(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0104732
(43) 공개일자 2020년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/18 (2006.01) *G02B 27/01* (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 7/18 (2013.01)
G02B 27/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0023461
(22) 출원일자 2019년02월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
이승준
서울특별시 마포구 대흥로 104, 703호(대흥동)
강석주
서울특별시 마포구 백범로 35(신수동)
윤여훈
서울특별시 송파구 위례성대로12길 25, 101동 1105호(방이동, 신구블레스밸리아파트)
(74) 대리인
특허법인 정안

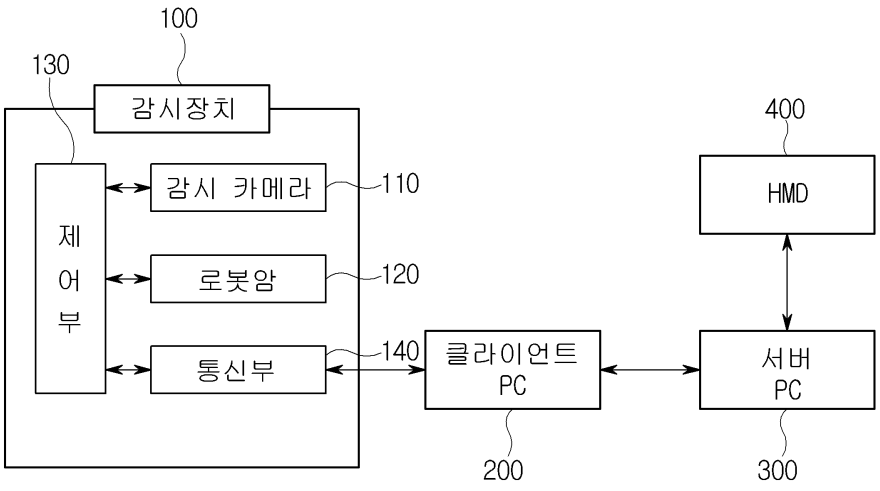
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **원거리 모니터링 시스템**

(57) 요 약

본 발명은, 감시 카메라와 상기 감시 카메라에 부착되어 상기 감시 카메라의 위치 및 방향을 조정하는 로봇암을 포함하는 감시장치; 및 상기 로봇암에 동기화시켜 상기 감시 카메라의 관측 방향을 결정할 수 있는 헤드 마운티드 디스플레이(HMD); 를 포함하여, 감시장치에 장착된 감시 카메라로 촬영된 영상은 헤드 마운티드 디스플레이로 전송되어 사용자가 원격 모니터링할 수 있으며, 헤드 마운티드 디스플레이를 착용한 사용자의 고개 움직임을 감시 카메라에 부착된 로봇암에 동기화시켜 카메라의 관측 방향을 결정하고, 카메라의 위치를 결정할 수 있는 원격 모니터링 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H04N 5/23206 (2018.08)
H04N 5/23299 (2018.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

감시 카메라와, 상기 감시 카메라에 부착되어 상기 감시 카메라의 위치 및 방향을 조정하는 로봇암을 포함하는 감시장치; 및

상기 로봇암에 동기화시켜 상기 감시 카메라의 관측 방향을 결정할 수 있는 헤드 마운티드 디스플레이(HMD); 를 포함하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 원거리 모니터링 시스템은,

상기 감시 카메라가 촬영 중인 영상을 실시간으로 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링(rendering)하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 원거리 모니터링 시스템은,

상기 감시 카메라가 촬영한 영상을 실시간으로 각 프레임 단위로 입력 받아, 프레임 영상 단위의 데이터를 프레임 버퍼에 바이트(byte) 데이터로 변환하여 저장하는 클라이언트 PC; 를 포함하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 원거리 모니터링 시스템은, 서버 PC를 포함하고,

상기 클라이언트 PC는, 상기 프레임 버퍼를 1024 바이트(byte)씩 분할하여 상기 서버 PC에 송신하여 상기 서버 PC 버퍼에 적층하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 서버 PC는,

상기 서버 PC 버퍼에 적층된 프레임 데이터를 다시 영상 데이터로 복원하고, 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링(rendering)하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서

상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)는,

관성 측정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서

상기 서버 PC는,

상기 관성 측정 장치가 측정한 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)의 기울어져 있는 정보로부터 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 대한 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 취득하고, 상기 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 JSON(java script object notation) 데이터 형태로 변환하여 상기 클라이언트 PC로 전송하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 클라이언트 PC는,

