관심 영역으로 설정하여 자신이 설정한 관심 영역에 대하여 보다 고화질의 영상을 실시간으로 제공받을 수 있게 된다.
- <21> 또한, 본 발명에 따른 시스템은 각 사용자는 자신의 관심 영역을 이동하거나 줌인 또는 줌아웃할 수 있으며, 변경된 관심 영역에 대한 동영상을 실시간으로 제공받을 수 있게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 시스템은 단일의 카메라 시스템을 이용하더라도 다수의 사용자가 자신의 카메라를 원격에서 조정하는 것과 동일한 효과를 달성할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <22> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- <23> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템에 의해 다수의 사용자(multiple users)에게 서로 다른 관심 영역들에 대한 실시간 동영상이 제공되는 것을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 다수 개의 카메라(202)를 이용하여 획득된 다수 개의 영상들(203, 204, 205)을 병합하여 하나의 병합 영상을 생성하고, 상기 생성된 병합 영상을 전체 화면(210)으로 제공하게 되고, 다수의 사용자들이 각각 컨트롤러(211, 213, 215)을 통해 하나의 전체 화면(210) 중 관심 영역(Region Of Interest)을 설정하고 이를 줌

인 또는 줌아웃하거나 이동시킬 수 있게 된다. 즉, 제1 사용자는 제1 컨트롤러(211)를 사용하여 전체 화면에서 보고자 하는 관심영역(212)을 줌인하거나 줌아웃하여 볼 수 있고, 제2 사용자는 제2 컨트롤러(213)를 사용하여 전체 화면에서 보고자 하는 관심영역(214)을 줌인하거나 줌아웃하여 볼 수 있다. 또한, 제3 사용자는 제3 컨트롤러(215)를 사용하여 전체 화면에서 보고자 하는 관심영역(216)을 줌인 또는 줌아웃하거나 이동시켜 볼 수 있게 된다. 이와 같이, 본 발명에 따른 실시간 동영상 제공 시스템은 다수의 사용자들에게 동시에 서비스할 수 있을 뿐만 아니라, 각 사용자들은 서비스 제공 중에 대화형으로 관심 영역을 변경할 수 있으며, 변경된 관심 영역에 대한 동영상을 실시간으로 제공받을 수 있게 된다.

<24> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템을 전체적으로 도시한 구성도이다. 이하, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 시스템의 구성 및 동작을 구체적으로 설명한다.

<25> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템은 다수 개의 카메라로부터 영상 프레임들을 입력받아 병합 처리하여 실시간 병합 프레임을 생성하여 제공하는 카메라부(310), 클라이언트 단말기를 통해 사용자로부터 동영상 서비스 요청을 받아 처리하는 인터페이스 서버(312), 각 클라이언트 단말기에 할당되며, 해당 사용자에 의해 설정된 관심 영역에 대한 실시간 동영상을 해당 클라이언트 단말기에게 전송하는 인코딩 모듈(314a, 314b, 314c)들로 구성되는 인코딩부(314), 인코딩 모듈로부터 관심 영역에 대한 실시간 동영상을 수신하여 디스플레이시키는 다수 개의 클라이언트 단말기(316a, 316b, 316c)를 구비한다. 이하, 전술한 구성을 갖는 실시간 동영상 제공 시스템의 구성 요소들에 대하여 구체적으로 설명한다.

<26> 각 사용자는 자신의 클라이언트 단말기를 통해 상기 인터페이스 서버(312)에 접속하고, 상기 인터페이스 서버에서 제공하는 전체 동영상 중 관심 영역을 설정하고, 원하는 QoS(Quality of Service) 파라미터를 설정한 후, 동영상 제공 서비스를 요청한다. 여기서, 클라이언트 단말기는 인터넷과 같은 네트워크 접속이 가능한 컴퓨터나 이동통신단말기, 개인휴대용 단말기(PDA) 등이 될 수 있을 것이며, 상기 클라이언트 단말기는 인터넷을 통해 상기 인터페이스 서버에 접속하거나 세션 연결된 인코딩 모듈로부터 관심 영역에 대한 동영상을 실시간으로 스트리밍받을 수 있게 된다.

<27> 상기 인터페이스 서버(312)는 사용자들이 접속할 수 있는 사용자 웹 페이지를 구비하고, 각 사용자들은 상기 인터페이스 서버의 사용자 웹 페이지에 접속하여, 전체 화면 중 관심 영역을 설정하고 동영상 제공 서비스를 요청하게 된다. 상기 인터페이스 서버는 각 사용자에 의해 각 클라이언트 단말기로부터 동영상 제공 서비스가 요청되면, 각 클라이언트 단말기에 대하여 새로운 인코딩 모듈을 생성하여 할당한 후, 각 클라이언트 단말기와 상기 할당된 인코딩 모듈간의 세션(session)을 연결한다.

