



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월31일
(11) 등록번호 10-1150563
(24) 등록일자 2012년05월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 13/196 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-0010645
(22) 출원일자 2011년02월07일
심사청구일자 2011년02월07일
- (56) 선행기술조사문헌
KR100869998 B1
KR1020090130696 A
KR100978121 B1
- (73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
- (72) 발명자
아닐쿠마제인
서울특별시 성북구 안암로 145, CJ하우스 301호
(안암동5가, 고려대학교)
박운상
서울특별시 동대문구 전농로29길 74 (전농동)
최현철
경기도 부천시 원미구 석천로78번길 45-1 (중동)
- (74) 대리인
나승택, 조영현

전체 청구항 수 : 총 25 항

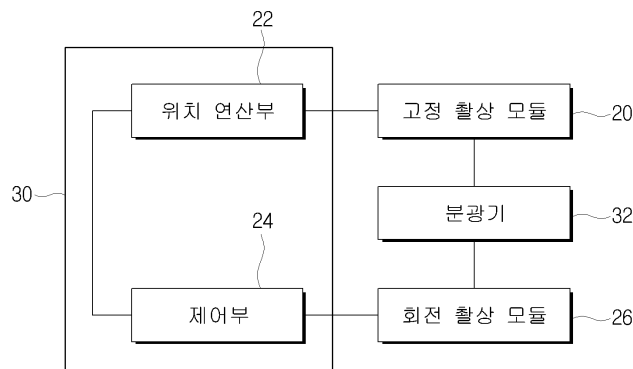
심사관 : 성백두

(54) 발명의 명칭 분광기를 이용한 감시 장치 및 방법

(57) 요약

목표물과 카메라간의 거리와 무관하게 목표물을 정확히 카리킬 수 있도록 한 분광기를 이용한 감시 장치 및 방법을 제시한다. 제시된 분광기를 이용한 감시 장치는 분광기, 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈, 분광기를 사이에 두고 회전 촬상 모듈과 동축 동심 위치에 설치되고 분광기에서 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈, 및 고정 촬상 모듈의 영상에서 목표물의 위치 정보를 생성하고 위치 정보에 근거하여 회전 촬상 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함한다. 분광기를 이용하여 하나의 고정 촬상 모듈과 회전 촬상 모듈이 동축 동심 구조를 갖도록 함으로써 카메라와 목표물간의 거리와 무관하게 고정 촬상 모듈에 동일한 좌표로 촬영되는 복수의 목표물이 동일한 팬, 틸트 각도값으로 대응된다. 이에 의해, 회전 촬상 모듈이 목표물을 정확히 가리킬 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R31-2008-000-10008-0
부처명	한국과학재단
연구사업명	세계적수준의연구중심대학육성사업
연구과제명	뇌공학 융합 기술 연구
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2010.10.01 ~ 2011.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

분광기;

상기 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈;

상기 분광기를 사이에 두고 상기 회전 촬상 모듈과 동축 동심 위치에 설치되고, 상기 분광기에서 반사되어 오는 상기 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈; 및

상기 고정 촬상 모듈의 영상에서 상기 목표물의 위치 정보를 생성하고, 상기 위치 정보에 근거하여 상기 회전 촬상 모듈을 제어하는 제어 모듈;을 포함하며,

상기 동축 동심 위치는 상기 분광기를 기준으로 고정 촬상 모듈의 초점과 회전 촬상 모듈의 회전 중심축이 대칭되고, 고정 촬상 모듈의 이미지 축과 회전 촬상 모듈의 회전축이 대칭되는 위치인 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제어 모듈은, 상기 목표물을 향한 상기 회전 촬상 모듈의 방향축과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도 및 상기 목표물에서 상기 분광기에 의해 굴절되어 상기 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일해지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제어 모듈은 상기 목표물과의 거리와는 무관하게 상기 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 상기 목표물의 위치에 따라 대응되는 하나의 회전 각도값을 상기 회전 촬상 모듈에게로 제공하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 하나의 회전 각도값은 팬, 틸트 각도값중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제어 모듈은,

상기 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 상기 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산하는 위치 연산부; 및

상기 위치 연산부로부터의 위치 정보에 근거하여 상기 회전 촬상 모듈의 회전 각도를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 위치 연산부는 배경 차영상을 이용하여 상기 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

수용공간을 갖추고 일방에 개구부가 형성되되 상기 개구부에 상기 분광기가 설치된 용기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 용기의 내측면은 검은 색상인 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 회전 촬상 모듈이 상기 용기의 수용공간에 설치된 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 10

분광기;

상기 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈; 및

상기 분광기에서 반사되어 오는 상기 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈;을 포함하고,

상기 목표물을 향한 상기 회전 촬상 모듈의 방향축과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도 및 상기 목표물에서 상기 분광기에 의해 굴절되어 상기 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일한 것을 특징으로 하며,