상기 JSON 데이터에서 Roll(X축 회전), Pitch(Y축 회전), Yaw(Z축 회전) 값을 추출하고, 추출된 값을 상기 감시 장치에 전송하여, 상기 감시 카메라의 위치 및 촬영 방향을 조정하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 서버 PC는 입력장치를 포함하고,

사용자는 상기 입력장치를 통하여 상기 감시 카메라의 수직 및 전후 방향의 이동을 제어하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 서버 PC의 입력장치는 키보드인 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 로봇암은 2관절로 구성된 제2 관절부를 포함하고,

사용자가 상기 입력장치를 조정하여 사용자가 의도하는 상기 감시 카메라의 새 좌표를 결정하면, 상기 서버 PC는 역 기구학에 기초하여 상기 로봇암의 제2 관절부의 제어 각도 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 원거리 모니터링 시스템.

청구항 12

감시 카메라가 감시 지역을 촬영하는 감시 카메라 촬영 단계;

상기 감시 카메라가 촬영한 영상 데이터를 서버 PC로 송신하는 단계;

상기 서버 PC가 상기 영상 데이터를 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링 하는 단계;

상기 서버 PC가 상기 감시 카메라의 위치 및 방향 제어 데이터를 수집하는 단계;

상기 감시 카메라에 부착된 로봇암의 오일러 각도 데이터를 송신하는 단계; 및

상기 로봇암의 오일러 각도 데이터에 기초하여 상기 감시 카메라의 방향 및 위치를 제어하는 단계; 를 포함하는 원거리 모니터링 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 원거리 모니터링 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 감시장치에 장착된 감시 카메라로 촬영된 영상은 헤드 마운티드 디스플레이로 전송되어 사용자가 원격 모니터링할 수 있으며, 헤드 마운티드 디스플레이를 착용한 사용자의 고개 움직임을 감시 카메라에 부착된 로봇암에 동기화시켜 카메라의 관측 방향을 결정하고, 카메라의 위치를 결정할 수 있는 원격 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 한국은 지정학적으로 전력계통이 고립되어 있어 전력 수출입이 어렵다. 전력의 주 생산은 남부에서, 소비는 수도권 지역에 편중되는 특징이 있다. 따라서 장거리 수송을 위해 전국을 연결하는 다중망의 무인 변전소들이 점점 증가하고 있다.

[0003] 무인 변전소 운용 시 대형고장 예방을 위한 전력구내 감시 시스템이 설치되어 운영되고 있다. 현재 무인변전소는 다수의 고정 위치 감시 카메라를 설비하여 감시를 하거나 및 순회 점검 팀을 편성하여 순시 점검 업무를 수행한다.

[0004] 도 1은 종래 기술로서, 변전소 전력 설비 순시 감시 진단 시스템(등록 특허 10-1694349)에 관한 도면이다.

[0005] 상기 변전소 전력설비 순시 감시진단 시스템은 레일 카메라 시스템(1) 및 레일 시스템(2)을 포함한다. 레일 카메라 시스템은 내장된 융 복합 센서 및 순시경로 프로그램에 따라 일정한 속도로 지정된 레일(rail)을 이동하면서, 변전소의 변압기, GIS(Gas Insulated Switchgear) 등 각종 전력설비의 상태를 감시한다.

[0006] 상기 설비상태 감지부(10)는, 변전소 내의 각각의 변압기의 열 분포를 측정하여 발열상태를 감시하는 열화상 카메라(11), 변전소 내의 가스절연개폐장치(GIS)의 압력의 누기를 측정하여 가스의 누기 정도를 감시하는 가스누기 감지기(12), 변전소 내의 각각의 전력설비에서 발생된 유해 가스의 농도를 감지하는 가스 센서(13), 변전소 내의 각각의 전력설비가 설치된 지점의 온도 및 습도를 감지하는 온도/습도 센서(14), 변전소 내의 각각의 전력설비가 설치된 지점의 열분포를 검출하여, 열화로 인한 온도 상승분을 감시하는 적외선 어레이 센서(15)를 포함한다.

[0007] 도 1에 개시된 종래 기술은, 변전소의 구조에 의거하여 정해진 순찰 경로의 레일을 설치하고, 그 위를 순회하며 이동하는 레일 카메라 시스템의 발명이다. 해당 시스템이 사용될 변전소에는 반드시 변전소 구조에 맞는 레일이 설치가 되어야 하고, 레일 카메라 시스템은 정해진 레일 구역에 대해서만 감시를 할 수 있기 때문에 비용 및 감시 체계에 있어서 비효율적이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 원격 제어로 이동이 가능한 감시장치를 제공하여 효율적인 원거리 감시 체계를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 과제를 해결하기 위한 수단으로, 본 발명은 다음과 같은 특징이 있는 실시예를 가진다.

