



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월28일
(11) 등록번호 10-1400169
(24) 등록일자 2014년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 13/196 (2006.01) G03B 35/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0013426
(22) 출원일자 2014년02월06일
심사청구일자 2014년02월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120131649 A*
JP2013211741 A
KR100934978 B1
KR1020120104711 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)라이드소프트
경기도 성남시 분당구 탄천상로 164, A동647호
(구미동, 시너파2오피스텔)
(주)금성보안
경기도 성남시 분당구 야탑남로 233, A 동 205호
(야탑동, 분당테크노파크)
(72) 발명자
김상준
경기도 성남시 분당구 망야로29번길 3, 101동 302호 (이매동, 동양파크빌 101동)
한현택
경기도 용인시 수지구 신수로783번길 22, 101-1902(동천마을 영풍아파트)
(뒷면에 개수)
(74) 대리인
김윤보

전체 청구항 수 : 총 15 항

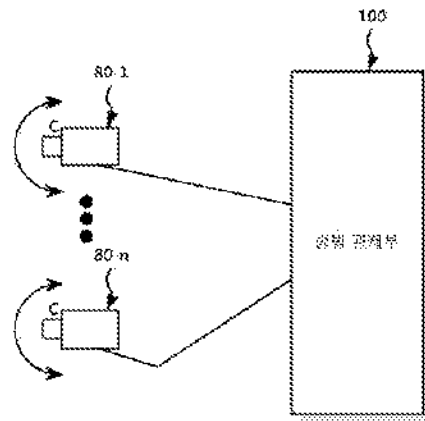
심사관 : 심백두

(54) 발명의 명칭 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 방법 관제 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 CCTV 등과 같은 카메라를 통해 촬영된 2D 영상을 3D 가상현실 영상으로 변환하여 표시하고, 3D 가상현실 영상을 통해 순찰자가 실제 방법 영역을 순찰하는 것과 같은 3D 가상 순찰 기능을 제공하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

도면 도 - 3a



(72) 발명자

권영미

경기도 용인시 처인구 양지면 식송로 101-3 양지마을 1호

강태훈

경기도 용인시 기흥구 기흥로 116번길 60, 516동 901호(신갈동, 녹원마을새천년그린빌)

특허청구의 범위

청구항 1

임의의 방법 영역 중 순찰 경로에 설치되고 상기 순찰 경로의 임의의 위치에서 상기 순찰 경로의 일부 영역을 촬영하여 2D 영상을 출력하는 다수의 카메라; 및

상기 방법 영역의 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 가지고 있으며, 상기 순찰 경로에 따라 상기 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들에 대한 2D 영상 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터의 객체에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방법 관제부를 포함하되,

상기 방법 관제부는,

상기 다수의 카메라들로부터 촬영되는 2D 영상을 입력받아 2D 영상 DB에 저장하여 관리하는 디지털 영상 레코더 서버; 및

상기 방법 영역의 적어도 하나 이상의 순찰 경로 각각에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보를 포함하는 경로 정보와, 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 가지고 있으며, 순찰 요청 이벤트 발생 시 디지털 영상 레코더 서버를 통해 상기 다수의 카메라를 통해 촬영된 2D 영상들을 획득하고, 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에서 촬영되는 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방법 관제 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제부를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방법 관제 서버는,

상기 방법 영역의 적어도 하나 이상의 순찰 경로 각각에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보를 포함하는 경로 정보와, 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 저장하는 저장부;

유무선 네트워크에 접속되어 상기 유무선 네트워크에 접속된 NVR 서버와 데이터 통신을 수행하여 2D 영상을 수신하여 출력하는 통신부;

상기 2D 영상에 대한 텍스처를 생성하고, 생성된 2D 영상 텍스처를 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 영상 처리부;

상기 3D 가상현실 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부; 및

임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 통신부를 통해 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들을 상기 NVR 서버로부터 획득하고, 상기 영상 처리부를 통해 상기 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제부를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 통신부를 통해 NVR 서버로부터 2D 영상을 획득하는 2D 영상 획득부; 및

상기 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 2D 영상 획득부를 통해 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 트래킹부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 방법 관제 서버는,

상기 순찰자로부터 상기 순찰 경로 상에서의 진행 정보에 대한 순찰 경로 진행 조작 데이터를 생성하여 출력하는 입력부를 더 포함하며,

상기 트래킹부는,

임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 입력부로부터 입력되는 순찰 경로 진행 조작 데이터에 따른 상기 순찰 경로의 진행 방향에 대한 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 자동 순찰부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 트래킹부는,

상기 저장부에 저장된 경로 정보에 따라 순찰 경로의 진행 방향에 대한 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 자동 순찰부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

영상 처리부의 디스플레이 데이터 생성부를 통해 상기 순찰 경로에 따른 3D 가상현실 영상을 표시 중 현재 진행 중인 순찰 위치에 대응하는 2D 영상을 상기 3D 가상현실 영상의 일측에 2중으로 표시되는 디스플레이 데이터를 생성하도록 제어하는 2중 영상 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 방법 관계 서버는,

순찰자 식별정보를 획득하여 출력하는 순찰자 식별부를 더 포함하고,

상기 저장부는 인가된 순찰자에 대한 순찰자 인증 정보를 더 저장하며,

상기 제어부는,

상기 순찰 요청 이벤트 발생 시 순찰자 식별정보를 요청하는 인증 수단을 제공하고, 상기 순찰자 식별부를 통해 입력되는 순찰자 식별정보와 상기 저장부에 저장되어 있는 순찰자 인증 정보와 비교하여 상기 순찰자 식별정보에 대응하는 순찰자 인증 정보가 있는지를 검사하여 순찰자 인증을 수행하고, 인증 성공 시 상기 순찰 경로에 대한 3D 가상현실 영상 순찰을 수행할 수 있도록 하는 순찰자 인증부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관계를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템,

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성하는 2D 영상 텍스처 생성부;

상기 생성된 2D 영상 텍스처를 상기 순찰 경로의 해당 위치의 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성부; 및

상기 생성된 3D 가상현실 영상과 상기 제어부에 따른 그래픽 데이터를 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이부를 통해 디스플레이하는 디스플레이 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관계를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템,

청구항 10

임의의 방법 영역 중 순찰 경로에 설치되고 상기 순찰 경로의 임의의 위치에서 상기 순찰 경로의 일부 영역을 촬영하여 2D 영상을 출력하는 다수의 카메라; 및

상기 방법 영역의 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 가지고 있으며, 상기 순찰 경로에 따라 상기 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들에 대한 2D 영상 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터의 객체에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방법 관계부를 포함하고,

상기 방법 관계부는,

상기 다수의 카메라들로부터 2D 영상을 획득하고, 상기 획득된 2D 영상에 대한 텍스처를 생성하고, 생성된 2D 영상 텍스처를 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 영상 처리부;

상기 3D 가상현실 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부;

상기 방법 영역의 순찰 경로에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보를 포함하는 적어도 하나 이상의 경로 정보와, 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 저장하는 저장부; 및

임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 영상 처리부를 제어하여 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들을 획득하고 상기 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관계를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템,

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 다수의 카메라들과 연결되어 상기 각 카메라로부터 2D 영상을 수신받아 획득하는 2D 영상 획득부;

상기 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성하는 2D 영상 텍스처 생성부;

상기 생성된 2D 영상 텍스처를 상기 순찰 경로의 해당 위치의 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성부; 및

상기 생성된 3D 가상현실 영상과 상기 제어부에 따른 그래픽 데이터를 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이부를 통해 디스플레이하는 디스플레이 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관계를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템.

청구항 12

방법 관계부가 임의의 방법 영역 중 순찰 경로의 임의의 위치에서 일부 영역이 상호 중첩되도록 촬영하여 2D 영상을 획득하는 2D 영상 획득 과정; 및

상기 방법 관계부가 상기 순찰 경로에 따라 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상을 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방법 관계 과정을 포함하며,

상기 방법 관계 과정은,

디지털 영상 레코더 서버가 상기 다수의 카메라들로부터 촬영되는 2D 영상을 입력받아 2D 영상 DB에 저장하여 관리하는 2D 영상 저장 단계;

방법 관계 서버가 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 디지털 영상 레코더 서버를 통해 상기 다수의 카메라를 통해 촬영된 2D 영상들을 로딩하는 2D 영상 로딩 단계; 및

상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 경로 정보에 의해 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들을 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이부에 디스플레이시키는 트래킹 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관계를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 트래킹 단계는,

상기 순찰 경로의 진행 방향에 의한 경로 정보를 획득하는 경로 정보 획득 단계;

상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 경로 정보에 의해 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상을 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성 단계; 및

상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 경로 정보에 의해 카메라에 대해 순차적으로 생성되는 3D 가상현실 영상을 표시하여 순찰하는 순찰 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관계를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 3D 가상현실 영상 생성 단계는,

상기 로딩된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성하는 2D 영상 텍스처 생성 단계;

상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에서 촬영되는 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성 단계; 및

상기 생성된 3D 가상현실 영상을 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이하는 디스플레이 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 경로 정보 획득 단계에서 획득되는 경로 정보는

순찰자에 의해 상기 순찰 경로를 이동하는 순찰 경로 진행 조작 데이터를 입력부를 통해 획득하는 정보이고,

순찰 단계에서 상기 순찰 경로 진행 조작 데이터에 의한 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따라 카메라에 대해 순차적으로 생성되는 3D 가상현실 영상을 표시하여 순찰하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 순찰자 인증 단계는,

순찰자의 순찰자 식별정보를 획득하는 순찰자 식별정보 획득 단계;

상기 획득된 순찰자 식별정보와 미리 저장되어 있는 순찰자 인증 정보를 비교하여 등록된 순찰자인지를 판단하는 순찰자 인증 단계;

등록된 순찰자인 것으로 판단되면 3D 가상현실 영상을 이용한 순찰을 승인하는 승인 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법.

명세시

기술분야

[0001] 본 발명은 방법 관제 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 CCTV 등과 같은 카메라를 통해 촬영된 2D 영상을 3D 가상현실 영상으로 변환하여 표시하고, 3D 가상현실 영상을 통해 순찰자가 실제 방법 영역을 순찰하는 것과 같은 3D 가상 순찰 기능을 제공하는 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 영상기술 및 저장매체의 발달로, 방법을 필요로 하는 건물 또는 공간을 CCTV 등과 같은 카메라를 통해 모니터링 하고, 모니터링되는 영상을 저장하는 디지털 방법 관제 시스템 기술이 개시되어 적용되고 있다. 이러한 시스템으로는 네트워크 비디오 레코더(Network Video Recorder: NVR) 시스템 등이 있다.

[0003] 일반적으로, 종래 NVR 시스템이 적용된 방법 관제 시스템은 방법 영역 중 방법에 꼭 필요한 공간에만 설치되는 영상 획득 장치(예: 카메라)에 의해 촬영되는 공간에 대한 영상을 표시 및 저장할 뿐이어서, 촬영되는 영상이 공간에서 어떠한 속성이나 어떠한 부분에 속하는지 여부, 촬영되는 공간과 인접된 위치에 카메라가 설치된 공간이 어디인지 여부 등을 파악하기 어려운 문제점이 있었다.

- [0004] 이를 판단하기 위해서 관리자는 카메라 식별정보와 카메라 식별정보에 의해 각 카메라가 전체 방범 영역에서 어떤 위치의 공간을 촬영하고 있는지를 직접 기억해야만 한다.
- [0005] 따라서 종래 방범 관제 시스템의 관리자는 카메라별로 어떤 위치인지를 촬영하고 있는지 암기하여야 하거나 각 카메라를 통해 촬영되는 공간이 전체 방범 영역에서 어느 영역인지를 해당 공간의 개체들과 함께 기억하여야 하므로 번거롭고, 긴급 상황 시 인의의 카메라에 의해 촬영되는 영상의 해당 공간, 즉 영역이 빠르게 떠오르지 않아 대처가 늦어질 수 있는 문제점이 있었다.
- [0006] 또한, 종래 방범 관제 시스템은 방범 영역 전체 중 중요 부분에만 카메라를 설치하여 관리하므로 영상을 통한 방범만으로는 해당 방범 영역의 방범을 유지하는 데 한계가 있는 문제점이 있었다.
- [0007] 이러한 문제점을 해결하기 위해 관리자, 즉 순찰자가 방범 영역을 빈번하게 순찰을 도는 것으로 방범 관제 시스템의 방범을 보완하고 있다. 그러나 이 경우, 많은 관리자를 구비하여야 하므로 방범 유지비용이 많이 드는 문제점이 있으며, 관리자가 순찰 중 강도 사고 등에 노출될 수 있는 문제점이 있었다.

실용기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-0934978호.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서 본 발명의 목적은 CCTV 등과 같은 카메라를 통해 촬영된 2D 영상을 3D 가상현실 영상으로 변환하여 표시하고, 3D 가상현실 영상을 통해 순찰자가 실제 방범 영역을 순찰하는 것과 같은 3D 가상 순찰 기능을 제공하는 방범 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방범 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템은: 인의의 방범 영역 중 순찰 경로에 설치되고 상기 순찰 경로의 인의의 위치에서 상기 순찰 경로의 일부 영역을 촬영하여 2D 영상을 출력하는 다수의 카메라; 및 상기 방범 영역의 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 가지고 있으며, 상기 순찰 경로에 따라 상기 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들에 대한 2D 영상 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터의 객체에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방범 관제부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 방범 관제부는, 상기 다수의 카메라들로부터 촬영되는 2D 영상을 입력받아 2D 영상 DB에 저장하여 관리하는 디지털 영상 레코더 서버; 및 상기 방범 영역의 적어도 하나 이상의 순찰 경로 각각에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보를 포함하는 경로 정보와, 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 가지고 있으며, 순찰 요청 이벤트 발생 시 디지털 영상 레코더 서버를 통해 상기 다수의 카메라를 통해 촬영된 2D 영상들을 획득하고, 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에서 촬영되는 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방범 관제 서버를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 방범 관제 서버는, 상기 방범 영역의 적어도 하나 이상의 순찰 경로 각각에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보를 포함하는 경로 정보와, 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 저장하는 저장부; 유무선 네트워크에 접속되어 상기 유무선 네트워크에 접속된 NVR 서버와 데이터 통신을 수행하여 2D 영상을 수신하여 출력하는 통신부; 상기 2D 영상에 대한 텍스처를 생성하고, 생성된 2D 영상 텍스처를 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 영상 처리부; 상기 3D 가상현실 영상을 디스플레이 하는