수용공간을 갖추고 일방에 개구부가 형성되되 상기 개구부에 상기 분광기가 설치된 용기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 용기의 내측면은 검은 색상인 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 13

청구항 10에 있어서,

상기 회전 촬상 모듈이 상기 용기의 수용공간에 설치된 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 14

분광기, 상기 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈, 상기 분광기에서 반사되어 오는 상기 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈, 및 제어 모듈을 포함하는 분광기를 이용한 감시 방법으로서,

상기 제어 모듈이, 상기 고정 촬상 모듈의 영상에서 상기 목표물의 위치 정보를 생성하는 단계; 및

상기 제어 모듈이, 상기 위치 정보에 근거하여 상기 회전 촬상 모듈을 제어하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하며,

상기 위치 정보 생성 단계는 배경 차영상을 이용하여 상기 목표물의 위치 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 회전 촬상 모듈 제어 단계는 상기 목표물과의 거리와는 무관하게 상기 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 상기 목표물의 위치에 따라 대응되는 하나의 회전 각도값을 상기 회전 촬상 모듈에게로 제공하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 하나의 회전 각도값은 팬, 틸트 각도값중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 18

청구항 14에 있어서,

상기 회전 촬상 모듈 제어 단계는, 상기 목표물을 향한 상기 회전 촬상 모듈의 방향축과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도 및 상기 목표물에서 상기 분광기에 의해 굴절되어 상기 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일해지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 19

청구항 14에 있어서,

상기 분광기를, 수용공간을 갖는 용기의 일방에 형성된 개구부에 설치시키는 것을 특징으로 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 용기의 내측면을, 검은 색상으로 한 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 21

청구항 19에 있어서,

상기 회전 촬상 모듈을, 상기 용기의 수용공간에 설치시키는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 방법.

청구항 22

분광기;

상기 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈; 및

상기 분광기를 사이에 두고 상기 회전 촬상 모듈과 동축 동심 위치에 설치되고, 상기 분광기에서 반사되어 오는 상기 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈;을 포함하고,

상기 회전 촬상 모듈은, 상기 고정 촬상 모듈의 영상에서 상기 목표물의 위치 정보를 생성하고 상기 위치 정보에 근거하여 해당 회전 촬상 모듈의 회전을 제어하는 제어 모듈;을 포함하며,

상기 제어 모듈은 상기 목표물과의 거리와는 무관하게 상기 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 상기 목표물의 위치에 따라 대응되는 하나의 회전 각도값을 상기 회전 촬상 모듈에게로 제공하고,

상기 하나의 회전 각도값은 팬, 틸트 각도값중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 제어 모듈은, 상기 목표물을 향한 상기 회전 촬상 모듈의 방향축과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도 및 상기 목표물에서 상기 분광기에 의해 굴절되어 상기 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 상기 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일해지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

청구항 22에 있어서,

상기 제어 모듈은,

상기 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 상기 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산하는 위치 연산부; 및

상기 위치 연산부로부터의 위치 정보에 근거하여 상기 회전 촬상 모듈의 회전 각도를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 27

청구항 22에 있어서,

수용공간을 갖추고 일방에 개구부가 형성되되 상기 개구부에 상기 분광기가 설치된 용기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 28

청구항 27에 있어서,

상기 용기의 내측면은 검은 색상인 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

청구항 29

청구항 27에 있어서,

상기 회전 촬상 모듈이 상기 용기의 수용공간에 설치된 것을 특징으로 하는 분광기를 이용한 감시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 분광기를 이용한 감시 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고정 카메라와 PTZ 카메라 및 빔 스플리터를 이용하여 목표물을 향하도록 하는 분광기를 이용한 감시 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 요즘, 산업의 발달로 인하여 기업이 보유한 기술이나 정보가 외부로 유출되거나 도난당하는 경우가 많다. 이를 막기 위하여 감시 카메라에 대한 관심이 크게 늘었으며 그 수요 또한 크게 증가하였다.

[0003] 특히, 각종 범죄에 대한 예방이나 범인 추적을 위하여 어두운 골목이나 주차장 또는 실내 출입구 등에 감시 카메라가 설치되고 있다.

[0004] 이처럼 급격한 수요의 증가로 인하여 향상된 보안성을 제공하고자 많은 노력과 연구가 진행되고 있다. 그러나, 저배율 이미지 문제는 여전히 해결해야 할 과제로 남아있다. 저배율 이미지 문제는 기존의 고정 카메라("광역 카메라"라고도 함)를 이용하여 감시할 경우 사물이나 사람이 전체 영상에 비해 작은 비율을 차지하

는 것을 말한다.