[0010] 본 발명은, 감시 카메라와, 상기 감시 카메라에 부착되어 상기 감시 카메라의 위치 및 방향을 조정하는 로봇암을 포함하는 감시장치; 및 상기 로봇암에 동기화시켜 상기 감시 카메라의 관측 방향을 결정할 수 있는 헤드 마

운티드 디스플레이(HMD); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은, 상기 감시 카메라가 촬영 중인 영상을 실시간으로 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링(rendering)하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은, 상기 감시 카메라가 촬영한 영상을 실시간으로 각 프레임 단위로 입력 받아, 프레임 영상 단위의 데이터를 프레임 버퍼에 바이트(byte) 데이터로 변환하여 저장하는 클라이언트 PC; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 서버 PC를 포함하고, 상기 클라이언트 PC는 상기 프레임 버퍼를 1024 바이트(byte)씩 분할하여 상기 서버 PC에 송신하여 상기 서버 PC 버퍼에 적층하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 서버 PC는 상기 서버 PC 버퍼에 적층된 프레임 데이터를 다시 영상 데이터로 복원하고, 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링(rendering)하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)는 관성 측정 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 서버 PC는 상기 관성 측정 장치가 측정한 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)의 기울어져 있는 정보로부터 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 대한 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 취득하고, 상기 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 JSON(java script object notation) 데이터 형태로 변환하여 상기 클라이언트 PC로 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 클라이언트 PC는 상기 JSON 데이터에서 Roll(X축 회전), Pitch(Y축 회전), Yaw(Z축 회전) 값을 추출하고, 추출된 값을 상기 감시장치에 전송하여, 상기 감시 카메라의 위치 및 촬영 방향을 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 서버 PC는 입력장치를 포함하고, 사용자는 상기 입력장치를 통하여 상기 감시 카메라의 수직 및 전후 방향의 이동을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 서버 PC의 입력장치는 키보드인 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 로봇암은 2관절로 구성된 제2 관절부를 포함하고, 사용자가 상기 입력장치를 조정하여 사용자가 의도하는 상기 감시 카메라의 새 좌표를 결정하면, 상기 서버 PC는 역 기구학에 기초하여 상기 로봇암의 제2 관절부의 제어 각도 값을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 본 발명은 감시 카메라가 감시 지역을 촬영하는 감시 카메라 촬영 단계; 상기 감시 카메라가 촬영한 영상 데이터를 서버 PC로 송신하는 단계; 상기 서버 PC가 상기 영상 데이터를 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링 하는 단계; 상기 서버 PC가 상기 감시 카메라의 위치 및 방향 제어 데이터를 수집하는 단계; 상기 감시 카메라에 부착된 로봇암의 오일러 각도 데이터를 송신하는 단계; 및 상기 로봇암의 오일러 각도 데이터에 기초하여 상기 감시 카메라의 방향 및 위치를 제어하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 원격 제어로 이동이 가능한 감시장치를 제공하여 효율적인 원거리 감시 체계를 제공하는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 감시장치에 부착된 다관절 로봇암을 통하여 사람의 팔을 모방한 움직임으로 감시 카메라의 위치 및 방향을 조정하여 하나의 감시 카메라로 광범위한 작업영역을 효율적으로 감시할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)를 활용하여 감시장치에 부착된 다관절 로봇암을 제어함으로써, 효율적인 원거리 감시가 가능한 효과를 가진다.

[0025] 또한, 본 발명은 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)를 착용한 사용자의 고개 움직임을 다관절 로봇암에 동기화시킴으로써, 사용자의 고개 움직임 만으로 감시 카메라의 관측 방향을 손쉽게 제어할 수 있는 효과를 가진다.

[0026] 또한, 본 발명은 역 기구학을 적용하여 다관절 로봇암을 제어하여 감시 카메라의 위치를 결정할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래 기술로서, 변전소 전력 설비 순시 감시 진단 시스템에 관한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 시스템에 관한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 시스템에 관한 개략도이다.

도 4는 오일러 각 원리와 본 발명의 일 실시예에 따른 다관절 로봇암을 이용한 감시 카메라 방향 제어에 관한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 방법에 관한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 시스템에 관한 블록도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 시스템에 관한 개략도이다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 시스템은, 감시장치(100), 클라이언트 PC(200), 서버 PC(300), 헤드 마운티드 디스플레이(HMD, 400)을 포함한다.