디스플레이부: 및 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 통신부를 통해 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들을 상기 NVR 서버로부터 획득하고, 상기 영상 처리부를 통해 상기 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 제어부는, 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 통신부를 통해 NVR 서버로부터 2D 영상을 획득하는 2D 영상 획득부: 및 상기 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 2D 영상 획득부를 통해 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 트래킹부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 방법 관계 서버는, 상기 순찰자로부터 상기 순찰 경로 상에서의 진행 경로에 대한 순찰 경로 진행 조작 데이터를 생성하여 출력하는 입력부를 더 포함하며, 상기 트래킹부는, 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 입력부로부터 입력되는 순찰 경로 진행 조작 데이터에 따른 상기 순찰 경로의 진행 방향에 대한 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 자동 순찰부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 트래킹부는, 상기 저장부에 저장된 경로 정보에 따라 순찰 경로의 진행 방향에 대한 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 자동 순찰부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제어부는, 영상 처리부의 디스플레이 데이터 생성부를 통해 상기 순찰 경로에 따른 3D 가상현실 영상을 표시 중 현재 진행중인 순찰 위치에 대응하는 2D 영상을 상기 3D 가상현실 영상의 일측에 2중으로 표시되는 디스플레이 데이터를 생성하도록 제어하는 이중 영상 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 방법 관계 서버는, 순찰자 식별정보를 획득하여 출력하는 순찰자 식별부를 더 포함하고, 상기 저장부는 인가된 순찰자에 대한 순찰자 인증 정보를 더 저장하며, 상기 제어부는, 상기 순찰 요청 이벤트 발생 시 순찰자 식별정보를 요청하는 인증 수단을 제공하고, 상기 순찰자 식별부를 통해 입력되는 순찰자 식별정보와 상기 저장부에 저장되어 있는 순찰자 인증 정보와 비교하여 상기 순찰자 식별정보에 대응하는 순찰자 인증 정보가 있는지를 검사하여 순찰자 인증을 수행하고, 인증 성공 시 상기 순찰 경로에 대한 3D 가상현실 영상 순찰을 수행할 수 있도록 하는 순찰자 인증부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 영상 처리부는, 상기 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성하는 2D 영상 텍스처 생성부: 상기 생성된 2D 영상 텍스처를 상기 순찰 경로의 해당 위치의 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성부: 및 상기 생성된 3D 가상현실 영상과 상기 제어부에 따른 그래픽 데이터를 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이부를 통해 디스플레이하는 디스플레이 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 방법 관계부는, 상기 카메라들로부터 2D 영상을 획득하고, 상기 획득된 2D 영상에 대한 텍스처를 생성하고, 생성된 2D 영상 텍스처를 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 영상 처리부: 상기 3D 가상현실 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부: 상기 방법 영역의 순찰 경로에 대한 카메라 식별 정보 및 카메라 위치정보를 포함하는 적어도 하나 이상의 경로 정보와, 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 저장하는 저장부: 및 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 영상 처리부를 제어하여 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들을 획득하고 상기 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 영상 처리부는, 상기 다수의 카메라들과 연결되어 상기 각 카메라로부터 2D 영상을 수신받아 획득하는 2D 영상 획득부: 상기 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성하는 2D 영상 텍스처 생성부: 상기 생성된 2D 영상 텍스처를 상기 순찰 경로의 해당 위치의 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상

현실 영상 생성부; 및 상기 생성된 3D 가상현실 영상과 상기 제어부에 따른 그래픽 데이터를 포함하는 디스플레이 데이터 생성부; 및 상기 생성된 3D 가상현실 영상과 상기 제어부에 따른 그래픽 데이터를 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이부를 통해 디스플레이하는 디스플레이 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법 관제를 위한 가상현실 기법은 이용한 시각적 순찰 방법은: 방법 관제부가 임의의 방법 영역 중 순찰 경로의 임의의 위치에서 일부 영역이 상호 중첩되도록 촬영하여 2D 영상을 획득하는 2D 영상 획득 과정; 및 상기 방법 관제부가 상기 순찰 경로에 따라 상기 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상을 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이하는 방법 관제 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 방법 관제 과정은, 디지털 영상 레코더 서버가 상기 다수의 카메라들로부터 촬영되는 2D 영상을 입력받아 2D 영상 DB에 저장하여 관리하는 2D 영상 저장 단계; 방법 관제 서버가 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 디지털 영상 레코더 서버를 통해 상기 다수의 카메라를 통해 촬영된 2D 영상들을 로딩하는 2D 영상 로딩 단계; 및 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 경로 정보에 의해 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상들을 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시키는 트래킹 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 트래킹 단계는, 상기 순찰 경로의 진행 방향에 의한 경로 정보를 획득하는 경로 정보 획득 단계; 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 경로 정보의 카메라들에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부로 출력하여 2D 영상을 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성 단계; 및 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 경로 정보에 의해 카메라에 대해 순차적으로 생성되는 3D 가상현실 영상을 표시하여 순찰하는 순찰 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 3D 가상현실 영상 생성 단계는, 상기 로딩된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성하는 2D 영상 텍스처 생성 단계; 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에서 촬영되는 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성 단계; 및 상기 생성된 3D 가상현실 영상을 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이하는 디스플레이 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 경로 정보 획득 단계에서 획득되는 경로 정보는 순찰자에 의해 상기 순찰 경로를 이동하는 순찰 경로 진행 조작 데이터를 입력부를 통해 획득하는 정보이고, 순찰 단계에서 상기 순찰 경로 진행 조작 데이터에 의한 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따라 카메라에 대해 순차적으로 생성되는 3D 가상현실 영상을 표시하여 순찰하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 순찰자 인증 단계는, 순찰자의 순찰자 식별정보를 획득하는 순찰자 식별정보 획득 단계; 상기 획득된 순찰자 식별정보와 미리 저장되어 있는 순찰자 인증 정보를 비교하여 등록된 순찰자인지를 판단하는 순찰자 인증 단계; 등록된 순찰자인 것으로 판단되면 3D 가상현실 영상을 이용한 순찰을 승인하는 승인 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명은 방법 영역 내의 순찰 경로에서 촬영되는 영역이 일정 부분 중첩되도록 카메라를 구성하고, 이를 통해 관리자의 직접적인 순찰 없이도 방법영역을 순찰할 수 있으므로 관리자, 즉 순찰자의 사고 노출 위험을 최소화할 수 있고, 관리자의 수를 최소화할 수 있으므로 방법 유지비용을 최소화할 수 있는 효과를 갖는다.

[0028] 또한, 본 발명은 CCTV 등과 같은 2D 카메라를 통해 촬영된 2D 영상을 해당 방법 영역의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 생성하고, 생성된 3D 공간 그래픽 데이터에 2D 영상에 대한 텍스처를 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 이를 통한 순찰 기능을 제공함으로써 방법 영역을 실제 순찰하는 것과 같은 효과를 제공할 수 있는 이점을 갖는다.

[0029] 또한, 본 발명은 3D 가상현실 영상을 통해 순찰 중 해당 위치에 대한 카메라의 2D 영상을 함께 표시하여 주므로 보다 정확하게 순찰 위치의 상황을 판단할 수 있는 효과를 가지며, 해당 2D 영상이 방법 영역의 순찰 경로 중 어디인지를 명확하게 알 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 방법 관계 서버의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법의 3D 가상현실 영상 생성 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법의 관리자인 순찰자 인증 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성 및 동작을 설명하고, 그 시스템의 방법 관계 방법을 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0033] 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템은 다수의 카메라(80)들과 방법 관제부(100)를 포함한다.
- [0034] 카메라(80)는 건물 등과 같은 방법 영역의 적어도 하나 이상의 순찰 경로 상에 설치되고, 상기 순찰 경로의 일단의 위치에서 일부 영역을 촬영하여 2D 영상을 출력한다. 일단의 카메라(80)는 각각에 의해 촬영되는 영역이 인접한 카메라(80)에 의해 촬영되는 영역과 일부 중첩되도록 배치되는 것이 바람직한 것이다. 예를 들어, 카메라(80-2)가 카메라(80-1) 및 카메라(80-3)와 인접한 위치에 설치된 경우, 상기 카메라(80-2), 카메라(80-1) 및 카메라(80-3)는 각각 촬영되는 영역의 끝 부분이 일부 상호 중첩되도록 설정되는 것이 바람직한 것이다. 이는 3D 가상현실 영상의 성능 및 순찰 기능을 향상시킬 수 있을 것이다.
- [0035] 방법 관제부(100)는 상기 방법 영역의 상기 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 가지고 있으며, 상기 순찰 경로에 따라 상기 다수의 카메라에서 촬영되는 2D 영상들에 대한 2D 영상 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이한다.
- [0036] 상기 3D 공간 그래픽 데이터는 상기 방법 영역의 순찰 경로에 대한 영역의 공간을 3D 레이저 스캔을 수행하는 3D 공간정보 생성기(410)에 의해 생성될 수 있을 것이다. 상기 3D 공간정보 생성기(410)는 3D 레이저 스캐너 HDS 6100 등이 될 수 있을 것이다.
- [0037] 상기 방법 관제부(100)는 본 발명의 제1실시예에 따라 서버 시스템 형태로 구성될 수도 있고, 제2실시예에 따라 단말 시스템 형태로 구성될 수도 있을 것이다.
- [0038] (제1실시예)
- [0039] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

- [0040] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따라 방법 관제부(100)는 상기 다수의 카메라(80)와 유무선 데이터 통신망(150)을 통해 연결된다.
- [0041] 본 발명의 제1실시예에 따라 카메라(80)는 유무선 데이터 통신망(150)을 통해 방법 관제부(100)로 촬영된 2D 영상을 전송하기 위해 상기 유무선 데이터 통신망(150)에 대응하는 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 통신부(81)를 포함한다.
- [0042] 상기 유무선 데이터 통신망(150)은 와이파이(WiFi) 망, 광대역통신망(Wide Area Network: WAN) 및 로컬망(Local Area Network: LAN)이 결합된 유무선 인터넷망과, 3세대(3Generation: 3G) 및 4세대(4Generation =Long Term Evolution: LTE) 망 등과 같은 이동통신망과, 지그비 및 블루투스 등에 의해 구성되는 개인통신망(Personal Area Network: PAN) 중 적어도 하나 이상이 포함된 망일 수 있을 것이다.
- [0043] 방법 관제부(100)는 상기 카메라(80)들에 의해 촬영된 2D 영상을 저장 및 관리하는 네트워크 비디오 레코더(Network Video Recorder: NVR) 서버(200) 및 방법 관제 서버(300)를 포함하며, 3D 공간 그래픽 관리 서버(400)를 더 포함하도록 구성될 수도 있을 것이다.
- [0044] NVR 서버(200)는 유무선 데이터 통신망(150)을 통해 카메라(80)들로부터 2D 영상들을 수신하여 카메라(80)의 고유 식별정보별로 2D 영상 DB(210)에 저장하여 관리하고, 방법 관제 서버(300)로부터 카메라 식별정보를 포함하는 2D 영상의 요청 시 해당 카메라에 대한 2D 영상을 상기 방법 관제 서버(300)로 제공한다.
- [0045] 방법 관제 서버(300)는 상기 방법 영역에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보와, 상기 방법 영역 중 적어도 하나 이상의 순찰 경로 각각에 대해 설치된 카메라들의 식별정보 및 카메라들의 위치정보를 포함하는 경로 정보와, 상기 각 순찰 경로의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 획득하여 저장하고 관리한다.
- [0046] 상기 방법 관제 서버(30)는 임의의 순찰자 또는 자동 순찰 설정 정보에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 NVR 서버(200)를 통해 상기 다수의 카메라(80)를 통해 촬영된 2D 영상들을 획득하고, 획득된 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 순찰 정보의 진행 방향에 따른 카메라에서 촬영되는 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하고, 생성된 3D 가상현실 영상을 디스플레이한다. 상기 자동 순찰 설정정보는 언제 어떤 순찰 경로를 순찰할 것인지에 대한 정보가 포함된 것이다.
- [0047] 상기 설명에서는 방법 관제부(100)가 NVR 서버(200) 및 방법 관제 서버(300)로 구성되는 경우를 설명하였으나, 3D 공간 그래픽 관리 서버(400) 및 유무선 데이터 통신망(150)에 접속할 수 있는 3D 공간 정보 생성기(410)를 더 포함하여 구성될 수도 있을 것이다. 그리고 상기 방법 관제부(100)는 상기 방법 관제 서버(300)만으로 구성될 수도 있을 것이다. 즉 방법 관제 서버(300)가 NVR 서버(200) 및 3D 공간 그래픽 관리 서버(400)의 기능을 모두 수행하도록 구성될 수도 있을 것이다.
- [0048] 상기 3D 공간 그래픽 관리 서버(400)를 구비하는 경우, 3D 공간정보 생성기(410)는 유선 또는 무선으로 유무선 데이터 통신망(150)에 접속하여 상기 방법 영역의 순찰 정보의 공간 변경 시 용이하게 해당 공간에 대한 3D 공간 정보를 생성하고 유무선 데이터 통신망(150)을 통해 3D 공간 그래픽 관리 서버(400)로 전송하도록 구성될 수 있을 것이다.
- [0049] 그리고 3D 공간 그래픽 관리 서버(400)는 3D 공간 정보 생성기(410)를 통해 수신되는 3D 공간 그래픽 데이터를 수신받아 3D 공간 DB(410)에 저장하여 관리하고, 방법 관제 서버(300)로부터의 임의의 순찰 정보에 대한 3D 공간 그래픽 데이터 요청 시 해당 데이터를 방법 관제 서버(300)로 제공하도록 구성될 것이다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 방법 관제 서버의 구성을 나타낸 도면이다. 이하 도 3을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 방법 관제 서버(300)의 상세 구성 및 동작을 설명한다.
- [0051] 방법 관제 서버(300)는 제어부(10), 저장부(20), 입력부(30), 순찰자 식별부(40), 영상 처리부(50), 디스플레이부(60) 및 통신부(70)를 포함한다.
- [0052] 저장부(20)는 상기 방법 영역에 대한 카메라 식별정보 및 카메라 위치정보와, 상기 방법 영역 중 적어도 하나 이상의 순찰 경로 각각에 대해 설치된 카메라들의 식별정보 및 카메라들의 위치정보를 포함하는 경로 정보와, 상기 순찰 정보의 공간에 대한 3D 공간 그래픽 데이터를 저장한다. 또한, 상기 저장부(20)는 인증된 순찰자에 대한 순찰자 식별정보를 포함하는 순찰자 인증정보를 저장한다.

- [0053] 입력부(30)는 상기 순찰자로부터 상기 순찰 경로 상에서의 진행 경로에 대한 순찰 경로 진행 조작 데이터를 생성하여 출력하는 것으로, 키보드, 조이스틱, 볼 마우스, 마우스, 터치패드 중 하나 이상으로 구성될 수 있을 것이다.
- [0054] 순찰자 식별부(40)는 순찰자, 즉 관리자로부터 순찰자 식별정보를 획득하여 제어부(10)로 출력한다. 상기 순찰자 식별정보는 순찰자의 아이디/패스워드, 공인인증서, 생체 인식 식별정보 등이 될 수 있을 것이다. 상기 생체 인식 식별정보는 지문, 홍채, 음성, 맥박 등의 생체 정보가 될 수 있을 것이다.
- [0055] 영상 처리부(50)는 본 발명의 순찰 경로의 카메라(80)들에 의해 촬영된 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성하는 2D 텍스처 생성부(51), 상기 생성된 2D 텍스처를 저장부(20)에 저장되어 있는 상기 순찰 경로에 대한 3D 공간 그래픽 데이터에 부영하여 3D 가상현실 영상을 생성하는 3D 가상현실 영상 생성부(52) 및 상기 3D 가상현실 영상과 사용자 그래픽 인터페이스(Graphic User Interface: GUI) 수단을 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하는 디스플레이 데이터 생성부(53)를 포함한다.
- [0056] 2D 텍스처 생성부(51)는 CCTV 등의 카메라(80)의 2D 영상을 최종 렌더링된 이미지로 보고, 월드 공간에서의 정점들의 위치 벡터에 대하여 행렬 연산을 이용하여 해당 카메라(80)의 시점에서의 2D 공간으로 변환하기 위하여 (1) 로컬 좌표계의 정점의 위치 벡터를 월드(World) 좌표계로 변환, (2) 월드 좌표계의 정점의 위치 벡터를 뷰(View) 좌표계로 변환, (3) 뷰 좌표계의 정점의 위치 벡터를 프로젝션 좌표계로 변환한 후 하기 수학식 1에 의해 텍스처 공간의 UV 좌표로 변환된다.
- [0057] [수학식 1]
- [0058]
$$U = (X/Z + 1)/2$$
- [0059]
$$V = (1 - Y/Z)/2$$
- [0060] (X, Y, Z)는 프로젝션 좌표계로 변환된 정점의 위치 벡터 성분으로서 X는 가로축, Y는 세로축, Z는 깊이축 좌표이다.
- [0061] (U, V)는 텍스처 매핑에 사용되는 좌표로서 U는 가로축, V는 세로축 좌표이다.
- [0062] 상기 3D 가상현실 영상 생성부(52)는 3D 공간상의 정점들을 2D 공간으로 변환하고, 변환된 2D 정점들을 연결하여 폴리곤을 구성하며, 그 내부에 상기 2D 텍스처를 매핑한다. 특히, 상기 3D 가상현실 영상 생성부(52)는 3D 정점을 2D 정점으로 변환하기 위해 (1) 로컬(Local) 좌표계의 정점을 월드(World)좌표계로 변환, (2) 월드 좌표계의 정점을 뷰(View) 좌표계로 변환, (3) 뷰 좌표계의 정점을 프로젝션 좌표계로 변환, (4) 프로젝션 좌표계의 정점을 최종적으로 스크린 좌표계로 변환, (5) 정점에 저장된 UV 좌표를 이용한 텍스처 매핑을 수행한다. 상기 각 단계는 3D 그래픽 처리 분야에서 잘 알려진 행렬연산이 적용된다.
- [0063] 디스플레이부(60)는 상기 디스플레이 데이터를 입력받아 표시한다.
- [0064] 통신부(70)는 유무선 데이터 통신망(150)에 접속하여 유무선 데이터 통신망(150)에 접속되어 있는 NVR 서버(200), 또는 NVR 서버(200) 및 3D 공간 그래픽 관리 서버(400)와 데이터 통신을 수행한다.
- [0065] 제어부(10)는 본 발명의 제1실시에에 따른 전반적인 동작을 제어한다.
- [0066] 구체적으로 설명하면, 제어부(10)는 2D 영상 획득부(11), 트래킹부(12), 2 중 영상 처리부(15) 및 순찰자 인증부(16)를 포함한다.
- [0067] 2D 영상 획득부(11)는 순찰 요청 이벤트의 발생 시 통신부(70)를 통해 NVR 서버(200)로부터 해당 순찰 경로의 카메라들에 대한 2D 영상을 획득하여 트래킹부(12)로 출력한다.
- [0068] 트래킹부(12)는 상기 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 2D 영상 획득부(11)를 통해 상기 순찰 경로의 진행 방향에 따른 카메라에 대해 순차적으로 획득하고, 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부(50)로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 부영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 상기 디스플레이부에 디스플레이시킨다.