<28> 따라서, 각 클라이언트 단말기와 상기 할당된 인코딩 모듈간의 세션 연결에 의하여, 클라이언트 단말기와 인코딩 모듈은 1:1 방식으로 데이터 송수신이 가능하게 되며, 그 결과 사용자는 클라이언트 단말기를 이용하여 관심 영역 또는 QoS 파라미터들을 실시간으로 변경가능하며, 변경된 정보들을 인코딩 모듈로 전송되고, 인코딩 모듈은 변경된 정보에 따라 동영상을 실시간으로 제공하게 된다.

<29> 또한, 각 클라이언트 단말기에 대한 인코딩 모듈이 생성된 후, 상기 인터페이스 서버는 각 인코딩 모듈에게 사용자에게 의해 설정된 관심영역에 대한 위치 정보 및 QoS(Quality of Service) 파라미터에 대한 정보를 전송한다.

<30> 각 인코딩 모듈은 상기 인터페이스 서버로부터 클라이언트 단말기에 대한 주소 정보 및 관심 영역과 QoS 파라미터에 대한 정보를 제공받아 저장한다. 그리고, 각 인코딩 모듈은 카메라부로부터 병합 프레임을 실시간으로 수신하고, 수신된 병합 프레임으로부터 상기 관심 영역에 대한 영상을 추출하고, 요청된 QoS 파라미터에 따라 압축하여 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송한다. 이때, 카메라부로부터 수신된 병합 프레임이 압축되어 있을 경우, 인코딩 모듈은 관심영역에 해당하는 부분만을 복호화함으로써 연산량을 줄일 수 있다. 또한, 각 인코딩 모듈은 세션 연결된 클라이언트 단말기로부터 관심 영역에 대한 정보 또는 QoS 파라미터에 대한 정보를 실시간으로 수신하고, 수신된 정보들에 따라 상기 병합 프레임으로부터 관심 영역에 대한 영상을 추출한 후 압축하여 상기 세션 연결된 클라이언트 단말기로 전송한다.

<31> 한편, 상기 카메라부는 다수 개의 카메라와 영상 처리용 컴퓨터들을 이용하여 서비스 제공하고자 하는 영역이나 구역에 대한 전방향 또는 파노라마 영상을 획득하고 상기 영상을 구성하는 병합 프레임을 생성하여 인코딩부의 모든 인코딩 모듈로 전송한다. 이와 같이 본 발명에 따른 시스템은 모든 인코딩 모듈로 병합 프레임을 전송하고 각 인코딩 모듈이 하나의 관심 영역에 대한 영상을 추출하여 전송하도록 함으로써, 하나의 인코딩 모듈에서 병목 현상이 발생하는 것을 방지한다. 상기 카메라부의 구성 및 동작에 대한 설명은 후술한다.

<32> 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시스템에 사용되는 카메라부(310)의 구성 및 동작에

대하여 구체적으로 설명한다.