[0032] 상기 감시장치(100)는, 감시 카메라(110), 로봇암(120), 제어부(130), 통신부(140)을 포함한다.

[0033] 상기 감시 카메라(110)는 원거리 모니터링 시스템이 감시 대상으로 삼고자 하는 작업 영역을 촬영한다. 상기 감시 카메라(110)는 열화상 카메라로 구성되어 작업 영역 내의 열 분포를 측정하여 발열상태를 감시할 수도 있다.

[0034] 상기 로봇암(120)은, 상기 감시 카메라(110)에 부착되어 상기 감시 카메라의 위치 및 방향을 조정할 수 있다. 상기 로봇암(120)은 다관절로 구성되고 3관절로 이루어진 제1 관절부(121)와, 2관절로 이루어진 제2 관절부(미도시)를 포함한다. 이를 통하여 상기 감시 카메라(110)가 단방향 카메라로 구성되더라도, 상기 로봇암(120)의 관절 움직임을 통하여 상기 감시 카메라(110)는 사각지대 없이 작업 영역을 효율적으로 감시 촬영할 수 있다.

[0035] 상기 제어부(130)는, 상기 감시장치(110)의 전반적인 제어를 담당한다. 특히 상기 제어부(130)는 상기 클라이언트 PC로부터 취득한 회전 값(Roll, Pitch, Yaw 값)을 얻고, 이 회전 값을 통하여 상기 로봇암(120)을 제어한다.

[0036] 상기 통신부(140)는, 상기 감시장치(100)와 상기 클라이언트 PC(200)간의 통신을 담당한다. 상기 통신부(140)는 상기 클라이언트 PC(200)가 시리얼 통신으로 직접 연결되어 운영될 수 있다.

[0037] 상기 클라이언트 PC(200)는, 상기 감시장치(100)가 촬영한 영상 데이터를 상기 서버 PC(300)로 전송하고, 상기 서버 PC(300)로부터 상기 감시장치(100)에 대한 감시 카메라 촬영 "뉨* 등을 제어하는 제어 데이터를 수신하여 상기 감시장치(100)에 전송한다.

[0038] 상기 클라이언트 PC(200)는 상기 감시장치(100)와 통신하여 상기 감시장치(100)가 촬영한 영상 데이터를 수신받는다. 구체적으로 상기 감시 카메라(110)가 촬영한 영상을 실시간으로 각 프레임 단위로 입력 받아, 프레임 영상 단위의 데이터를 프레임 버퍼에 바이트(byte) 데이터로 변환하여 저장한다. 상기 클라이언트 PC(200)는, 상기 프레임 버퍼를 1024 바이트(byte)씩 분할하여 상기 서버 PC(300)에 송신한다. 상기 클라이언트 PC(200)와 상기 서버 PC(300)간의 데이터 통신은 프로토콜/인터넷 프로토콜(TCP/IP)기반으로 이루어질 수 있다.

[0039] 또한, 상기 클라이언트 PC(200)는, 상기 서버 PC(300)로부터 감시장치(100)의 로봇암(120)의 움직임을 제어할 수 있는 회전 값(Roll, Pitch, Yaw 값)에 대한 데이터를 수신 받는다.

[0040] 상기 서버 PC(300)는, 상기 클라이언트 PC(200)로부터 감시장치(100)가 촬영한 영상데이터를 수신하여 헤드 마운티드 디스플레이(HMD,400)로 전달한다. 또한, 상기 서버 PC(300)는 헤드 마운티드 디스플레이(HMD,400)의 기울어져 있는 정보를 헤드 마운티드 디스플레이(HMD,400)로부터 수신하고, 기울어져 있는 정보에 기초하여 감시장치(100)의 카메라 촬영 각도 등을 제어할 수 있는 데이터를 상기 클라이언트 PC(200)로 전송한다.

[0041] 상기 서버 PC(300)는, 상기 상기 상기 클라이언트 PC(200)가 프레임 영상 단위의 데이터를 프레임 버퍼에 바이트(byte) 데이터로 변환하여 저장한 데이터를 상기 클라이언트 PC(200)로부터 수신 받는다. 수신 받은 데이터는 상기 서버 PC 버퍼에 적층된다. 상기 서버 PC는, 상기 서버 PC 버퍼에 적층된 프레임 데이터를 다시 영상 데이터로 복원한다. 그리고 복원된 영상 데이터는 헤드 마운티드 디스플레이(HMD, 400)에 렌더링(rendering)되어. 한 프레임 영상에 대한 렌더링이 수행된다.