- [0069] 상기 트래킹부(12)는 순찰자의 조작에 따라 3D 가상현실 영상을 생성하여 순찰 기능을 수행하는 수동 순찰부(13) 및 미리 정해진 순찰 경로에 대해 자동으로 3D 가상현실 영상을 생성하여 순찰 기능을 수행하는 자동 순찰부(14)를 포함한다.
- [0070] 구체적으로, 수동 순찰부(13)는 임의의 순찰자에 의한 순찰 요청 이벤트 발생 시 상기 입력부(30)로부터 입력되는 순찰 경로 진행 조작 데이터에 따른 상기 순찰 경로의 진행 방향에 있는 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부(50)로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시킨다.
- [0071] 자동 순찰부(14)는 상기 저장부(20)에 저장된 자동 순찰 설정 정보의 경로 정보에 따라 순찰 경로의 진행 방향에 있는 카메라에 대해 순차적으로 획득된 상기 2D 영상을 영상 처리부(50)로 출력하여 2D 영상들에 대한 텍스처를 생성한 후, 상기 2D 영상 텍스처를 순차적으로 상기 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성시키고, 생성된 3D 가상현실 영상을 상기 디스플레이부에 디스플레이시킨다.
- [0072] 2중 영상 처리부(15)는 영상 처리부(50)의 디스플레이 데이터 생성부(53)를 통해 상기 순찰 경로에 따른 3D 가상현실 영상을 3D 표시 중 현재 진행중인 순찰 위치에 대응하는 2D 영상을 상기 3D 가상현실 영상의 일측에 2중으로 표시되는 디스플레이 데이터를 생성하도록 제어한다.
- [0073] 순찰자 인증부(16)는 입력부(30)를 통해 순찰자 인증 요청 발생 시 또는 상기 순찰 요청 이벤트 발생 시 순찰자 식별부(40)를 통해 순찰자 식별정보를 획득하고, 획득된 순찰자 식별정보와 저장부(20)에 미리 등록되어 있는 적어도 하나 이상의 순찰자 인증정보들을 비교하여 인증을 수행하고, 인증 성공 시 상기 트래킹부(12)를 통한 순찰 기능을 수행할 수 있도록 제어한다.
- [0074] (제2실시예)
- [0075] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 시스템의 구성을 나타낸 도면이다. 이하 도 4를 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 방법 관제 시스템의 구성을 설명하며, 상기 도 3과 동일한 동작을 수행하는 구성에 대해서는 그 설명을 생략하거나 간단하게 설명함을 유의하여야 할 것이다.
- [0076] 본 발명의 제2실시예에 따른 방법 관제 시스템의 방법 관제부(100)는 RS-232, RS-485, 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus: USB), 및 네트워크 등의 프로토콜에 따른 인터페이스 장치를 통해 카메라(80)들과 직접 연결된다.
- [0077] 이러한 제2실시예의 방법 관제부(100)의 영상 처리부(350)는 2D 영상 획득부(351), 2D 영상 텍스처 생성부(352), 3D 가상현실 영상 생성부(353), 디스플레이 데이터 생성부(354)를 포함한다.
- [0078] 2D 영상 획득부(351)는 카메라(80)들과 직접 연결되어 각 카메라(80)에서 촬영된 영상 신호를 획득하고, 획득된 신호를 미리 설정된 포맷의 2D 영상 데이터로 변환한 후, 제어부(310)의 제어에 따라 저장부(320)로 출력하거나 2D 영상 텍스처 생성부(352)로 출력한다.
- [0079] 2D 영상 텍스처 생성부(352)는 제어부(310)의 제어를 받아 상기 2D 영상 획득부(351)로부터 출력되는 2D 영상 또는 저장부(320)로부터 로드된 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성한 후, 3D 가상현실 영상 생성부(353)으로 출력한다.
- [0080] 3D 가상현실 영상 생성부(353)는 상기 생성된 2D 텍스처를 저장부(320)에 저장되어 있는 상기 순찰 경로에 대한 3D 공간 그래픽 데이터에 투영하여 3D 가상현실 영상을 생성하여 출력한다.
- [0081] 디스플레이 데이터 생성부(354)는 상기 3D 가상현실 영상과 사용자 그래픽 인터페이스(Graphic User Interface: GUI) 수단을 포함하는 디스플레이 데이터를 생성한다.
- [0082] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰 방법을 나타낸 흐름도로서, 제1실시예 및 제2실시예에 동일하게 적용되는 흐름도이다. 그러나 이하 설명에서는 제1실시예에 따른 도 3의 구성을 참조하여 설명한다.

- [0083] 우선, 제어부(10)는 NVR 서버(200)로부터 카메라(80)들로부터 촬영된 2D 영상을 획득하거나, 직접 카메라(80)들로부터 촬영된 2D 영상을 획득한 후 저장부(20)에 저장한다(S111).
- [0084] 촬영된 2D 영상이 획득되면 제어부(10)는 입력부(30) 또는 자동 순찰 설정 정보의 순찰 시간 등에 의해 순찰 이벤트가 발생되는지를 검사한다(S113).
- [0085] 순찰 이벤트가 발생되지 않으면, 제어부(10)는 현재 디스플레이부(60)에 표시하도록 설정된 카메라(80)에 대응하는 2D 영상에 대해 2D 영상 텍스처를 생성한다(S27).
- [0086] 상기 텍스처의 생성 후, 제어부(10)는 2D 영상 텍스처를 3D 공간 그래픽 데이터에 부영하여 3D 가상현실 영상을 생성한다(S129).
- [0087] 상기 3D 가상현실 영상이 생성되면 제어부(10)는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이부(60)에 표시한다.
- [0088] 즉, 순찰 기능이 수행되고 있지 않아도 제어부(10)는 3D 가상현실 영상을 생성하여 디스플레이부(60)에 표시한다. 그러나 순찰 기능이 수행되지 않을 때는 2D 영상만 표시되도록 구성될 수도 있을 것이다.
- [0089] 반면, 상기와 같이 일반적인 3D 가상현실 영상의 표시 중에 상기 순찰 이벤트의 발생 여부 판단에서 순찰 이벤트가 발생되면, 제어부(10)는 상기 순찰 이벤트가 입력부(30)를 통해 발생한 순찰 이벤트인지, 저장부(20)에 설정된 자동 순찰 설정 정보에 의한 순찰 이벤트인지에 의해 수동 순찰인지 자동 순찰인지를 판단한다(S117, S119).
- [0090] 수동 순찰이면 제어부(10)는 입력부(30)로부터 순찰 경로 진행 조작 데이터가 입력되는지를 검사한다(S121). 상기 순찰 경로 진행 조작 데이터는 순찰 시작 카메라 정보 및 상기 시작 카메라(80)의 위치로부터의 3D 가상현실 영상에서의 이동을 위한 이동 데이터 등이 포함될 수 있을 것이다.
- [0091] 상기 순찰 이벤트의 발생 시 제어부(10)는 순찰자 인증을 수행한 후 인증에 성공한 경우에 한해서 3D 가상현실 순찰을 수행할 수 있도록 구성될 수도 있을 것이다. 또한, 상기 순찰자 인증은 수동 순찰일 경우에만 수행되도록 구성될 수도 있을 것이다.
- [0092] 순찰 경로 진행 조작 데이터가 입력되면 제어부(10)는 순찰 경로 진행 조작 데이터에 대응하는 카메라 정보를 획득하고(S123), 획득된 카메라 정보의 카메라에 의해 촬영되는 2D 영상에 대해 2D 영상 텍스처를 생성한다(S127).
- [0093] 상기 2D 영상 텍스처가 생성되면 상술한 S129 내지 S133의 단계를 동일하게 수행하여 상기 순찰 경로 진행 조작 데이터에 따른 3D 가상현실 영상을 디스플레이부(60)에 표시한다. 이때, 제어부(10)는 2중 영상 처리부(314)를 통해 진행중인 순찰 경로의 카메라(80)에 대한 2D 영상을 포함하는 디스플레이 데이터를 생성하여 디스플레이부(60)에 표시할 수도 있을 것이다.
- [0094] 그리고 순찰 이벤트가 자동 순찰인 경우, 제어부(10)는 저장부(20)로부터 자동 순찰 설정 정보의 순찰 경로에 따른 카메라 정보를 획득하고(S125), 획득된 순찰 경로에 따른 카메라 정보에 따라 순차적으로 2D 영상을 획득하여 상술한 S127 내지 S133 단계를 수행하여 3D 가상현실 영상을 포함하는 디스플레이 데이터를 디스플레이부(60)에 표시한다.
- [0095] 도 6은 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기법을 이용한 시각적 순찰을 위한 3D 가상현실 영상 생성 방법을 나타낸 흐름도로서, 상기 도 5의 S127 및 S129를 상세하게 나타낸 흐름도이다.
- [0096] 도 6을 참조하면, 우선 제어부(10)는 2D 영상 획득부(11)를 통해 NVR로부터 입력되는 2D 영상을 미리 설정된 포맷으로 디코딩한다(S211). 그러나 NVR 서버(200)에서 생성된 2D 영상 포맷을 그대로 이용할 수도 있을 것이다. 상기 포맷은 위도우즈 표준 동영상 포맷인 오디오/비디오 인터리프(Audio Video interleave: AVI), 동화상 전문가 그룹(Moving Picture Experts Group: MPEG) 등이 될 수 있을 것이다.
- [0097] 상기 디코딩된 2D 영상이 획득되면 제어부(10)는 영상 처리부(50)를 구동하고 영상 처리부(50)의 2D 텍스처 생성부(51)로 상기 2D 영상을 제공한다. 그러면 2D 텍스처 생성부(51)는 상기 2D 영상에 대한 2D 영상 텍스처를 생성한다(S213).
- [0098] 상기 2D 영상 텍스처가 생성되면 영상 처리부(50)의 3D 가상현실 영상 생성부(52)는 카메라 시점에서의 3D 공간 그래픽 데이터의 개체들의 정점 변환을 수행한다(S215).

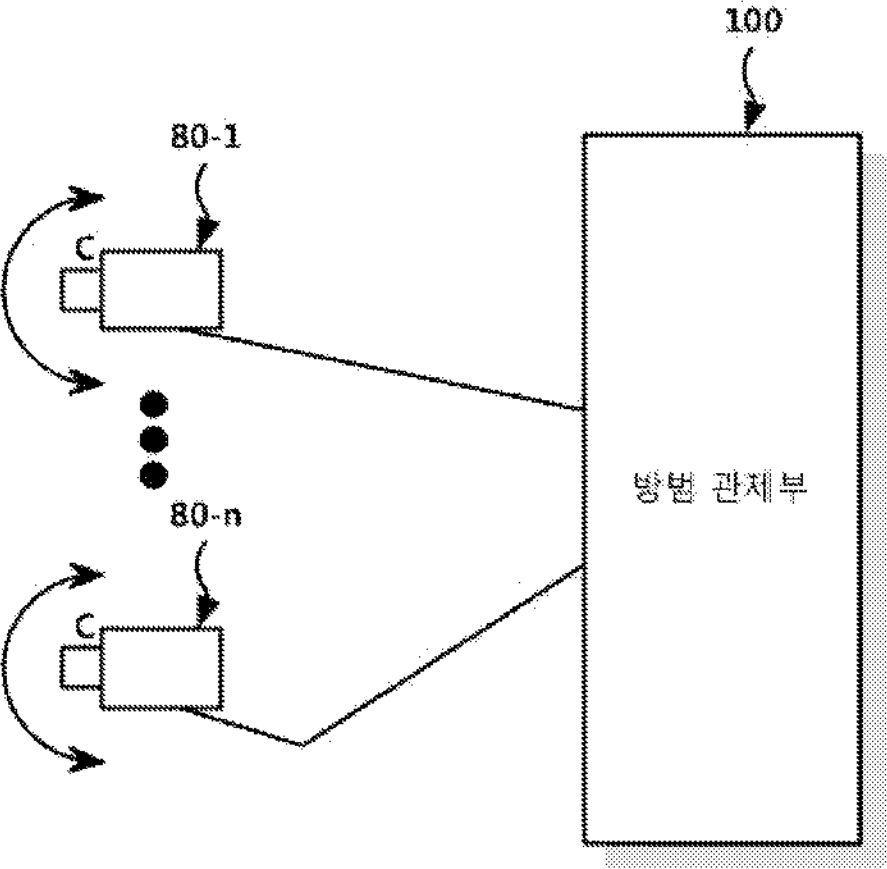
- [0099] 상기 3D 공간 그래픽 데이터의 객체들의 정점 변환이 수행되면 3D 가상현실 영상 생성부(52)는 정점 좌표를 UV 좌표로 변환한다(S217).
- [0100] 상기 객체들의 정점 좌표가 UV 좌표로 변환되면, 3D 가상현실 영상 생성부(52)는 UV 좌표로 변환된 공간 객체의 메시에 2D 영상 텍스처를 매핑한 후, 상기 3D 공간 그래픽의 객체의 UV 좌표 변환 과정의 역변환을 통해 3D 가상현실 영상을 생성한다(S219).
- [0101] 도 7은 본 발명에 따른 방법 관제를 위한 가상현실 기계를 이용한 시각적 순찰을 위한 관리자인 순찰자 인증 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0102] 이하 도 7을 참조하면, 제어부(10)는 도 5에서 순찰 이벤트의 발생 시 또는 수동 순찰 이벤트의 발생 시 디스플레이부(60)를 통해 순찰자 식별정보를 입력할 것을 요청한다(S311).
- [0103] 상기 순찰자 식별정보의 입력 요청 후, 제어부(10)는 순찰자 식별부(40)를 통해 순찰자 식별정보가 획득되는지를 검사한다(S313).
- [0104] 순찰자 식별정보가 획득되면 제어부(10)는 획득된 순찰자 식별정보와 저장부(20)에 미리 등록되어 있는 순찰자 식별정보를 포함하는 순찰자 인증정보들과 비교하여(S315) 일치하는 순찰자 식별정보가 등록되어 있는지를 판단한다(S317).
- [0105] 일치하는 순찰자 식별정보가 등록되어 있으면 제어부(10)는 승인 결정 및 승인을 디스플레이부(60)를 통해 통지하고 상기 순찰 기능을 수행하도록 허락한다(S319).
- [0106] 반면, 일치하는 순찰자 식별정보가 저장부(20)에 등록되어 있지 않으면, 인증에 실패한 것으로 간주하여, 승인 실패를 디스플레이부(60)를 통해 통지한(S321) 후, 초기화면, 즉 일반적인 2D 영상 또는 순찰 3D 가상현실 영상이 아닌 현재 디스플레이부(60)에 표시되도록 설정된 카메라에 대한 3D 가상현실 영상을 표시한다(S323).
- [0107] 한편, 본 발명은 진술한 전형적인 바람직한 실시예에만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 개량, 변경, 대체 또는 부가하여 실시할 수 있는 것임은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 이러한 개량, 변경, 대체 또는 부가에 의한 실시가 이하의 첨부된 특허청구범위의 범주에 속하는 것이라면 그 기술사상 역시 본 발명에 속하는 것으로 보아야 한다.