- <33> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템의 카메라부의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 카메라부(310)는, 복수의 카메라로 구성되는 카메라 집합부(510), 상기 카메라 집합부의 각 카메라에 연결되어 각 카메라로부터 출력되는 영상을 각각 분산 처리하는 복수 개의 카메라 입력 PC(512a-512c), 각 카메라 입력 PC로부터 영상 프레임들을 수신하고 그룹핑을 수행하여 각 타임 스탬프에 대한 병합 프레임을 생성하여 인코딩부의 각 인코딩 모듈로 멀티캐스팅하는 병합용 PC(514)를 구비한다. 이하, 상기 카메라부의 각 구성요소에 대하여 구체적으로 설명한다.
- <34> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 카메라부의 카메라 집합부(510)를 예시적으로 도시한 예시도이다. 도 5와 같이, 복수의 카메라를 단일의 하우징에 구축할 수 있으며, 이때, 각 카메라들을 서로 다른 방향으로 배치하여 전방향을 촬영하거나 파노라마 형태로 촬영할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 특히 도 5의 (a)와 같이 복수의 카메라들을 구 형태의 하우징에 일정 간격이 이격되도록 배치함으로써 360°에 대한 영상을 획득할 수 있게 되며, 도 5의 (b)와 같이 복수의 카메라들을 원통형이나 다각형 형태의 하우징에 배치함으로써 파노라마 영상을 획득할 수 있게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 시스템은 사용자에게 1차적으로 해당 지역의 파노라마 영상이나 360° 영상을 제공할 수 있게 된다.
- <35> 또한, 카메라 집합부의 카메라 갯수를 증가시키거나 각 카메라의 성능을 향상시킴으로써, 넓은 범위의 고해상도 영상을 획득할 수 있게 된다. 따라서, 카메라 집합부의 카메라 갯수나 각 카메라의 성능은 설치되는 시스템의 해상도 요구 사양에 따라 적절하게 결정될 수 있을 것이다.
- <36> 상기 카메라 입력 PC(512a-512c)는 각각 상기 카메라 집합부의 각 카메라와 연결되어, 각 카메라로부터 출력되는 영상을 수신한다. 상기 카메라 입력 PC들은 수신된 영상들을 데이터 처리하고, 각 영상의 공간적 어긋남에 대한 보정 작업을 하고, 무손실 압축을 한 후, 해당 영상을 상기 병합용 PC로 제공한다.
- <37> 도 6은 각 카메라 입력 PC의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이다. 이하 도 6을 참조하여 전술한 카메라 입력 PC의 동작을 구체적으로 설명한다. 먼저, 카메라 입력 PC는 병합용 PC와 클럭을 동기화한다(S610). 다음, 카메라로부터 촬영한 영상 프레임을 수신하고(S614), 현재 시각 정보를 판독하고 타임 스탬프(Time Stamp)에 상기 현재 시각 정보를 설정한다(S616). 다음, 수신된 영상 프레임에 대한 왜곡 현상을 보정하고 무손실 압축을 한다(S618, S620). 무손실 압축이 수행되면, 상기 타임 스탬프를 상기 영상 프레임에 결합하여 병합용 PC로 전송한다(S622).
- <38> 한편, 본 발명의 다른 실시 형태에서는 각 영상들의 공간적 어긋남에 대한 보정 작업은 상기 카메라 입력 PC가 아니라 병합용 PC에서도 수행될 수 있다. 예컨대, 상기 공간적 어긋남에 대한 보정 작업이 인접된 카메라의 입력 영상을 참조하여야 되는 경우에는 상기 병합용 PC에서 수행되도록 하는 것이 바람직하다.
- <39> 상기 병합용 PC(514)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 각 카메라에 1:1 대응되도록 마련된 다수 개의 동기화 버퍼(520)를 갖는 영상 수신부(521), 병합 프레임 생성부(522) 및 전송부(523)를 구비한다.
- <40> 상기 영상 수신부(521)는 다수 개의 동기화 버퍼들(520)을 구비하고, 각 동기화 버퍼는 카메라 집합부의 각 카메라에 1:1 대응된다.
- <41> 상기 영상 수신부(521)는 각 카메라와 연결된 카메라 입력 PC들로부터 타임스탬프와 결합된 영상 프레임들을 수신하고, 수신된 영상 프레임들을 타임 스탬프에 따라 해당 카메라에 대응되는 동기화 버퍼에 순차적으로 저장한다. 도 7은 3개의 동기화 버퍼에 3개의 타임 스탬프에 대한 영상 프레임이 순차적으로 저장된 상태를 예시적으로 도시한 예시도이다.
- <42> 상기 병합 프레임 생성부(522)는 상기 동기화 버퍼에 저장된 영상 프레임들은 동일한 시간대별로 그룹핑(Grouping)하여 단일의 병합 프레임을 생성한다. 병합 프레임 생성부(522)에 의해 생성된 병합 프레임은 상기 전송부(523)로 제공되고, 상기 전송부는 병합 프레임들을 패킷화하여 모든 인코딩 모듈에게 멀티캐스팅한다.
- <43> 본 발명에 따른 시스템에 있어서, 각각의 카메라 입력 PC는 서로 다른 클럭을 가지므로 클럭 동기화 과정이 필요하게 되고, 또한 클럭이 동기화되었다 하더라도 각 카메라 PC의 상태에 따라 저마다 다른 시간에 영상 프레임이 캡처될 수 있으므로 효과적인 그룹핑 방법이 필요하다. 상기 병합용 PC(514)는 이러한 효과적인 그룹핑 방법을 제공한다. 하기의 <표1>은 이러한 그룹핑 방법을 나타낸 실시예이다.