[0042] 상기 서버 PC(300)는, 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)의 관성 측정 장치가 측정한 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)의 기울어져 있는 정보로부터 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 대한 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 취득한다. 그리고 상기 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 JSON(java script object notation) 데이터 형태로 변환하여 상기 클라이언트 PC로 전송한다.

[0043] 상기 관성 측정 장치가 측정한 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD, 400)의 기울어져 있는 정보로부터 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 대한 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 취득하고, 상기 X, Y, Z축 방향의 회전 값을 JSON(java script object notation) 데이터 형태로 변환하여 상기 클라이언트 PC(200)로 전송한다. 그리고 상기 클라이언트 PC(200)는, 상기 JSON 데이터에서 Roll, Pitch, Yaw 값을 추출하여, 감시장치(100)로 전송한다. 상기 감시장치(100)의 제어부(130)는 상기 Roll, Pitch, Yaw 값에 따라 상기 로봇암(120)의 움직임을 제어하여 최종적으로 감시 카메라(110)의 작업영역에 대한 촬영 각도를 조절한다.

[0044] 또한, 서버 PC(300)는 키보드, 마우스 등의 입력장치를 포함하고, 사용자는 상기 입력장치를 통하여 상기 감시 카메라(110)의 수직 및 전후 방향의 이동을 제어할 수 있다. 사용자가 상기 입력장치를 조정하여 사용자가 의도하는 상기 감시 카메라의 새 좌표를 결정하면, 상기 서버 PC(300)는 역 기구학에 기초하여 상기 로봇암(120)의 제2 관절부의 제어 각도 값을 계산한다. 제어 각도 값은 클라이언트 PC(200)를 통하여 감시장치(100)의 제어부(130)에 전송되고, 제어부는 제어 각도 값에 따라 로봇암(120)의 제2 관절부를 제어하여 상기 감시 카메라(110)의 수직 및 전후 방향의 이동을 제어할 수 있다.

[0045] 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD, 400)는, 원거리에 위치한 감시장치(100)가 촬영한 영상데이터를 수신하고, 상기 헤드 마운티드 디스플레이(HMD, 400)의 기울기 각도는 원거리에 위치한 감시장치(100)의 로봇암(120)과 동기화되어 감시 카메라(110)의 관측 방향을 결정할 수 있다.

[0047] 도 4는 오일러 각 원리와 본 발명의 일 실시예에 따른 다관절 로봇암을 이용한 감시 카메라 방향 제어에 관한 도면이다.

[0048] 헤드 마운티드 디스플레이(HMD, 400)에는 관성 측정 장치(IMU)가 내장될 수 있다. 상기 관성 측정 장치를 토대로 헤드마운티드 디스플레이(HMD, 400)가 어느 정도 기울어져 있는지 3개의 축에 대한 각도 값을 계산할 수 있다. 오일러 각 원리에 의거하면 강체의 방향은 X, Y, Z 축에 대한 회전 정도로 표현이 가능하며 이를 각각 Roll, Pitch, Yaw라고 한다.

[0049] 상기 서버 PC(300)는 해당 오일러 각도 값들을 JSON 데이터 형태로 변환하여 클라이언트 PC(200)로 전송한다. 클라이언트 PC(200)는 JSON 데이터에서 Roll, Pitch, Yaw 값을 추출하여 감시장치(100)로 전송한다. 제어부(130)는 추출된 각도 데이터를 이용하여 로봇암(120)의 3관절로 구성된 제1 관절부(121)의 움직임을 제어한다. 제1 관절부(121)의 움직임에 따라 상기 제1 관절부(121)에 연결된 감시 카메라(110)의 촬영각도가 제어되고, 결과적으로 감시 카메라의 관측 방향은 헤드마운티드 디스플레이(HMD, 400)를 착용한 사용자가 바라보고 있는 방향과 동기화된다.

[0051] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 모니터링 방법에 관한 순서도이다.

[0052] 전술한 원거리 모니터링 시스템을 이용한 원거리 모니터링 방법은, 감시 카메라가 감시 지역을 촬영하는 감시 카메라 촬영 단계(S100), 상기 감시 카메라가 촬영한 영상 데이터를 서버 PC로 송신하는 단계(S200), 상기 서버 PC가 상기 영상 데이터를 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)에 렌더링 하는 단계(S300), 상기 서버 PC가 상기 감시 카메라의 위치 및 방향 제어 데이터를 수집하는 단계(S400), 상기 감시 카메라에 부착된 로봇암의 오일러 각도 데이터를 송신하는 단계(S500), 상기 로봇암의 오일러 각도 데이터에 기초하여 상기 감시 카메라의 방향 및 위치를 제어하는 단계(S600)를 포함한다.