부호의 설명

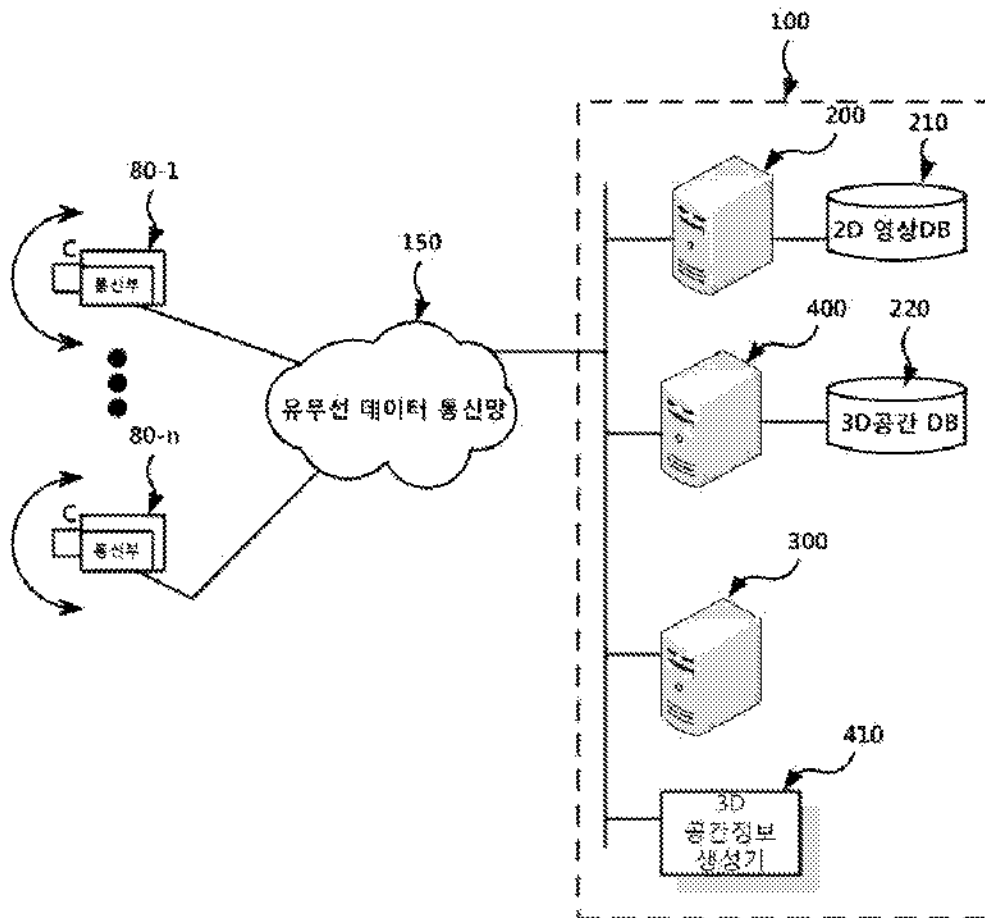
- [0108]
- | | |
|-------------------|--------------------|
| 10, 310: 제어부 | 11: 2D 영상 획득부 |
| 12: 트래킹부 | 13: 수동 순찰부 |
| 14: 자동 순찰부 | 15: 2중 영상 처리부 |
| 16: 순찰자 인증부 | 20: 저장부 |
| 30: 입력부 | 40: 순찰자 식별부 |
| 50: 영상 처리부 | 52: 3D 가상현실 영상 생성부 |
| 53: 디스플레이 데이터 생성부 | 60: 디스플레이부 |
| 70: 통신부 | 100: 방법 관제부 |
| 150: 유무선 데이터 통신망 | 200: NVR 서버 |
| 210: 2D 영상 DB | 300: 방법 관제 서버 |
| 400: 3D 공간 서버 | 410: 3D 공간 DB |