표 1

```

//  $S_j^i$  : i 번째 동기화 버퍼에 저장된 j 번째 프레임.
// TS(f) : 프레임 f의 타임 스탬프. if  $j > k$ , then  $TS(S_j^i) > TS(S_k^i)$ 
// N : 동기화 버퍼 개수 (=카메라 개수)
// GB: 그룹핑 결과 Array, |GB| = N, GB[i] = i 번째 동기화 버퍼에서 그룹핑된
프레임.
// TOLERANCE: 그룹핑시 허용되는  $\pm$  오차 범위.

FindGroup() {
  for i=1 to N do :
    if ( $S_j^i$  is  $\Phi$ )
      return  $\Phi$ ;
    Set all element of GB to -1;
    for j=1 to N do :
      if ( $j \neq i$ ) {
        if ( $S_j^i$  is  $\Phi$ )
          return  $\Phi$ ;
        for k=1 to | $S_j^i$ | do:
          if  $TS(S_j^i) - TOLERANCE \leq TS(S_k^i) \leq TS(S_j^i) + TOLERANCE$ 
            set GB[j] to  $S_k^i$ ;
        end for
        if (GB[j] is -1)
          break;
      }
    end for
    if GB[k]  $\neq$  -1 for  $\forall k$  { // 그룹핑 성공.
      for m=1 to N do :
        Remove  $S_m^m$  from  $S^m$ , if  $TS(S_m^m) < TS(GB[m])$ ;
      end for
      return GB;
    }
  end for
  return  $\Phi$ ;
}

```

<44>

<45> 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 시스템의 병합용 PC의 영상 수신부, 병합 프레임 생성부 및 전송부의 동작을 구체적으로 설명한다. 도 8은 본 발명에 따른 카메라부의 병합용 PC의 영상 수신부의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이며, 도 9는 병합 프레임 생성부 및 전송부의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이다.

<46> 도 8을 참조하면, 병합용 PC의 영상 수신부는 먼저 모든 카메라 입력 PC와의 클럭 동기화를 수행한 후(S710), 각 카메라 입력 PC로부터 타임 스탬프와 결합된 영상 프레임들을 수신한다(S714). 상기 각 카메라 입력 PC로부터 영상 프레임이 수신되면, 수신된 영상 프레임을 해당 동기화 버퍼에 순차적으로 저장한다(S716). 전송한 상기 과정들은 시스템이 셧다운(Shutdown)될 때까지 반복 수행한다.

<47> 도 9를 참조하면, 상기 병합용 PC의 병합 프레임 생성부 및 전송부는 동기화 버퍼에 저장된 영상 프레임들을 동일한 타임 스탬프별로 그룹핑하여 병합 프레임을 생성한 후(S820), 병합 프레임을 패킷화하여(S824), 모든 인코더에서 멀티캐스팅한다(S826).

<48> 도 10은 상기 병합용 PC의 병합 프레임 생성부 및 전송부가 영상 프레임들을 이용하여 생성되는 병합 프레임 및 전송 패킷을 설명하기 위하여 도시한 전송 프로토콜이다. 도 10을 참조하면, 각 카메라 입력 PC들로부터 전송되는 영상 프레임들('a')을 타임 스탬프별로 그룹핑하여 병합 프레임('b')을 생성한 후, 인코딩 모듈로 전송하기 위하여 상기 병합 프레임을 UDP 패킷들('c')로 변환한다. 상기 UDP 패킷은 시퀀스 넘버(SeqNum)가 기재되어 있는 헤더(Header)와 스트리밍 데이터를 나타내는 페이로드(payload)로 구성된다. 여기서, 상기 시퀀스 넘버는 생성되는 스트림을 카운팅하기 위한 것이다.