[0054] 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 청구범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0055] 100: 감시장치

110: 감시 카메라

120: 로봇암

130: 제어부

140: 통신부

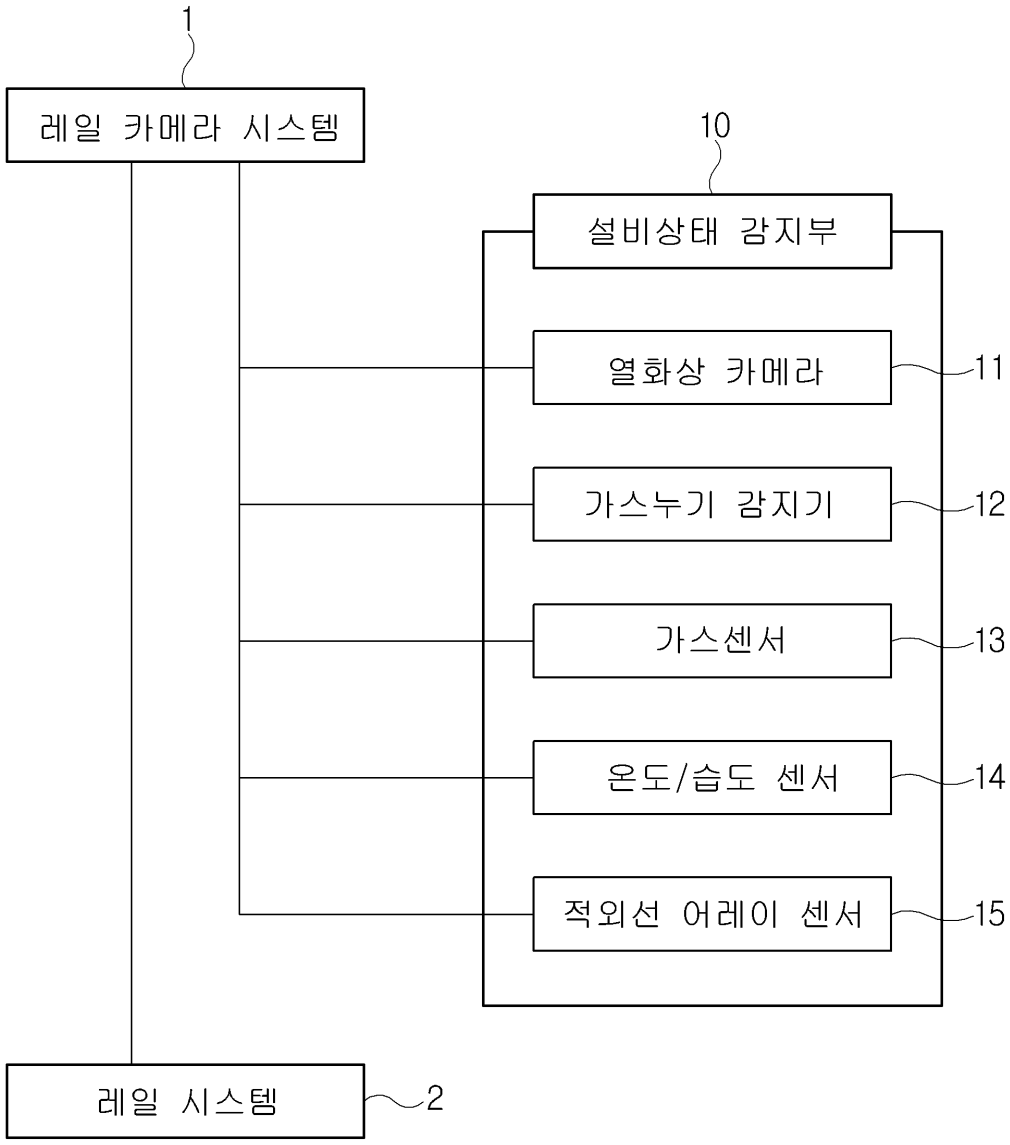
200: 클라이언트 PC

300: 서버 PC

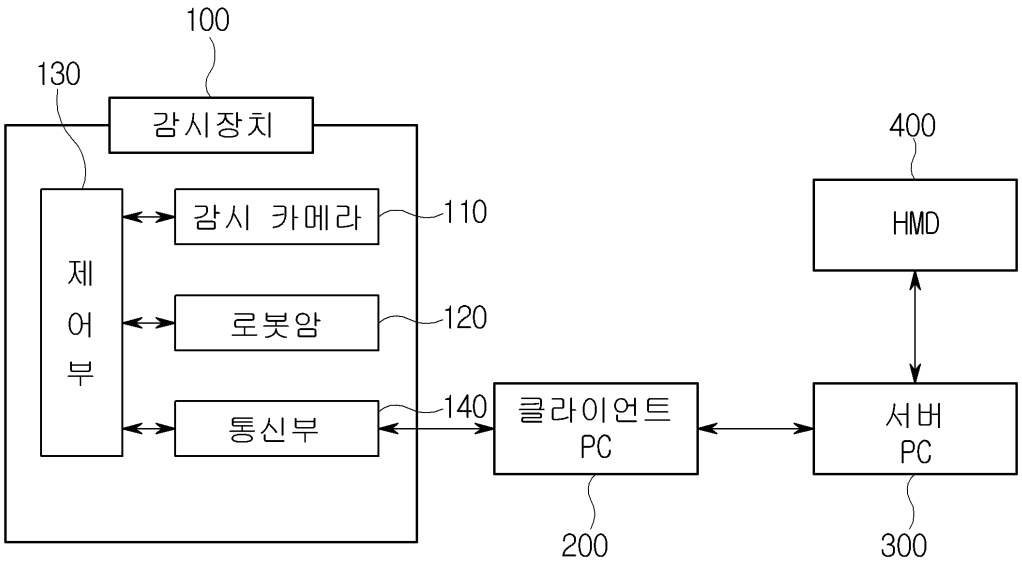
400: 헤드 마운티드 디스플레이(HMD)