도면

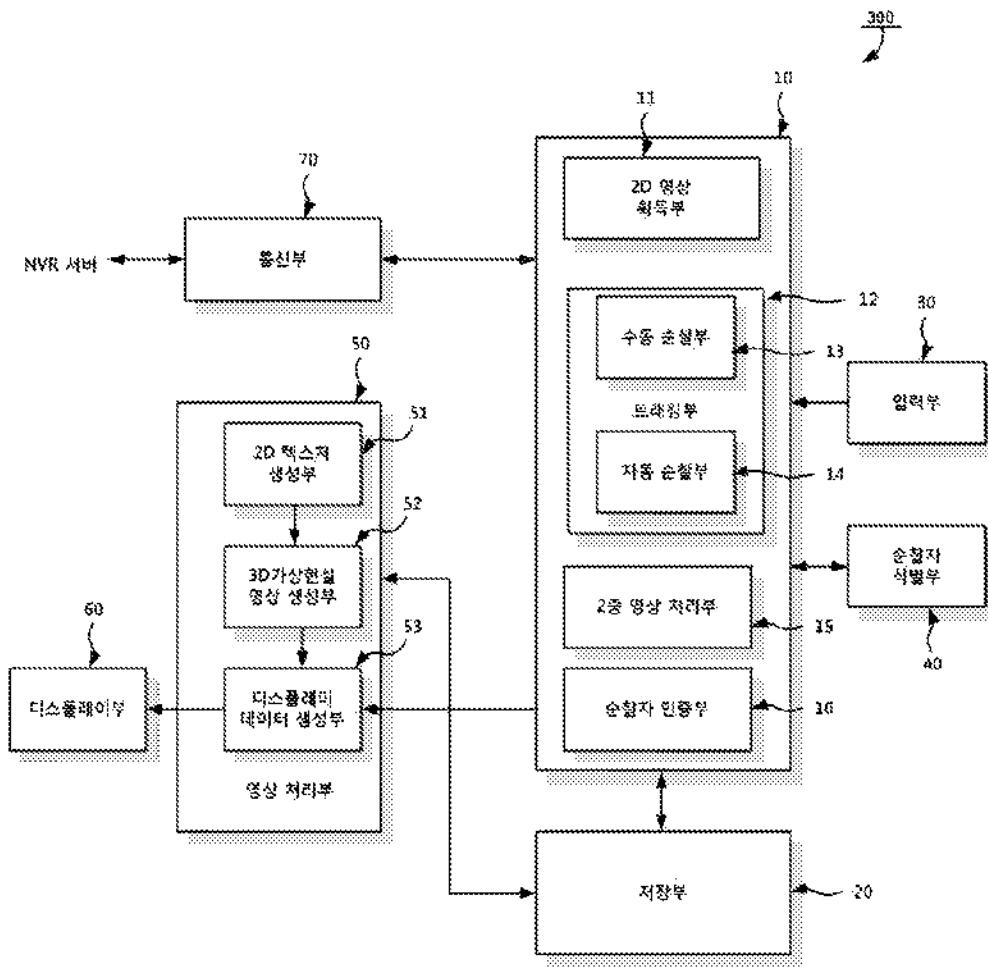
도면1



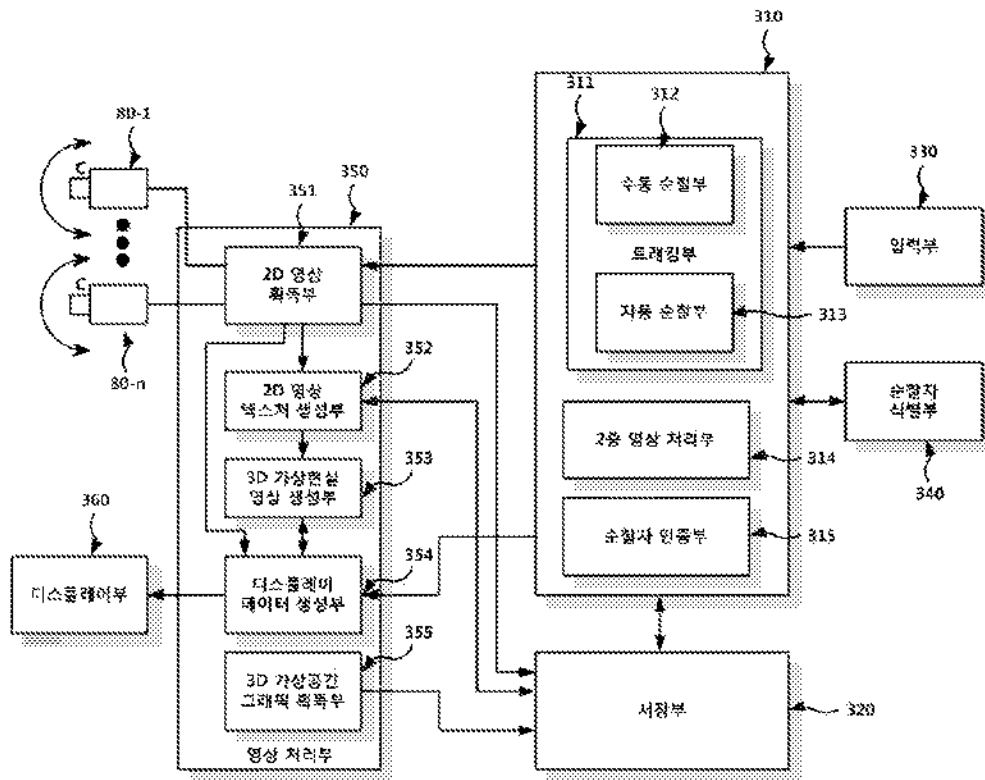
도면2



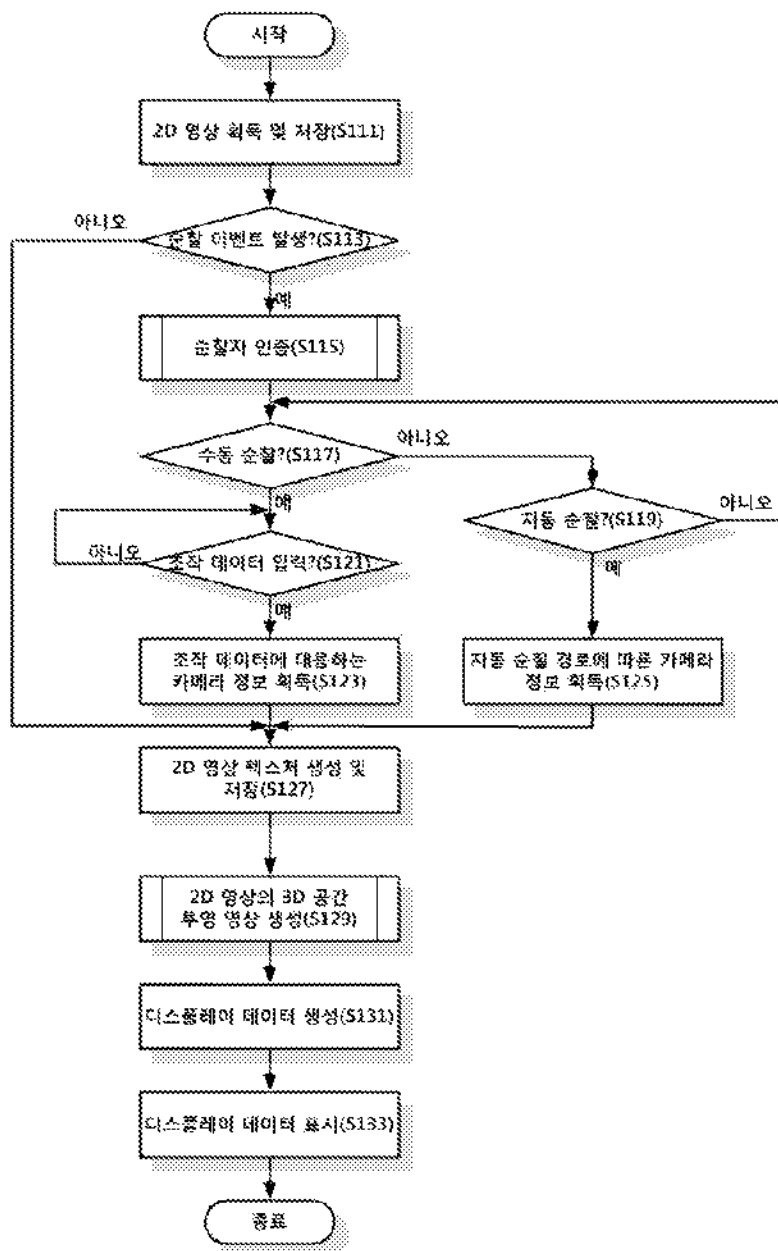
도면 8



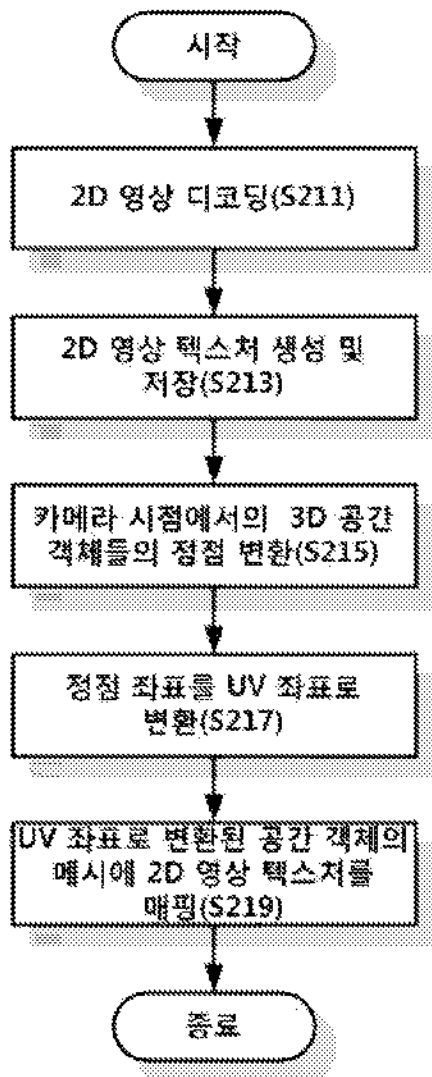
도면 4



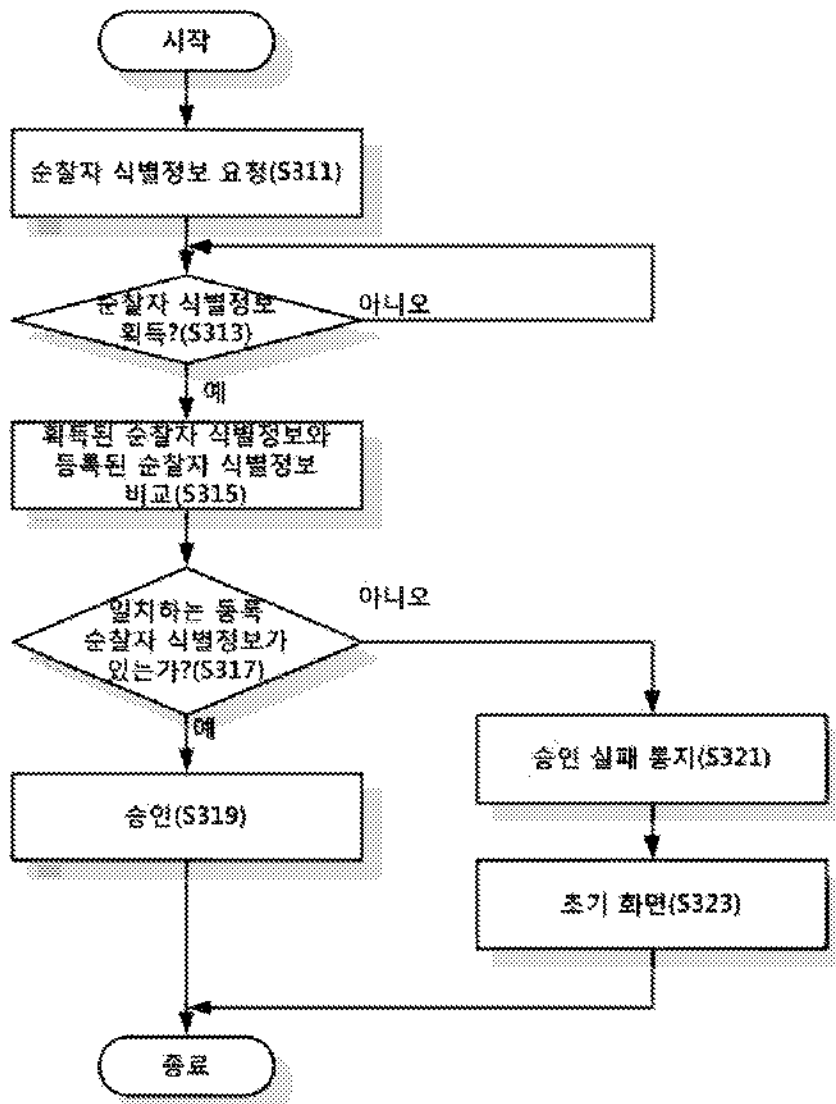
도면5



도면6



도면7





**(19) Korean Intellectual
Property Office (KR)**

**(12) Registered Patent Gazette
(B1)**

**(45) Date of
Announcement** May 28, 2014
**(11) Registration
Number** 10-1400169
**(24) Registration
Date** May 21, 2014

- (51) International patent classification (Int. Cl.)
G08B 13/196 (January 2006) **G03B 35/08** (January 2006)
(21) Application No. **10-2014-0013426**
(22) Application Date **February 6, 2014**
Examination Request Date **February 6, 2014**
(56) Prior Art Research Literature
KR1020120131649 A*
JP2013211741 A
KR100934978 B1
KR1020120104711 A
* Literature cited by the examiner

- (73) Patentee
RYDESOFT Corporation
647-ho, A-dong, 164 Tanchoonsang-ro, Bundang-gu,
Seongnam-si, Gyeonggi-do (Gumi-dong, Sigma 2
Officetel)
Keumsung Security Co., Ltd.
205-ho, A-dong, 233 Yatapnam-ro, Bundang-gu, Seongnam-
si, Gyeonggi-do, Republic of Korea (Yatap-dong, Bundang
Technopark)
(72) Inventor
Sang Joon Kim
302-ho, 101-dong, 3 Banga-ro 29beon-gil, Bundang-gu,
Seongnam-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea (Imae-
dong, Dongyang Parkville)
Hyun Taek Han
101-1902, 22 Sinsu-ro 783beon-gil, Suji-gu,
Yongin-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
(Dongcheon Maeul Youngpung Apts.)
(continued on the back)
(74) Representative
Yoon Bo Kim

Total Number of Claims: 15 claims in total

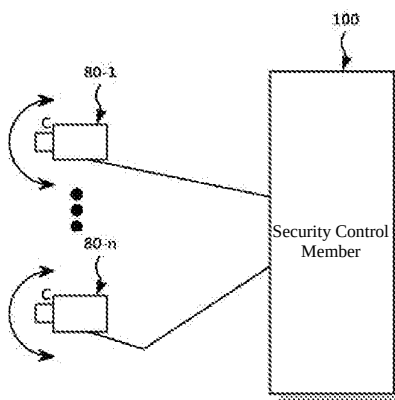
Examiner: Baek
Doo
Seong

(54) Title of invention: **Visual patrol system using virtual reality for security control and method thereof**

(57) Abstract

The present invention relates to a security control system, and more specifically to a visual patrol system using virtual reality technique for security control that converts and displays 2D images taken through cameras such as CCTV, etc., into 3D virtual reality images, and provides a 3D virtual patrol function which makes it look like a patroller actually patrolling crime prevention areas through 3D virtual reality images, and method thereof.

Master Drawing - Figure 1



(72) Inventor

Young Mi Kwon

1-ho, 101-3 Siksong-ro, Yangji-myeon, Cheoin-gu, Yongin-si,
Gyeonggi-do, Republic of Korea (Yangji Maeul)

Tae Hoon Kang

901-ho, 516-dong, 60 Giheung-ro 116beon-gil, Giheung-gu,
Yongin-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea (Sin-gal-dong,
Nokwon Maeul Saecheonnyeon Greenville)

*Scope of Claims***Claim 1**

A visual patrol system using virtual reality technique for security control comprised of: a plurality of cameras installed in a patrol route of a particular crime prevention area and shooting some areas of the said patrol route at any location of the patrol route to output 2D images; and

a security control member which acquires and keeps 3D spatial graphic data for the space of the patrol route of the patrolling area, generates 2D image texture for the 2D images taken on the multiple cameras according to the patrol route, projects the 2D image texture sequentially onto the object of the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and display the generated 3D virtual reality images,

wherein the security control member contains

a digital image recorder server that receives 2D images from the multiple cameras and stores and manages them in a 2D image DB; and

a security control server which acquires and keeps camera identification information and camera location information for each of at least one or more patrol routes of the crime prevention area, 3D spatial graphic data for the space of the patrol route, acquires 2D images taken through the multiple cameras through the digital imaging record server when a patrol requesting event occurs, generates a texture for the acquired 2D images, and then sequentially projects the 2D image textures taken from the cameras along the direction of progression of the patrol route to the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the generated 3D virtual reality images.

Claim 2

Deleted

Claim 3

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 1,

wherein the security control server comprises:

a storage member storing the route information including camera identification information and camera position information for each of at least one or more patrol routes of the patrolling area and 3D spatial graphic data for the space of the patrol route;

a communication member that is connected to a wired and wireless network and receives and outputs 2D images by performing data communication with a NVR server connected to the wired and wireless network;

an image processing member that creates a texture for the 2D images and projects the resulting 2D image texture onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images;

a display member which displays the 3D virtual reality images; and

a control member performing control to ensure that which 2D images taken from multiple cameras along the direction of progression of the patrol route are acquired from the NVR server through the communication member when a patrol requesting event by any patroller occurs, the textures for the acquired 2D images are generated through the image processing member, and then the 2D image textures are projected sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and the generated 3D virtual reality images are displayed to the display member.

Claim 4

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 3,

wherein the control member comprises:

a 2D images acquisition member which acquires 2D images from an NVR server via the communication member when a patrol requesting event by any patroller occurs; and

a tracking member which generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from cameras along the direction of progression of the patrol route through the 2D image acquisition member to the image processing member upon the occurrence of the patrolling request event, projects the 2D image textures sequentially to the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images to the display member.

Claim 5

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 4,

wherein the security control server further comprises:

an input member that generates and outputs patrol route progress manipulation data for the progression route on the patrol route from the patroller, and

the tracking member includes

a manual patrol member which generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from cameras along the direction of progression of the patrol route according to the patrol route progression manipulation data input from the input member to the image processing member when a patrol requesting event by any patroller occurs, projects the 2D image textures sequentially to the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images to the display member.

Claim 6

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 4 or Claim 5,

wherein the tracking member includes

an automatic patrol member which generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from cameras along the direction of progression of the patrol route in accordance with the route information saved in the storage member to the image processing member, projects the 2D image textures sequentially to the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images to the display member.

Claim 7

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 4,

wherein the control member further includes

a dual image processing member that generates the display data to display the 2D images corresponding to the location of the patrol currently in progress dually on one side of the 3D virtual reality images while displaying 3D virtual reality images according to the patrol route through the display data generating member of the image processing member.

Claim 8

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 4,

wherein the security control server further includes

a patroller identifying member that obtains and outputs the patroller identifying information,

the storage member further stores patroller authentication information for an authorized patroller, and

the control member further includes

a patroller authentication member that provides an authentication means for requesting patroller identification information upon occurrence of the patrolling request event, checks whether there is patroller authentication information corresponding to the patroller identification information by comparing the patroller identification information entered through the patroller identification member with the patroller authentication information stored in the storage member to perform patroller authentication, and allows 3D virtual reality imaging patrol on the patrol route to be performed upon successful authentication.

Claim 9

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 3,

wherein the image processing member comprises:

a 2D image texture generator that generates 2D image texture for the 2D images;

a 3D virtual reality image generating member that projects the generated 2D image texture onto the 3D spatial graphic data of the corresponding location of the patrol route to generate 3D virtual reality images; and

a display data generating member that generates display data comprising the generated 3D virtual reality images and the graphic data according to the controller and displays them through the display member.

Claim 10

A visual patrol system using virtual reality technique for security control comprised of: a plurality of cameras installed in a patrol route of a particular crime prevention area and shooting some areas of the said patrol route at any location of the patrol route to output 2D images; and

a security control member which acquires and keeps 3D spatial graphic data for the space of the patrol route of the patrolling area, generates 2D image texture for the 2D images taken on the multiple cameras according to the patrol route, projects the 2D image texture sequentially onto the object of the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and display the generated 3D virtual reality images,

wherein the security control member contains

an image processing member that acquires 2D images from the multiple cameras, creates a texture for the acquired 2D images and projects the resulting 2D image texture onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images;

a display member which displays the 3D virtual reality images;

a storage member acquiring and storing at least one or more route information including camera identification information and camera position information for the patrol routes of the patrolling area and 3D spatial graphic data for the space of the patrol route; and

a control member performing control to ensure that which 2D images taken from multiple cameras along the direction of progression of the patrol route are acquired by controlling the image processing member when a patrol requesting event by a particular patroller occurs, the textures for the acquired 2D images are generated, and then the 2D image textures are projected sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and the generated 3D virtual reality images are displayed to the display member.

Claim 11

The visual patrol system using virtual reality technique for security control of Claim 10,

wherein the image processing member comprises:

a 2D image acquisition member connected with the multiple cameras to receive and obtain 2D images from each of the cameras;

a 2D image texture generator that generates 2D image texture for the 2D images;

a 3D virtual reality image generating member that projects the generated 2D image texture onto the 3D spatial graphic data of the corresponding location of the patrol route to generate 3D virtual reality images; and

a display data generating member that generates display data comprising the generated 3D virtual reality images and the graphic data according to the controller and displays them through the display member.

Claim 12

A method of visual patrol using virtual reality technique for security control comprises: a 2D image acquisition process in which the security control member acquires 2D images by taking images such that some areas overlap with each other at any

location in the patrol route of any of the prevention areas; and

a security control process in which the security control member projects 2D images taken from multiple cameras along the patrol route onto 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images and display generated 3D virtual reality images;

wherein the security control process comprises:

a 2D image saving step at which the digital image recorder server receives 2D images taken from the multiple cameras and stores and manages them in a 2D image DB;

a 2D image loading step at which the security control server loads 2D images taken by the multiple cameras via the digital image record server when a patrol requesting event by any patroller occurs; and

a tracking step at which 3D virtual reality images are generated by outputting the 2D images taken sequentially from cameras by the route information along the direction of progression of the patrol route to the image processing member and projecting the 2D images onto the 3D spatial graphic data sequentially, and the resulting 3D virtual reality images are displayed on the display member.

Claim 13

Deleted

Claim 14

The method of visual patrol using virtual reality technique for security control of Claim 12,

wherein the tracking step comprises:

a route information acquisition step at which route information by a direction of progression of the patrol route is obtained;

a 3D virtual reality image generation step at which the 2D image sequentially acquired for cameras of route information along the direction of progression of the patrol route are output to the image processing member and the 2D images are projected onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images; and

a patrolling step at which patrol is conducted by displaying 3D virtual reality images generated sequentially for the camera based on route information along the direction of progression of the patrol route.

Claim 15

The method of visual patrol using virtual reality technique for security control of Claim 14,

wherein the 3D virtual reality image generation step comprises:

a 2D image texture generation step at which the texture for the loaded 2D images is generated;

a 3D virtual reality image generation step at which the 2D image texture taken by the cameras along the direction of progression of the patrol route are projected sequentially onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images; and

a display step at which display data including the generated 3D virtual reality images are generated and displayed.

Claim 16

The method of visual patrol using virtual reality technique for security control of Claim 14,

wherein the route information obtained in the route information acquisition step is

the information acquired through the input member on the patrol route progression manipulation data by a patroller moving along the patrol route, and patrol is conducted by displaying 3D virtual reality images that are generated sequentially with the camera according to the direction of the patrol route by the route progression manipulation data at the patrolling step.

Claim 17

The method of visual patrol using virtual reality technique for security control of Claim 14,

wherein the patroller authentication step comprises:

a patroller identification information acquisition step at which a patroller's identification information is obtained;

a patroller authentication step at which the patroller identification information obtained is compared with the previously stored patroller authentication information to determine if the patroller is a registered patroller; and

an approval step at which a patrol using 3D virtual reality images is approved if the person is determined to be a registered patroller.

Specifications

Technical Field

[0001] The present invention relates to a security control system, and more specifically to a visual patrol system using virtual reality technique for security control that converts and displays 2D images taken through cameras such as CCTV, etc., into 3D virtual reality images, and provides a 3D virtual patrol function which makes it look like a patroller actually patrolling crime prevention areas through 3D virtual reality images, and method thereof.

Background Art

[0002] Due to the development of imaging technology and storage media, digital security control system technologies have been disclosed and are being applied to monitor buildings or spaces that require crime prevention through cameras such as CCTV, etc., and to store monitored images. These systems include the Network Video Recorder (NVR) system.

[0003] In general, the security control system to which conventional NVR systems are applied displayed and stored the images of the spaces being taken by the image acquisition devices (e.g., camera) that are installed only in the spaces necessary for the prevention of crime in the crime prevention area, and thus, it was difficult to determine what properties or parts of the space the images being taken belong to, where cameras are installed at the location adjacent to the space being monitored, etc.

[0004] In order to determine this, the administrator must directly recall the camera identification information and which location each camera is shooting in the entire crime prevention area using the camera identification information.

[0005] Therefore, the administrator of the conventional security control system should memorize the location monitored by each camera or remember which space the space monitored by each camera is in the entire security control area along with the objects of the pertinent space. Therefore, it was cumbersome and there was a problem because response could be delayed as the pertinent space, i.e., the area monitored by the camera could not be recalled quickly in an emergency situation.