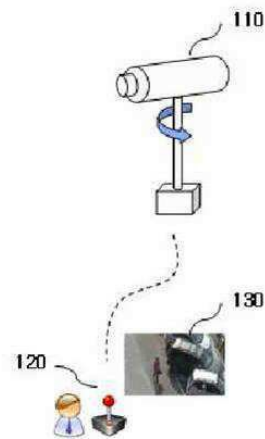
- <49> 본 발명에 따른 병합용 PC에 의해 생성된 병합 프레임은 UDP 패킷들로 변환되어 모든 인코딩 모듈에게 멀티캐스팅된다. 이와 같이, 모든 인코딩 모듈에게 전체 이미지를 똑같이 멀티캐스팅하는 이유는 다음과 같다.
- <50> 첫째, 만일 각 인코딩 모듈에게 관심 영역에 대한 영상만을 전송할 경우, 카메라 입력 PC로부터 수신한 영상 프레임은 압축되어 있으므로 병합용 PC에서 관심영역을 추출하기 위해서는 복호화가 필요하게 된다. 이는 사용자가 많은 경우 병합용 PC에 병목 현상을 초래할 수 있기 때문에 전체 이미지를 똑같이 멀티캐스팅한다.
- <51> 둘째, 현재 모든 사용자들이 요청한 관심영역 면적의 합이 전체 이미지의 크기보다 클 경우 오히려 전송량이 증가하게 된다. 따라서 전체 이미지를 각 인코딩 모듈에게 동일하게 멀티캐스팅함으로써 전송량을 절약하고 병합용 PC의 병목 현상을 피할 수 있게 된다.
- <52> 이하, 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 서비스 시스템에 사용되는 인코더부(314)의 각 인코딩 모듈의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.
- <53> 도 11은 본 발명에 따른 시스템에 사용되는 인코딩 모듈의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다. 도 11을 참조하면, 각 인코딩 모듈은 초기에 인터페이스 서버로부터 QoS 파라미터가 수신되면, 인코딩 모듈을 초기화한다(S910). 다음, 그룹화된 병합 프레임을 패킷 형태로 병합용 PC로부터 수신한다(S914). 병합 프레임이 수신된 후, 클라이언트 단말기로부터 관심영역(ROI) 또는 QoS 파라미터의 변경 요청이 있는지 여부를 확인한다(S916). 만약 관심 영역이 변경되었거나 QoS 파라미터가 변경된 경우, 이들에 대한 설정 정보를 업데이트한다(S918). 다음, 병합 프레임 중 상기 설정된 관심영역에 해당하는 영역을 포함하는 패킷들을 디코딩한 후(S920), 디코딩된 패킷들로부터 관심영역을 추출한다(S922). 그리고, 추출된 관심영역을 사전에 설정된 QoS 파라미터에 따라 인코딩한 후(S924), 클라이언트 단말기로 전송한다(S926). 전송한 과정은 시스템이 종료될 때까지 반복 수행된다.
- <54> 전송한 구성을 갖는 본 발명에 따른 시스템은 넓은 시야각의 고해상도 영상으로부터 여러 사용자에게 관심영역 영상을 서비스해주게 된다. 도 12는 본 발명에 따라 다수의 사용자에게 각각 서로 다른 관심 영역에 대한 영상을 실시간으로 제공하는 것을 설명하기 위하여 도시한 예시도이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 전체 병합 프레임(10-1)으로 이루어지는 전체 화면에서, 각 사용자는 관심영역을 설정하는 경우, 도 12의 화면들(10-2, 10-3, 10-4)과 같이 각각의 사용자의 클라이언트 단말기로 관심 영역에 대한 영상을 제공하게 된다.

도면의 간단한 설명

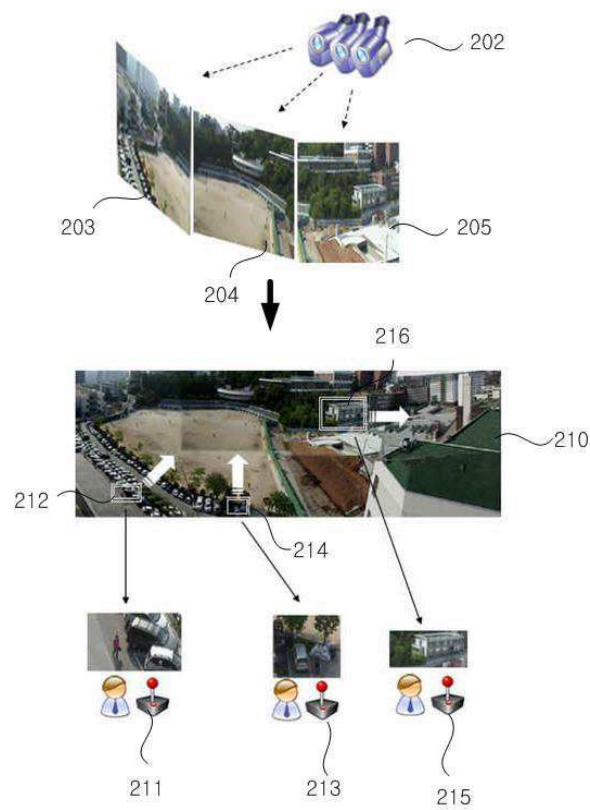
- <55> 도 1은 일반적인 1:1 원격 조정 카메라 시스템을 나타낸 도면이다.
- <56> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템에 의해 다수의 사용자에게 서로 다른 관심 영역에 대한 실시간 동영상 제공되는 것을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다.
- <57> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템을 전체적으로 도시한 구성도이다.
- <58> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 실시간 동영상 제공 시스템의 카메라부의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <59> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 카메라부의 카메라 집합부(510)를 예시적으로 도시한 예시도이다.
- <60> 도 6은 각 카메라 입력 PC의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이다.
- <61> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 시스템의 병합용 PC에 있어서, 3개의 동기화 버퍼에 3개의 타임 스탬프에 대한 영상 프레임이 순차적으로 저장된 상태를 예시적으로 도시한 예시도이다.
- <62> 도 8은 본 발명에 따른 카메라부의 병합용 PC의 영상 수신부의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이며, 도 9는 병합 프레임 생성부 및 전송부의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이다.
- <63> 도 10은 상기 병합용 PC의 병합 프레임 생성부 및 전송부가 영상 프레임들을 이용하여 생성되는 병합 프레임 및 전송 패킷을 설명하기 위하여 도시한 전송 프로토콜이다.
- <64> 도 11은 본 발명에 따른 시스템에 사용되는 인코딩 모듈의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다.
- <65> 도 12는 본 발명에 따라 다수의 사용자에게 각각 서로 다른 관심 영역에 대한 영상을 실시간으로 제공하는 것을 설명하기 위하여 도시한 예시도이다.