도면

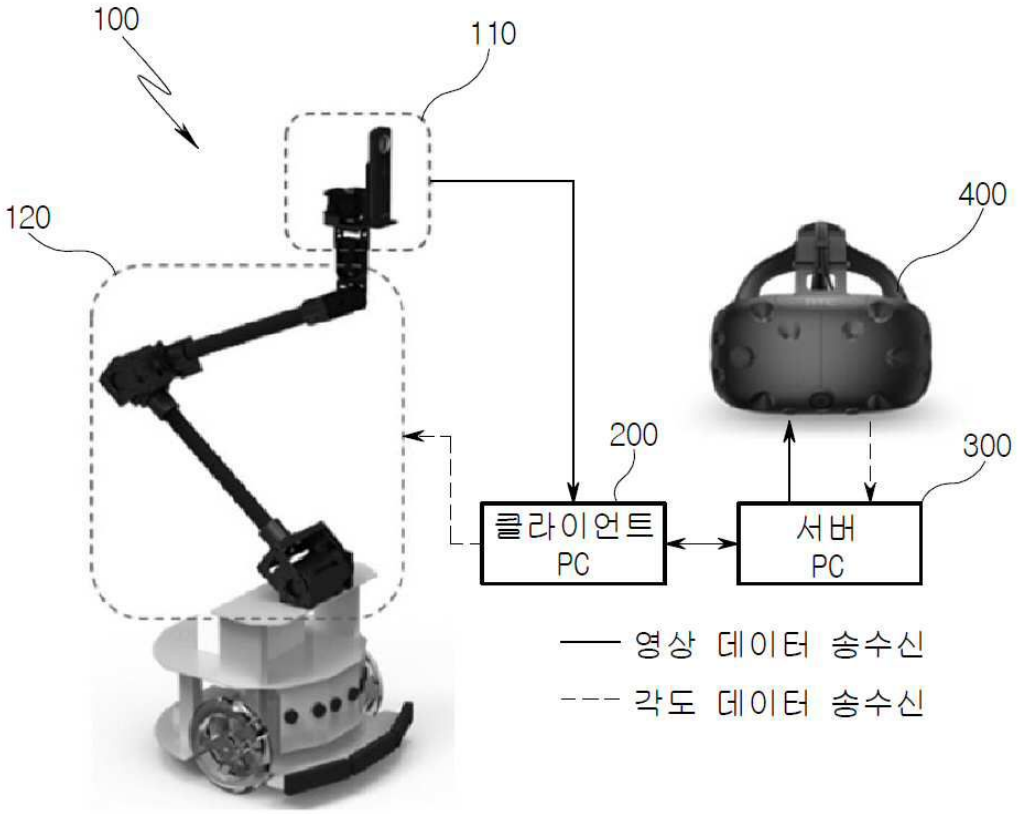
도면1



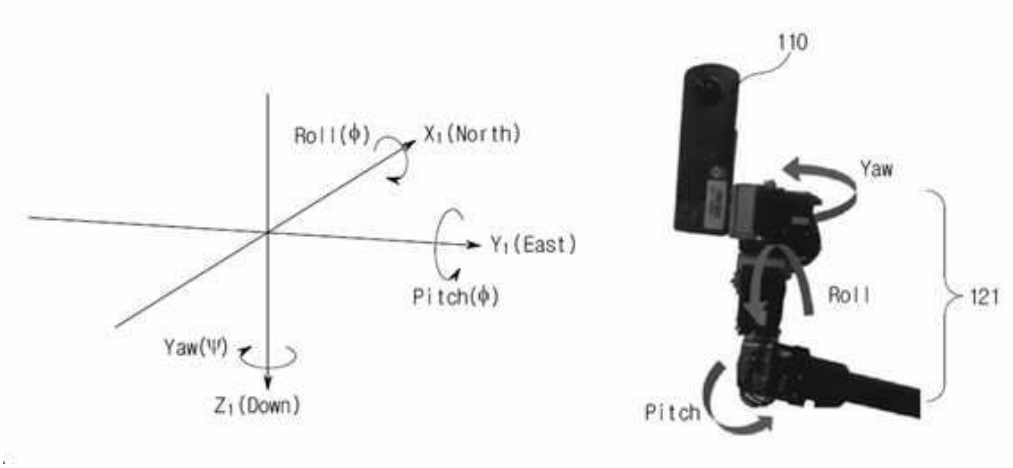
도면2


100
130
감시장치
제어부
감시 카메라
110
로봇암
120
통신부
140
클라이언트 PC
200
400
HMD
서버 PC
300

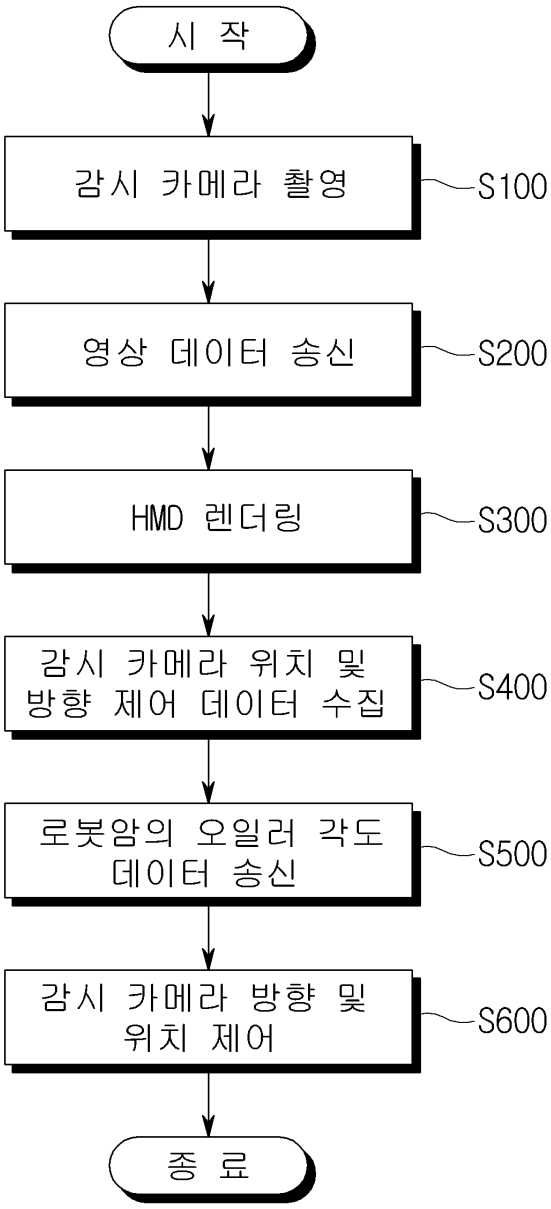
도면3


100
110
120
400
200
300
클라이언트 PC
서버 PC
영상 데이터 송수신
각도 데이터 송수신

도면4


Roll(ϕ)
X1(North)
Y1(East)
Pitch(ϕ)
Yaw(Ψ)
Z1(Down)
110
Yaw
Roll
121
Pitch

도면5


시 작
감시 카메라 촬영
S100
영상 데이터 송신
S200
HMD 렌더링
S300
감시 카메라 위치 및 방향 제어 데이터 수집
S400
로봇암의 오일러 각도 데이터 송신
S500
감시 카메라 방향 및 위치 제어
S600
종 료