[0006] In addition, since conventional security control systems only install and manage cameras only at critical parts out of the entire crime prevention area, there was a limitation in maintaining the crime prevention in the area of the crime prevention only by video.

[0007] To address this problem, the guard, or patroller, frequently patrols the crime prevention zone to complement the crime prevention function of the crime prevention control system. However, in this case, since many guards have to be provided, there was a problem of high cost in maintaining the security control, and there was another problem in that guards could be exposed to robbery, accidents, etc. during patrol.

Prior Technology Literature

Patent Document

[0008] (Patent Document0001) Registered Patent No. 10-0934978

Contents of Invention

Problems to Be Solved

[0009] The object of the present invention is, therefore, to provide a visual patrol system using virtual reality technique for security

control and method thereof that converts and displays the 2D images taken through cameras such as CCTV, etc., into 3D virtual reality images, and provides the 3D virtual patrol function through 3D virtual reality images in which they feel as if they are actually patrolling the crime prevention area.

Means to Solve the Problems

- [0010] A visual patrol system using virtual reality technique for security control of the present invention for achieving the above purpose comprises: a plurality of cameras installed along the patrol route of any crime prevention area which shoots some areas of the patrol route at any location of the patrol route to output 2D images; and a security control member which acquires and keeps 3D spatial graphic data for the space of the patrol route of the patrolling area, generates 2D image texture for the 2D images taken on the multiple cameras according to the patrol route, projects the 2D image texture sequentially onto the object of the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the generated 3D virtual reality images.
- [0011] The security control member comprises: a digital image recorder server that receives a 2D images captured from the multiple cameras and stores and manages them in a 2D image DB; and a security control server which acquires and keeps camera identification information and camera location information for each of at least one or more patrol routes of the crime prevention area, 3D spatial graphic data for the space of the patrol route, acquires 2D images taken through the multiple cameras through the digital imaging record server when a patrol requesting event occurs, generates a texture for the acquired 2D images, and then sequentially projects the 2D image textures taken from the cameras along the direction of progression of the patrol route onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the generated 3D virtual reality images.
- [0012] The security control server comprises: a storage member storing the route information including camera identification information and camera position information for each of at least one or more patrol routes of the patrolling area and 3D spatial graphical data for the space of the patrol route; a communication member that is connected to a wired and wireless network and receives and outputs 2D images by performing data communication with a NVR server connected to the wired and wireless network; an image processing member that creates a texture for the 2D images and projects the resulting 2D image texture onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images; a display member which displays the 3D virtual reality images; and a control member performing control to ensure that 2D images taken from multiple cameras along the direction of progression of the patrol route through the communication member are acquired from the NVR server when a patrol requesting event by a particular patroller occurs, the textures for the acquired 2D images are generated through the image processing member, and then the 2D image textures are projected sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and the generated 3D virtual reality images are displayed to the display member.
- [0013] The controller comprises: a 2D images acquisition member which acquires 2D images from an NVR server via the communication member when a patrol requesting event by any patroller occurs; and a tracking member which generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from cameras along the direction of progression of the patrol route through the 2D image acquisition member to the image processing member upon the occurrence of the patrolling request event and projecting the 2D image textures sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images to the display member.
- [0014] The security control server further includes an input member that generates and outputs patrol route progress manipulation data for the progression route on the patrol route from the patroller, and the tracking member includes a manual patrol member which generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from cameras along the direction of progression of the patrol route according to the patrol route progression manipulation data input from the input member to the image processing member when a patrol requesting event by any patroller occurs, projects the 2D image textures sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images to the display member.
- [0015] The tracking member includes an automatic patrol member which generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from cameras along the direction of progression of the patrol route in accordance with the route information saved in the storage member to the image processing member, projects the 2D image textures sequentially to the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images to the display member.
- [0016] The controller includes a dual image processing member that generates the display data to display the 2D images corresponding to the location of the patrol currently in progress dually on one side of the 3D virtual reality images while displaying 3D virtual reality images according to the patrol route through the display data generating member of the image

processing member.

- [0017] The security control server further includes a patroller identification member that obtains and outputs the patroller identification information, the storage member further stores patroller authentication information for an authorized patroller, and the controller further includes a patroller authentication member that provides an authentication means for requesting patroller identification information upon occurrence of the patrolling request event, checks whether there is patroller authentication information corresponding to the patroller identification information by comparing the patroller identification information entered through the patroller identification member with the patroller authentication information stored in the storage member to perform patroller authentication, and allows 3D virtual reality imaging patrol on the patrol route to be performed upon successful authentication.
- [0018] The image processing member comprises: a 2D image texture generator that generates 2D image texture for the 2D images; a 3D virtual reality image generating member that projects the generated 2D image texture onto the 3D spatial graphic data of the corresponding location of the patrol route to generate 3D virtual reality images; and a display data generating member that generates display data comprising the generated 3D virtual reality images and the graphic data according to the controller and displays them through the display member.
- [0019] The security control member comprises: an image processing member that acquires 2D images from the cameras, creates a texture for the acquired 2D images and projects the resulting 2D image texture onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images; a display member which displays the 3D virtual reality images; a storage member acquiring and storing at least one or more route information including camera identification information and camera position information for the patrol routes of the patrolling area and 3D spatial graphical data for the space of the patrol route; and a control member performing control to ensure that 2D images taken from multiple cameras along the direction of progression of the patrol route are acquired by controlling the image processing member when a patrol requesting event by a particular patroller occurs, the textures for the acquired 2D images are generated, and then the 2D image textures are projected sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and the generated 3D virtual reality images are displayed to the display member.
- [0020] The image processing member comprises: a 2D image acquisition member connected with the multiple cameras to receive and obtain 2D images from each of the cameras; a 2D image texture generator that generates 2D image texture for the 2D images; a 3D virtual reality image generating member that projects the generated 2D image texture onto the 3D spatial graphical data of the corresponding location of the patrol route to generate 3D virtual reality images; and a display data generating member that generates display data comprising the generated 3D virtual reality images and the graphic data according to the controller and displays them through the display member.
- [0021] A visual patrol method using virtual reality technique for security control of the present invention for achieving the above purpose comprises: a 2D image acquisition process in which the security control member acquires 2D images by taking images such that some areas overlap with each other at any location in the patrol route of any of the prevention areas; and a security control process in which the security control member projects 2D images taken from multiple cameras along the patrol route onto 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images and displays generated 3D virtual reality images.
- [0022] The security control process comprises: a 2D image saving step at which the digital image recorder server receives 2D images taken from the multiple cameras and stores and manages them in a 2D image DB; a 2D image loading step at which the security control server loads 2D images taken by the multiple cameras via the digital image record server when a patrol requesting event by any patroller occurs; and a tracking step at which 3D virtual reality images are generated by outputting the 2D images taken sequentially from cameras by the route information along the direction of progression of the patrol route to the image processing member and projecting the 2D images onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images and the resulting 3D virtual reality images are displayed on the display member.
- [0023] The tracking step comprises: a route information acquisition step at which route information by a direction of progression of the patrol route is obtained; a 3D virtual reality image generation step at which the 2D image sequentially acquired for cameras of route information along the direction of progression of the patrol route are output to the image processing member and the 2D images are projected onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images; and a patrolling step at which patrol is conducted by displaying 3D virtual reality images generated sequentially for the camera based on route information along the direction of progression of the patrol route.
- [0024] The 3D virtual reality image generation step comprises: a 2D image texture generation step at which the texture for the loaded 2D images is generated; a 3D virtual reality image generation step at which the 2D image texture taken by the cameras along the direction of progression of the patrol route are projected sequentially onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images; and a display step at which display data including the generated 3D virtual reality images are generated

and displayed.

[0025] The route information obtained in the route information acquisition step is the information acquired through the input member on the patrol route progression manipulation data by a patroller moving along the patrol route and patrol is conducted by displaying 3D virtual reality images that are generated sequentially with the camera according to the direction of the patrol route by the route progression manipulation data at the patrolling step.

[0026] The patroller authentication step is comprised: a patroller identification information acquisition step at which a patroller's identification information is obtained; a patroller authentication step at which the patroller identification information obtained is compared with the previously stored patroller authentication information to determine if the patroller is a registered patroller; and an approval step at which a patrol using 3D virtual reality images is approved if the person is determined to be a registered patroller.

Effects of the Invention

[0027] The present invention has the effect of minimizing the risk of the exposure of guards, i.e., patrollers to accidents, and minimizing the number of guards, thereby minimizing the cost of maintaining the patrolling since the cameras are configured so that the areas imaged in the patrol route within the crime prevention area overlap to some degree, and thereby the crime prevention area can be patrolled without the direct patrolling of guards.

[0028] Furthermore, the present invention has the advantage of generating 3D spatial graphic data for the pertinent crime prevention area with 2D images taken through 2D cameras such as CCTV, etc., and projecting textures for 2D images onto the resulting 3D spatial graphic data to create 3D virtual reality images, thereby providing patrolling functionality to provide the same effect as actually patrolling the crime prevention area.

[0029] Furthermore, the present invention has the effect of determining the situation of the patrolling position more accurately by displaying the 2D images of the cameras for the corresponding position during patrolling through the 3D virtual reality images, and has the effect of clearly being able to know which part of the patrol route of the crime prevention area the pertinent 2D image corresponds to.

Brief Description of Drawings

[0030] FIG. 1 is a diagram illustrating the configuration of a visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the present invention.

FIG. 2 is a diagram illustrating the configuration of a visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 3 is a diagram illustrating the configuration of the security control server of the visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 4 is a diagram illustrating the configuration of a visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the second embodiment of the present invention.

FIG. 5 is a flow chart illustrating a method of visual patrol using virtual reality technique for security control according to the present invention.

FIG. 6 is a flow chart illustrating a method of generating 3D virtual reality images of the method of visual patrol using virtual reality technique for security control according to the present invention.

FIG. 7 is a flow chart illustrating a method of authenticating a patroller, who is a guard, of the method of visual patrol using virtual reality technique for security control according to the present invention.

Detailed Contents to Embody the Invention

[0031] Henceforth, referring to the drawings attached, the configuration and operation of the visual patrol system using virtual reality technique for security control of the present invention is described, and the method of security control of the system is described.

[0032] FIG. 1 is a diagram illustrating the configuration of a visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the present invention.

[0033] The visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the present invention comprises a

plurality of cameras (80) and a security control member (100).

- [0034] The cameras (80) are installed on at least one or more patrol routes of a crime prevention area, such as a building, etc., and take pictures of some areas at any location of the patrol route to output 2D images. It would be desirable for any camera (80) to be arranged such that an area being imaged by each overlaps partially with an area being photographed by an adjacent camera (80). For example, if a camera (80-2) is installed in a position adjacent to the camera (80-1) and the camera (80-3), it would be desirable to set up the camera (80-2), the camera (80-1) and the camera (80-3) such that the edges of the area being imaged overlap partially with each other. This may be able to improve the performance and patrolling function of 3D virtual reality images.
- [0035] The security control member (100) acquires and keeps 3D spatial graphic data for the space of the patrol route of the patrolling area, generates 2D image texture for the 2D images taken on the multiple cameras according to the patrol route, projects the 2D image texture sequentially onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and display the generated 3D virtual reality images.
- [0036] The 3D spatial graphic data may be generated by a 3D spatial information generator (410) performing a 3D laser scan of the space of the area for the patrol route of the crime prevention region. The 3D spatial information generator (410) may be a 3D laser scanner HDS 6100, etc.
- [0037] The security control member (100) may be configured in the form of a server system according to the first embodiment of the present invention, or in the form of a terminal system according to the second embodiment.
- [0038] (First embodiment)
- [0039] FIG. 2 is a diagram illustrating the configuration of a visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the first embodiment of the present invention.
- [0040] Referring to FIG. 2, in accordance with the first embodiment of the present invention, the security control member (100) is connected with the plurality of cameras (80) through a wired and wireless data communication network (150).
- [0041] According to the first embodiment of the present invention, a camera (80) includes a communication member (81) that performs data communication according to a protocol corresponding to the wired and wireless data communication network (150) for transmitting 2D images taken to the security control member (100) via the wired and wireless data communication network (150).
- [0042] The wired and wireless data communication network (150) may be a network that includes at least one or more of a Wi-Fi (WiFi) network, a wired and wireless Internet network combining a Wide Area Network (WAN) and a Local Area Network (LAN), a cellular network such as a 3rd generation (3Generation: 3G) and a 4th generation (4Generation = Long Term Evolution LTE) network, and a Personal Area Network (PAN) composed of ZigBee and Bluetooth, and the like.
- [0043] The security control member (100) includes a Network Video Recorder (NVR) server (200) and a security control server (300) to store and manage 2D images taken by the cameras (80), and may be configured to further include a 3D spatial graphic management server (400).
- [0044] The NVR server (200) receives 2D images from the camera (80) through the wired and wireless data communication network (150) and stores them in the 2D image DB (210) for each unique identification information of the camera (80), and provides 2D images for the corresponding camera to the security control server (300) at the *request* of the security control server (300) for 2D images that include camera identification information.
- [0045] The security control server (300) acquires, stores, and manages route information including identification and location information of the cameras installed for at least one or more patrol routes for the crime prevention area and the 3D spatial graphic data for the space of each patrol route.
- [0046] In the event of a patrolling *request* by any patroller or automatic patrol setup information, the security control server (300) acquires 2D images taken through the multiple cameras (80) through the NVR server (200), generates textures for the acquired 2D images, and then sequentially projects the 2D image textures taken from the cameras along the direction of progression of the patrol route onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the generated 3D virtual reality images. The automatic patrol settings will include information on when and which patrol route to patrol.
- [0047] Although the above description describes a case in which the security control member (100) consists of the NVR server (200) and the security control server (300), it may further include a 3D spatial graphic management server (400) and a 3D spatial

information generator (410) that can access the wired and wireless data communication network (150). In addition, the security control member (100) may be configured only with the security control server (300). In other words, the security control server (300) may be configured to perform the functionality of both the NVR server (200) and the 3D spatial graphic management server (400).

[0048] If the above 3D spatial graphics management server (400) is provided, the 3D spatial information generator (410) may be configured to connect on a wire and wirelessly to a wired and wireless data communication network (150) to generate 3D spatial information about the pertinent space when changing the space of the patrol route of the crime prevention area and transmit them to the 3D spatial graphics management server (400) via the wired and wireless data communication network (150).

[0049] And the 3D spatial graphics management server (400) will be configured to receive 3D spatial graphics data received via the 3D spatial information generator (410) and store and manage them in the 3D spatial DB (410), and provide such data to the security control server (300) upon request for 3D *spatial* graphics data for any patrol route from the security control server (300).

[0050] FIG. 3 is a diagram illustrating the configuration of the security control server of the visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the first embodiment of the present invention. Henceforth, referring to Fig. 3, the detailed configuration and operation of the security control server (300) according to the first embodiment of the present invention are described .

[0051] The security control server (300) includes a controller (10), a storage member (20), an input member (30), a patroller identification member (40), an image processing member (50), a display member (60), and a communication member (70).

[0052] The storage member (20) stores route information including camera identification and camera location information for the crime prevention area, identification and location information of the cameras installed for at least one or more patrol routes and the 3D spacial graphic data for the space of the patrol route. In addition, the storage member (20) stores the patroller authentication information including patroller identification information for the certified patroller.

[0053] The input member (30) generates and outputs patrol route progression manipulation data from the patroller for the progression path on the patrol route, and it may consist of one or more of a keyboard, a joystick, a ball mouse, a mouse, or a touchpad.

[0054] The patroller identification member (40) obtains the patroller identification information from the patroller, i.e., the guard, and outputs it to the controller (10). The patroller identification information may be the patroller's ID/password, authentication certificate, biometric identification information, etc. The biometric identification information may be such biometric information as fingerprint, iris, voice, pulse, etc.