도면

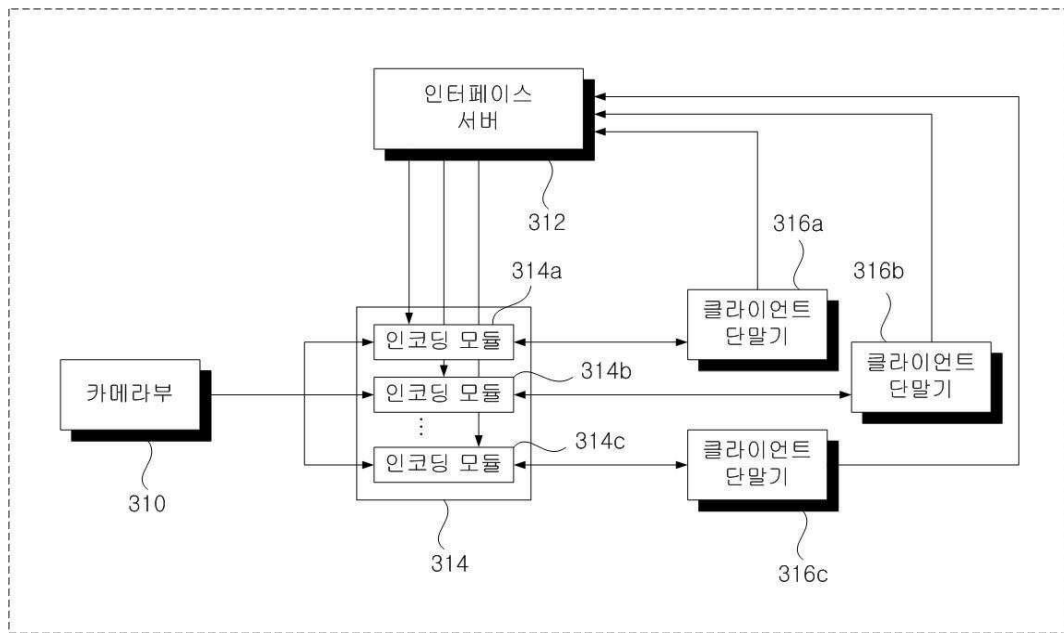
도면1



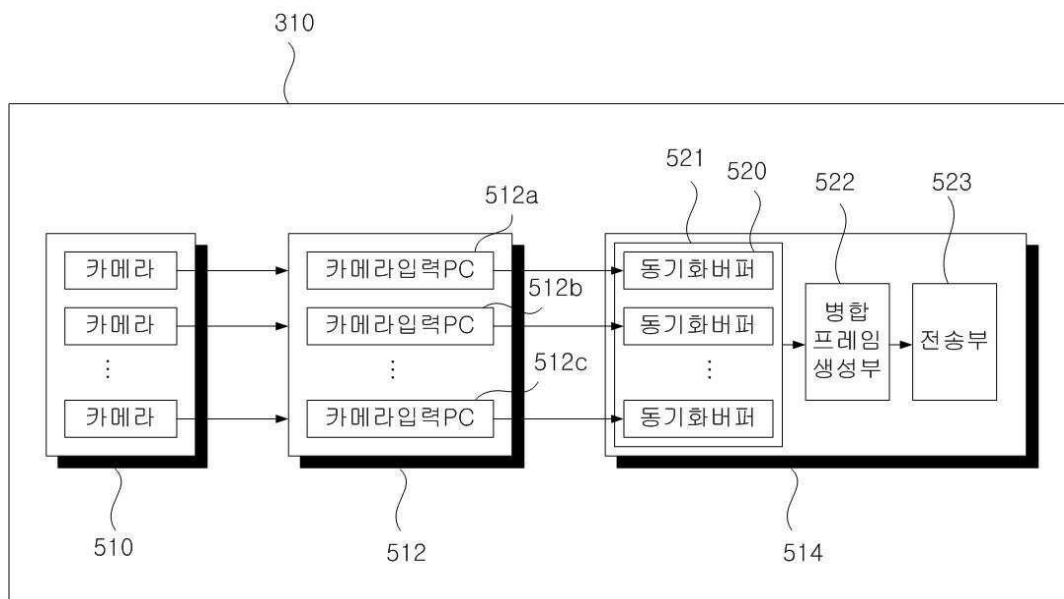
도면2



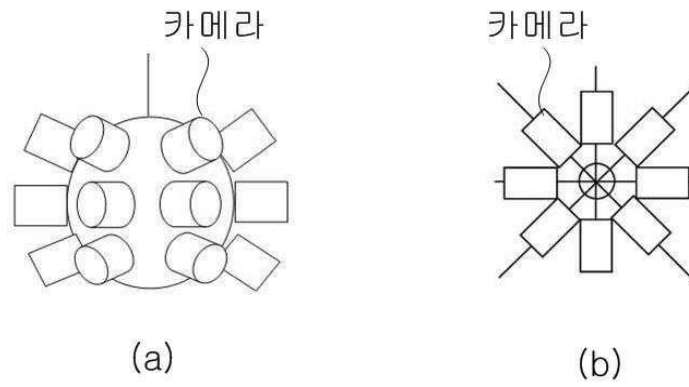