[0055] The image processing member (50) includes a 2D texture generator (51) that generates 2D image textures for 2D images taken by cameras (80) of the patrol route of the present invention, a 3D virtual reality image generator (52) that projects the generated 2D textures onto the 3D spatial graphic data for the patrol route stored in the storage member (20) to generate 3D virtual reality images, and a display data generating member (53) that generates display data including the 3D virtual reality images and the graphical user interface (GUI) means.

[0056] The 2D texture generator (51) views the 2D images of the cameras (80) such as CCTV as the final rendered images, and (1) converts the location vector of the vertex of the local coordinate system into the world coordinate system, (2) converts the location vector of the vertex of the world coordinate system into the view coordinate system, (3) converts the location vector of the vertex of the view coordinate system into the projection coordinate system in order to convert the location vector of the vertexes in the world space into the 2D space from the viewpoint of the corresponding camera (80), using a matrix operation, and then converts it into the UV coordinate system of the texture space via Equation 1.

[0057] [Education 1]

[0058] $U = (X/Z+1)/2$

[0059] $V = (1-Y/Z)/2$

[0060] (X, Y, Z) are the location vector components of the vertex converted into the projection coordinate system, wherein X is the horizontal axis, Y is the vertical axis, and Z is the depth axis coordinate.

[0061] (U, V) are the coordinates used for texture mapping, where U is the horizontal axis and V is the vertical axis coordinate.

- [0062] The 3D virtual reality image generating member (52) converts the vertices on the 3D space into 2D space, connects the converted 2D vertices to form a polygon, and maps the 2D texture therein. In particular, in order to convert 3D vertex to 2D vertex, the 3D virtual reality image generating member (52) (1) converts the vertex of the local coordinate system into the world coordinate system, (2) converts the vertex of the world coordinate system into the view coordinate system, (3) converts the vertex of the view coordinate system into the projection coordinate system, (4) finally converts the vertex of the projection coordinate system to the screen coordinate system, and (5) performs texture mapping using the UV coordinates stored at the vertex. Each of the above steps is subject to well-known matrix operations in the field of 3D graphic processing.
- [0063] The display member (60) receives and displays the display data.
- [0064] The communication member (70) connects to a wired and wireless data communication network (150) to perform data communication with the NVR server (200) connected to the wired and wireless data communication network (150) or the NVR server (200) and the 3D spatial graphics management server (400).
- [0065] The controller (10) controls the overall operation according to the first embodiment of the present invention.
- [0066] Specifically, the controller (10) includes a 2D image acquisition member (11), a tracking member (12), a dual image processing member (15), and a patroller certification member (16).
- [0067] The 2D image acquisition member (11) obtains the 2D images for the cameras of the corresponding patrol route from the NVR server (200) through the communication member (70) in the event of a patrol request and outputs it to the tracking member (12).
- [0068] In the event of the patrol request, the tracking member (12) is acquired sequentially for the cameras along the direction of progression of the patrol route through the 2D image acquisition member (11), and the acquired 2D images are output to the image processing member (50) to create the textures for the 2D images. Then, the 2D image textures are projected sequentially onto the 3D spatial graphic data to generate 3D virtual reality images, and display data including the generated 3D virtual reality images are generated and displayed on the display member.
- [0069] The tracking member (12) includes a manual patrolling member (13) that generates 3D virtual reality images to perform patrolling functions according to the operation of the patroller and an automatic patrol member (14) that automatically generates 3D virtual reality images for predetermined patrol routes to perform patrol function.
- [0070] Specifically, the manual patrolling member (13) outputs the 2D images sequentially acquired for the cameras in the direction of progression of the patrol route according to the patrol route progression manipulation data entered from the input member (30) to the image processing section (50) to create a texture for the 2D images when a patrol requesting event by any patroller occurs, and then sequentially projects the 2D image textures onto the 3D spatial graphic data to generate the 3D virtual reality images, and the resulting 3D virtual reality images are displayed on the display member.
- [0071] The automatic patrol member (14) generates the textures for the acquired 2D images by outputting the 2D images taken sequentially from the cameras along the direction of progression of the patrol route in accordance with the route information of the automatic patrol setting information saved in the storage member (20) to the image processing member (50), projects the 2D image textures sequentially onto the 3D space graphic data to generate 3D virtual reality images, and displays the resulting 3D virtual reality images on the display member.
- [0072] The dual image processing member (15) generates the display data to display the 2D images corresponding to the location of the patrol currently in progress dually on one side of the 3D virtual reality images while displaying 3D virtual reality images according to the patrol route through the display data generating member (53) of the image processing member (50).
- [0073] The patroller authentication member (16) obtains patroller identification information through the patroller identification member (40) upon occurrence of a patroller authentication request through the input member (30) or upon occurrence of the patrolling request event, compares the obtained patroller identification information with at least one or more patroller authentication information pre-registered in the storage member (20) to perform authentication, and performs patrolling functions through the tracking member (12) upon successful authentication.
- [0074] (Second embodiment)
- [0075] FIG. 4 is a diagram illustrating the configuration of a visual patrol system using virtual reality technique for security control according to the second embodiment of the present invention. Henceforth, referring to Fig. 4, the configuration of the security control system according to the second embodiment of the present invention is explained, but it should be noted that the

description is omitted or brief with respect to the configuration that performs the same operation as FIG. 3 above.

- [0076] The security control member (100) of the security control system according to the second embodiment of the present invention is connected directly to the cameras (80) via an interface device based on the protocol, such as RS-232, RS-485, Universal Serial Bus (USB), and a network.
- [0077] The image processing member (350) of the security control member (100) of this second embodiment includes a 2D image acquisition member (351), a 2D image texture generating member (352), a 3D virtual reality image generating member (353), and a display data generating member (354).
- [0078] The 2D image acquisition member (351) is directly connected with the cameras (80) to acquire the image signals taken by each camera (80), convert the acquired signals to 2D image data in a preset format, and then output them to the storage member (320) or to the 2D image texture generating member (352) according to the control of the controller (310).
- [0079] The 2D image texture generating member (352) is controlled by the controller (310) to create the 2D image texture for the 2D images that are output from the 2D image acquisition member (351) or the 2D images loaded from the storage member (320), and then output them to the 3D virtual reality image generating member (353).
- [0080] The 3D virtual reality image generating member (353) projects the generated 2D texture onto the 3D spatial graphic data for the patrol route stored in the storage member (320) to generate and output the 3D virtual reality images.
- [0081] The display data generating member (354) generates display data comprising the 3D virtual reality images and a graphical user interface (GUI) means.
- [0082] FIG. 5 is a flowchart illustrating a method of visual patrol using virtual reality technique for security control in accordance with the embodiments of the present invention, and the flowchart is equally applied to the first embodiment and the second embodiment. However, the description will be provided below referring to the configuration of Fig. 3 according to the first embodiment.
- [0083] First, the controller (10) acquires the 2D images taken by the cameras (80) from the NVR server (200) or the 2D images taken directly from the cameras (80) and stores them in the storage member (20) (S111).
- [0084] When a 2D image taken is obtained, the controller (10) inspects whether a patrolling vent is generated by the input member (30) or the patrolling time of the automatic patrolling setting information, etc. (S113).
- [0085] If no patrol event occurs, the controller (10) creates a 2D image texture for the 2D image corresponding to the camera (80) currently set to display on the display member (60) (S27).
- [0086] After the creation of the texture, the controller (10) projects the 2D image texture onto the 3D spatial graphic data to generate the 3D virtual reality image (S129).
- [0087] When the 3D virtual reality image is generated, the controller (10) generates the display data and displays them on the display member (60).
- [0088] In other words, even if the patrolling function is not being performed, the controller (10) generates a 3D virtual reality image and displays it on the display member (60). However, when the patrolling function is not performed, only the 2D images may be configured to display.
- [0089] On the other hand, if a patrol event occurs in the determination of whether or not the patrol event occurs during the display of the typical 3D virtual reality image as described above, the controller (10) determines whether the patrol event is a patrol event generated through the input member (30) or a manual patrol event or an automatic patrol event depending on whether the patrol event is a result of the automatic patrol setup information set forth in the storage member (20) (S117, S119).
- [0090] If it is a manual patrol, the controller (10) checks whether the patrol route progression manipulation data are input from the input member (30) (S121). The patrol route progression manipulation data may include patrolling start camera information and movement data for movement in the 3D virtual reality image from the position of the start camera (80), etc.
- [0091] In the event of the patrol event, the controller (10) may be configured to be able to perform a 3D virtual reality patrol only if the patroller authentication is performed and then, the authentication is successful. In addition, the patroller authentication may be configured to be performed only if it is a manual patrol.
- [0092] When patrol route progression manipulation data are entered, the controller (10) acquires camera information corresponding to the patrol route progression manipulation data (S123) and creates 2D image textures for the 2D images taken by the camera

of acquired camera information (S127).

- [0093] When the 2D image texture is created, the steps of S129 to S133 described above are performed identically to display the 3D virtual reality image according to the patrol route progression manipulation data on the display member (60). At this time, the controller (10) may generate display data including the 2D images of the cameras (80) of a patrol route in progress through the dual image processing member (314) and display them on the display member (60).
- [0094] And if the patrol event is an automatic patrol, the controller (10) obtains camera information from the storage member (20) according to the patrol route of the automatic patrol setup information (S125) and acquires the 2D images sequentially according to the camera information based on the acquired patrolling route, performing the steps of S127 to S133 described above to display the display data including the 3D virtual reality image on the display member (60).
- [0095] FIG. 6 is a flowchart illustrating a method of generating 3D virtual reality images for the visual patrol using virtual reality technique for security control according to the present invention, and this flowchart shows the details of S127 and S129 of FIG. 5 above.
- [0096] Referring to FIG. 6, the controller (10) first decodes the 2D images input from the NVR via the 2D image acquisition member (11) in a preset format (S211). However, the 2D image format generated in the NVR server (200) may be used as is. This format may be Audio Video Interleave (AVI), a standard video format of Windows, Moving Picture Experts Group (MPEG), etc.
- [0097] When the decoded 2D image is acquired, the controller (10) drives the image processing member (50) and provides the 2D image to the 2D texture generating member (51) of the image processing member (50). The 2D texture generating member (51) then creates a 2D image texture for the 2D image (S213).
- [0098] When the 2D image texture is created, the 3D virtual reality image generating member (52) of the image processing member (50) performs the vertex conversion of the objects of the 3D spatial graphic data from the camera point of view (S215).
- [0099] Once the vertex conversion of the objects of the 3D spatial graphic data is performed, the 3D virtual reality image generating member (52) converts the vertex coordinates into the UV coordinates (S217).
- [0100] Once the vertex coordinates of the above objects are converted to the UV coordinates, the 3D virtual reality image generating member (52) maps the 2D image texture to the mesh of the space object converted to the UV coordinates, and then generates the 3D virtual reality image through the retroconversion of the UV coordinate conversion process of the object of the 3D spatial graphics (S219).
- [0101] FIG. 7 is a flow chart illustrating a method of authenticating a patroller, who is a guard, for the visual patrol using virtual reality technique for security control according to the present invention.
- [0102] Henceforth, referring to FIG. 7, the controller (10) requests that the patroller identification information be entered through the display member (60) upon the occurrence of a patrol event or the occurrence of a manual patrol event in FIG. 5 (S311).
- [0103] After the request for input of the patroller identification information above, the controller (10) checks whether the patroller identification information is obtained through the patroller identification member (40) (S313).
- [0104] When the patroller identification information is obtained, the controller (10) compares the obtained patroller identification information with the patroller authentication information which includes the patroller identification information pre-registered in the storage member (20) (S315) to determine whether a matching patroller identification information has been registered (S317).
- [0105] If a matching patroller identification information has been registered, the controller (10) notifies the display member (60) of the approval decision and approval and allows the patrol function to be performed (S319).
- [0106] On the other hand, if the matching patroller identification information has not been registered in the storage member (20), it is considered to have failed authentication, and after notifying the approval failure (S321) via the display member (60), it displays the initial screen, i.e. the 3D virtual reality image for the camera set to be displayed on the current display member (60) rather than the typical 2D image or patrol 3D virtual reality image (S323).
- [0107] On the one hand, it will be readily understood by those of ordinary skill in the art that the present invention may be modified, altered, replaced or added in various ways without being limited to the typical preferred embodiments described above, but within the scope not exceeding the essential points of the present invention. If any embodiment with such modification,

alteration, replacement or addition falls within the scope of the appended claims below, the technical idea should also be regarded as belonging to the present invention.

Description of the Codes

[0108]	10, 310: Controller	11: 2D image acquisition member
	12: Tracking member	13: Manual patrol member
	14: Automatic patrol member	15: Dual image processing member
	16: Patroller authentication member	20: Storage member
	30: Input member	40: Patroller Identification member
	50: Image processing member	52: 3D virtual reality image generating member
	53: Display data generating member	60: Display member
	70: Communication member	100 Security Control Member
	150: Wired and wireless data communication network	200: NVR Server
	210: 2D image DB	300: Security control server
	400: 3D space server	410: 3D space DB

Drawings

FIG. 1

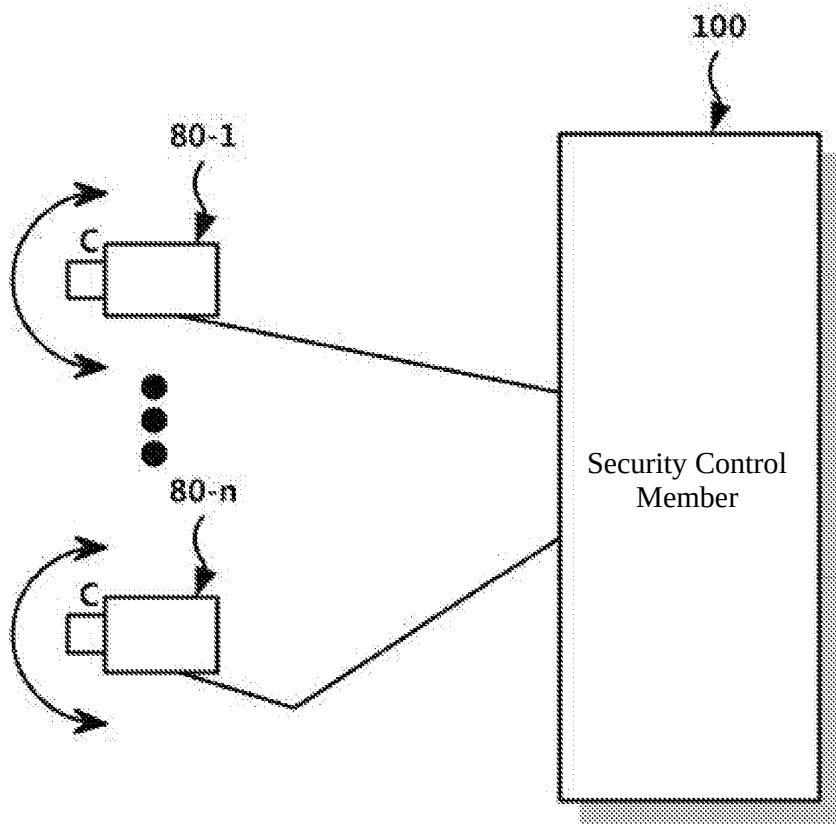


FIG. 2

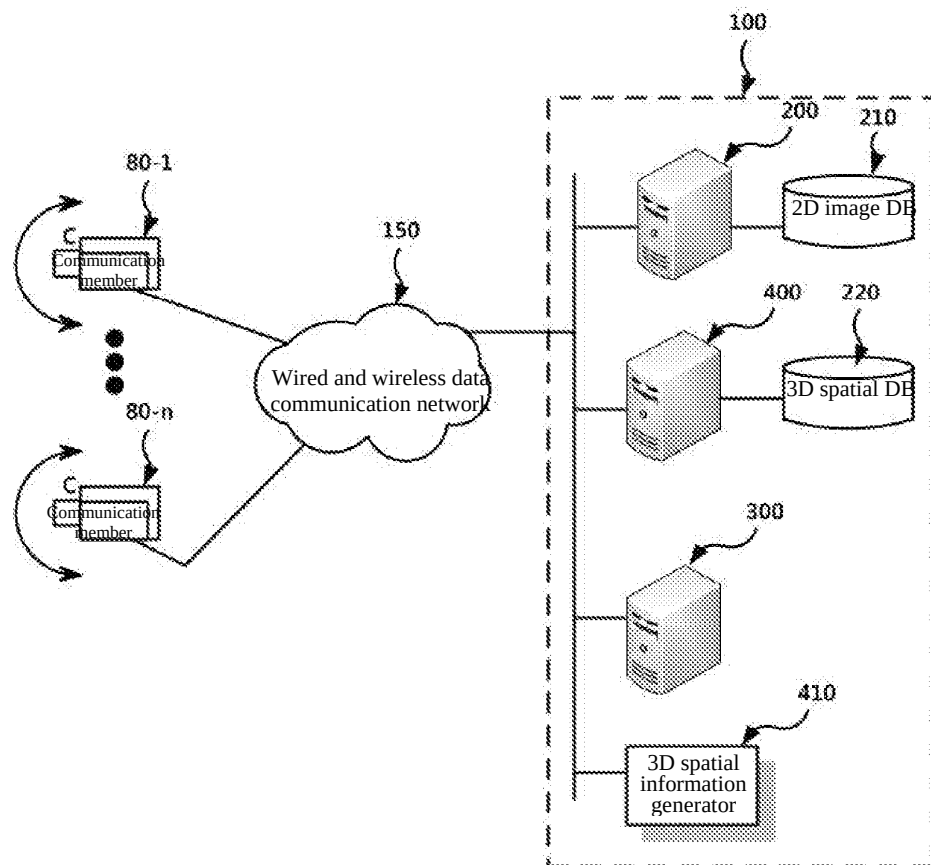


FIG. 3

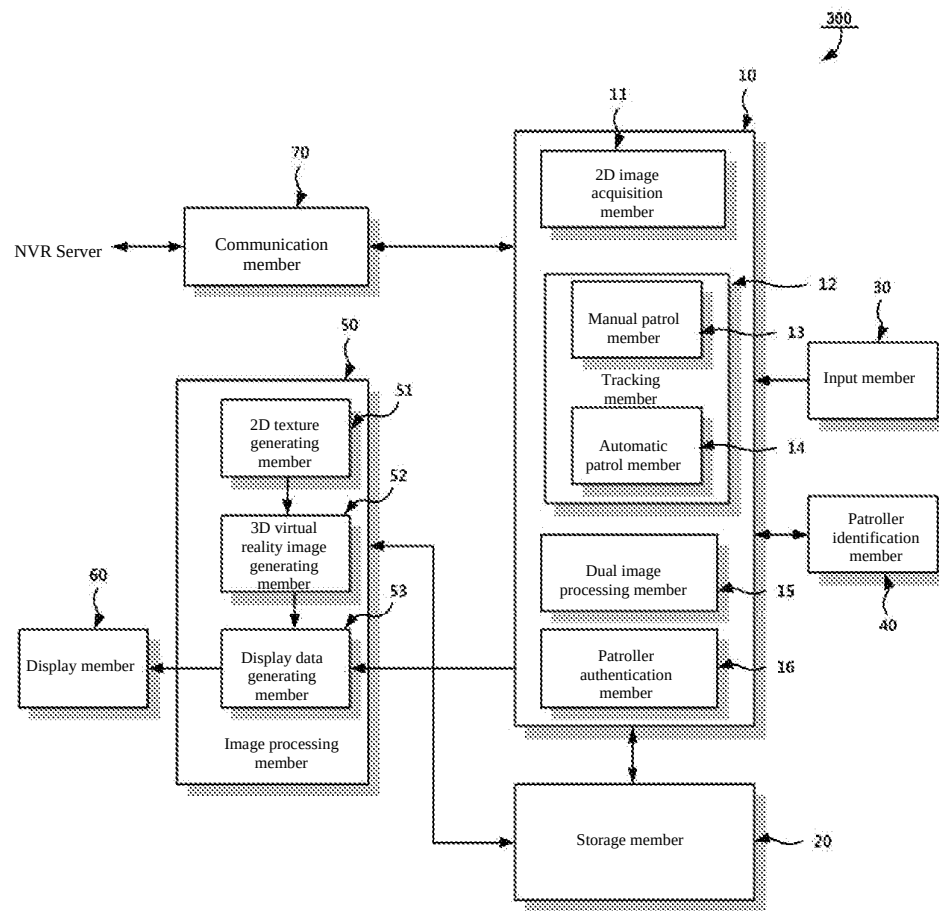


FIG. 4

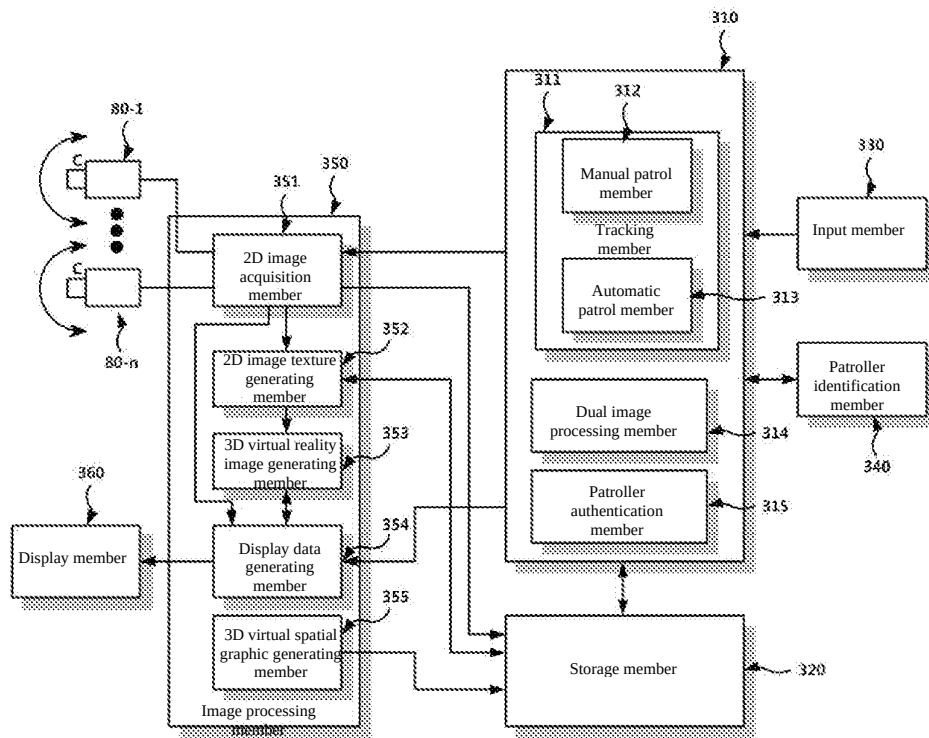


FIG. 5

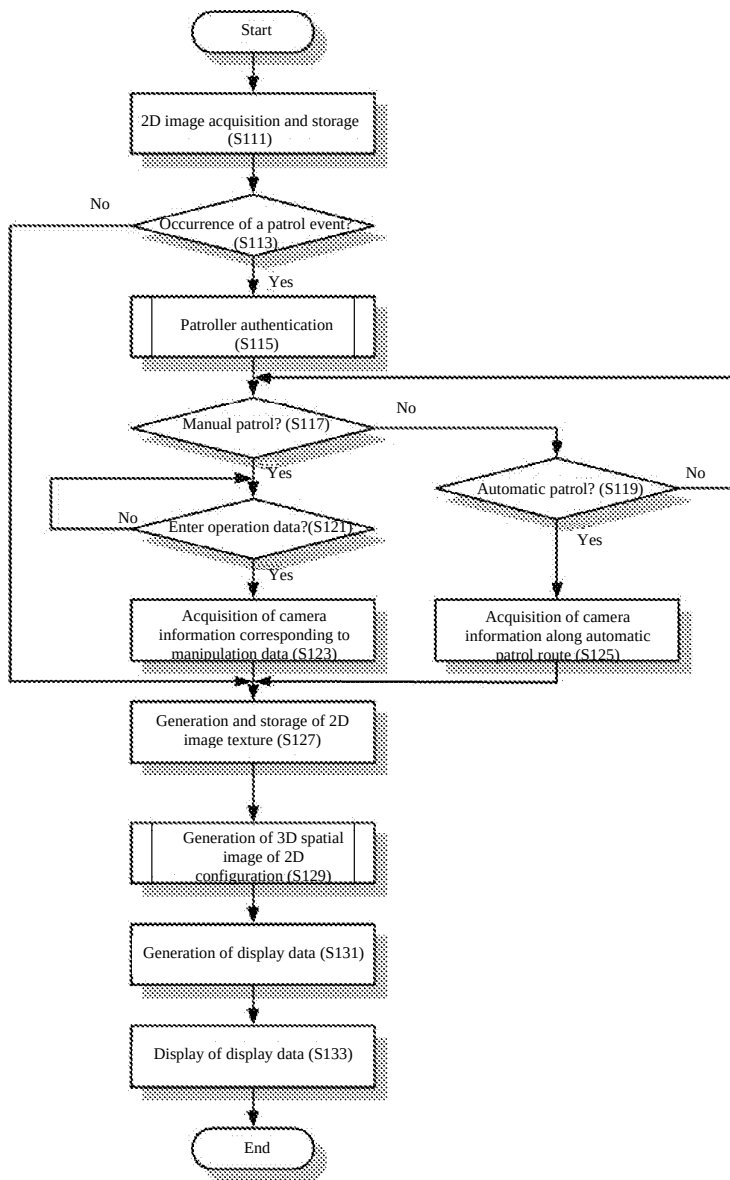


FIG. 6

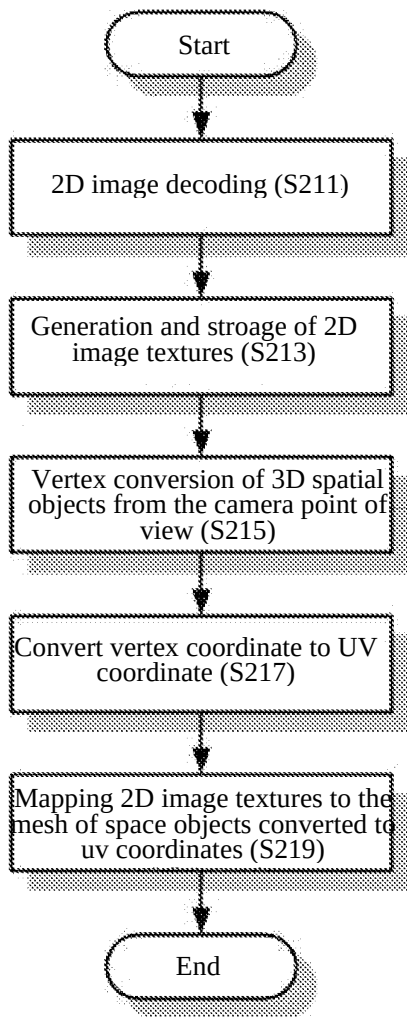
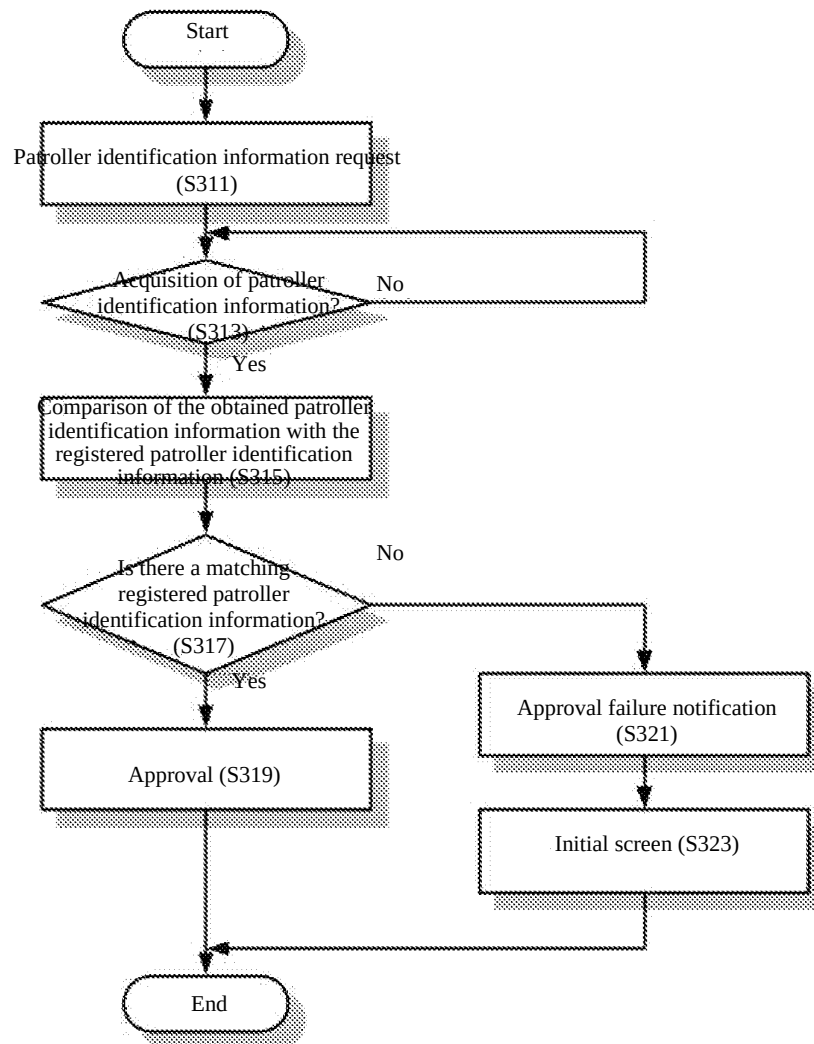


FIG. 7



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent of: Wilcox et al.
U.S. Patent No.: 11,386,602
Issue Date: Jul. 12, 2022
Appl. Serial No.: 16/942,272
Filing Date: Jul. 29, 2020
Title: ANIMATED MONITOR AND CONTROL FOR AUTOMATED
BAGGAGE HANDLING SYSTEM AND RELATED METHODS

DECLARATION OF TRANSLATOR

I, James Choi, hereby declare as follows:

1. I am over 21 years of age and am competent to make this declaration.
2. I am a native speaker of Korean and I am fluent in English and Korean. I have over 30 years of professional experience translating documents, including technical patent documents, from Korean into English.
3. I personally performed the attached translation from Korean into English of Korean Patent 101400169 (“Kang”) (original also attached).
4. The attached translation is, to the best of my knowledge, a true, full, and accurate translation of the Kang Patent.
5. I am competent to perform this translation because of academical background, BA in English, and experiences as a translator.
6. In signing this declaration, I understand that the translation and this declaration may be filed as evidence in a contested inter partes review proceeding before the Patent Trial and Appeal Board of the U.S. Patent and Trademark Office. I acknowledge that I may be subject to cross-examination within the United States in connection with that proceeding, and agree to cooperate in any such cross-examination if requested.

7. I declare under penalty of perjury under the laws of the United States that the foregoing is true and correct; and I further declare that I am aware that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.

Signed this 28th day of October, 2023 at [Centreville, Virginia]

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "J. Choi", is positioned above a horizontal line.

[James Choi]