도면3



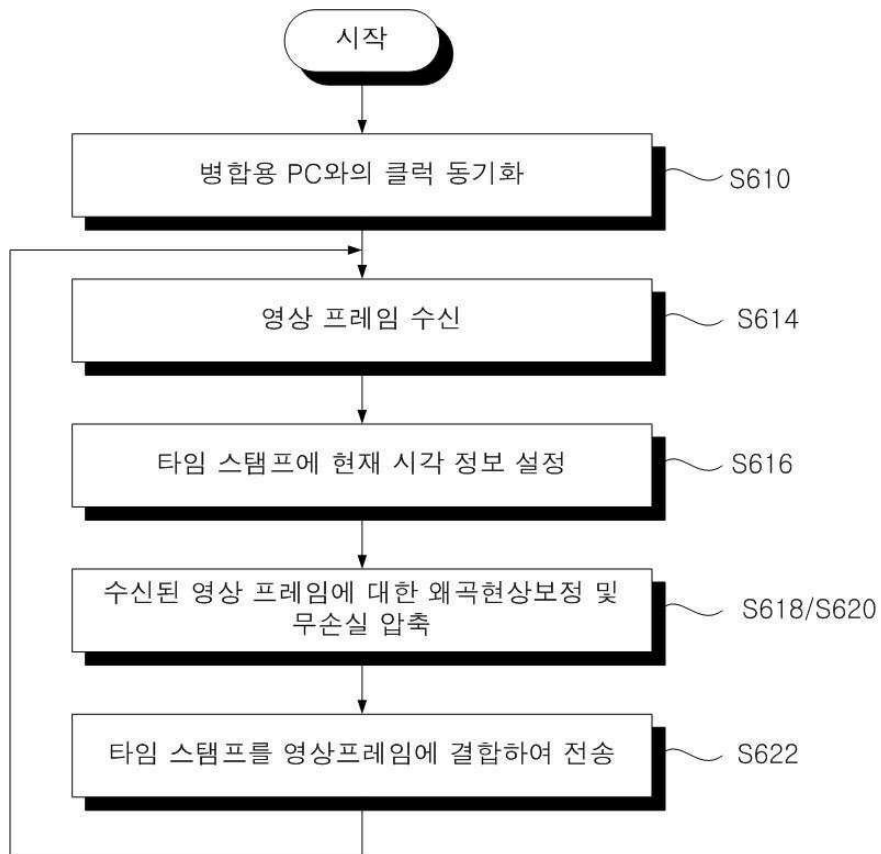
도면4



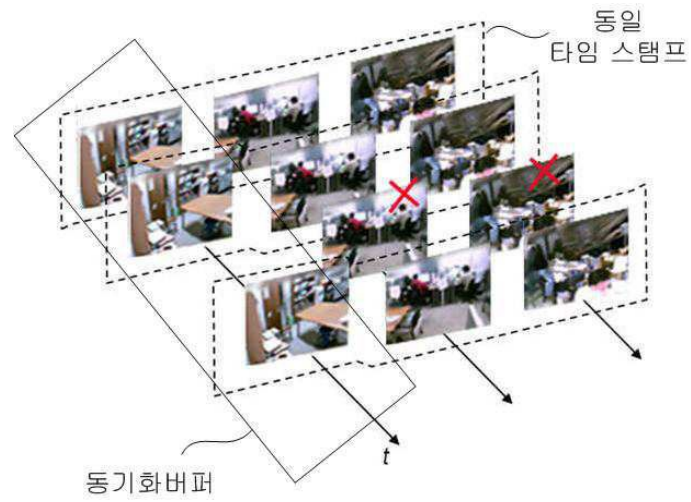
도면5



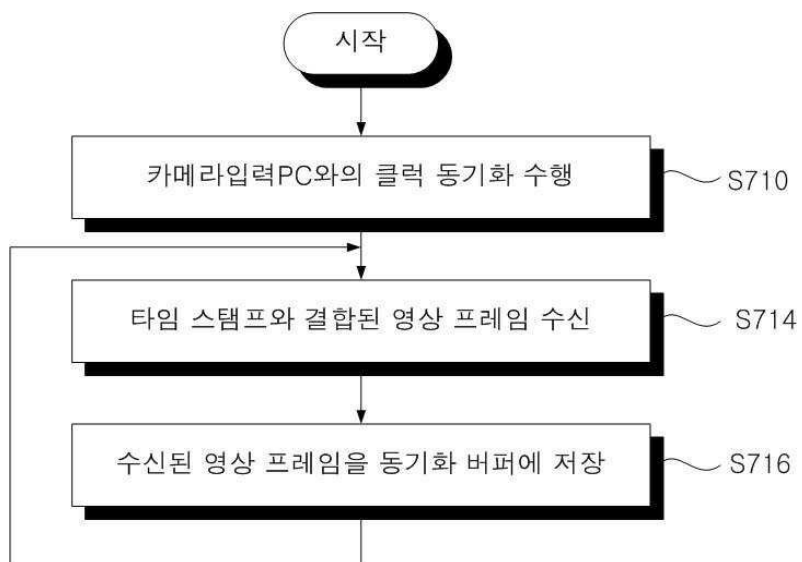
도면6



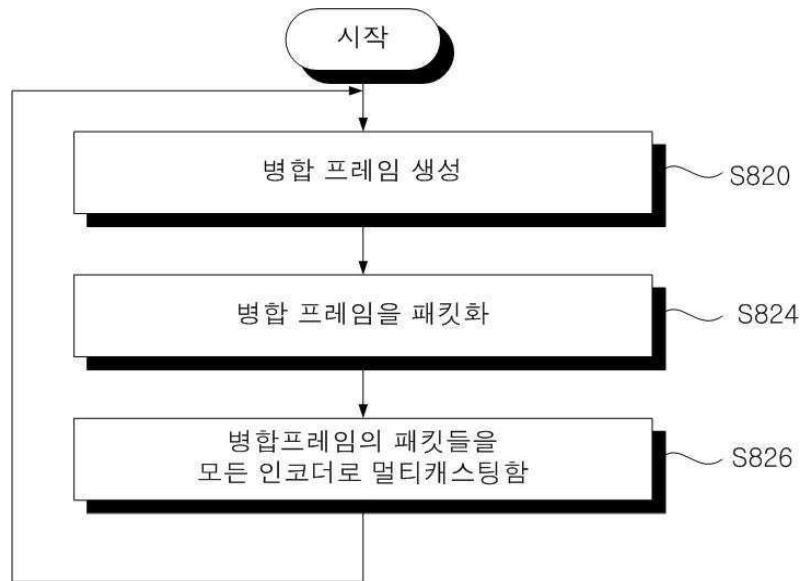
도면7



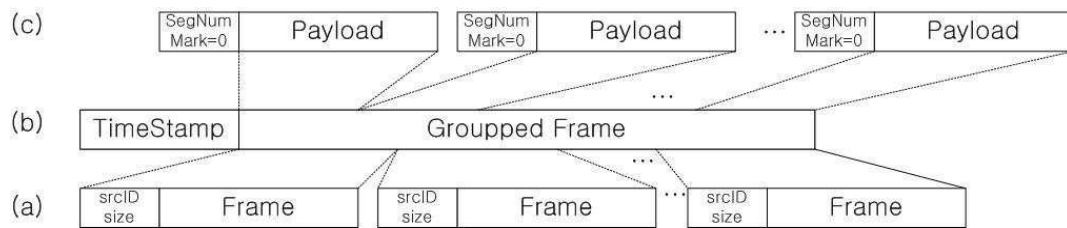
도면8



도면9



도면10



도면11



도면12