- [0005] 이러한 문제로 인해 실제 범죄 현장에서 감시 카메라에 범인의 모습이 촬영되었더라도 얼굴을 식별할 수 없을 만큼 이미지가 작게 촬영되어 범인 검거에 큰 도움이 되지 못하는 경우가 많다.
- [0006] 이러한 문제를 해결하기 위해 고정 카메라와 PTZ(Pan/Tilt/Zoom) 카메라의 조합을 많이 사용한다. 고정 카메라는 광각(廣角) 영역을 촬상한다. PTZ 카메라는 팬(Pan), 틸트(Tilt), 줌(Zoom) 기능을 통해 목표물의 자세한 모습을 촬영한다. 고정 카메라가 감시대상 영역에 존재하는 목표물을 촬상하면 PTZ 카메라는 그 촬상된 목표물의 원하는 위치(예컨대, 얼굴 등의 특정 위치)를 포커싱하도록 팬(Pan)/틸팅(Tilting)하여 해당 목표물에 대한 고배율 이미지를 얻는 것이다.
- [0007] 하나의 PTZ 카메라와 다수의 고정 카메라를 사용하는 시스템([Stillman et al., 1999], [Hapmapur et al., 2003] 참조)은 물체와 카메라 사이의 거리 계산을 가능하게 한다. 이 시스템은 사람이 두개의 눈을 가지고 사물의 3차원 정보를 얻듯이 다수의 고정 카메라를 이용하여 스테레오 합성 방법으로 목표물에 대한 3차원 좌표를 생성한다. 이 시스템은 이론적으로 3차원 좌표를 이용하여 PTZ 카메라의 팬, 틸트 각도값을 정확하게 산출할 수 있다. 그러나, 이와 같은 시스템은 다수의 고정 카메라를 사용하기 때문에 비용적인 측면에 불리하다. 또한, 스테레오 합성 방법은 복잡한 연산을 필요로 한다. 그리고, 스테레오 합성 방법은 스테레오 이미지간의 대응점 획득 등에 따른 부정확성으로 인해 많은 오차를 보이게 된다. 특히, 이 시스템은 사용한 카메라의 해상도나 구성 방식에 따라 계산 가능한 카메라와 물체와의 거리를 제한받게 된다.
- [0008] 한편, 하나의 PTZ 카메라와 하나의 고정 카메라를 사용하는 시스템([Marchesotti et al., 2005], [Prince et al., 2006] 참조)은 고정 카메라에서 물체의 위치를 측정하고 PTZ 카메라를 조정하여 고배율 이미지를 얻는다. 이 시스템은 도 1에서와 같이 고정 카메라로 촬영한 목표물 "a"와 "b"의 영상(12)을 해당 고정 카메라의 촬상면(영상 평면)(10)에서 동일 지점에 위치시킨다. 그러나, PTZ 카메라(14)는 거리에 따라 서로 다른 팬(pan), 틸트(tilt) 각도 값으로 움직여야 목표물 "a"와 목표물 "b"를 정확히 가리킬 수 있다. 다시 말해서, 이 시스템은 고정 카메라의 포컬 포인트(초점)(focal point)와 PTZ 카메라(14)의 회전 중심점이 일치하지 않는다. 그에 따라, 고정 카메라에 동일한 이미지 좌표로 촬영되는 목표물 "a"와 "b"는 각기 다른 팬, 틸트 각도 값으로 대응된다.
- [0009] 이에, 고정 카메라로부터 촬영된 영상안에서 목표물에 대한 2차원 좌표와 PTZ 카메라가 해당 목표물을 향하도록 제어해 주는 팬(Pan), 틸트(Tilt) 각도값을 보정(calibration)해 주는 작업이 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 이와 같이 고정 카메라의 포컬 포인트(초점)와 PTZ 카메라의 회전 중심점이 일치하지 않는다는 이유로 인해, 보정 과정에서 얻어지는 고정 카메라의 이미지 좌표와 PTZ 카메라의 팬, 틸트 각도값들의 상관 관계는 카메라와 물체간의 거리에 의존하는 결과를 낳는다. 즉, 고정 카메라의 이미지상의 동일한 좌표에서 관찰되는 물체 일지라도, 그 물체의 실제 삼차원 좌표에 따라 서로 다른 팬, 틸트 각도값을 필요로 할 수 있다.
- [0011] 이러한 거리 의존성은 카메라 보정 과정을, 물체가 관찰될 것으로 기대되는 거리에서 수행하도록 요구한다. 그러나, 물체가 관찰되는 거리는 사전에 알 수 없고 사물은 넓은 범위의 거리에서 관찰되므로, 거리 의존성은 PTZ 카메라의 정확한 조정을 방해하는 요소로 작용한다.
- [0012] 그에 따라, PTZ 카메라와 고정 카메라를 사용하는 종래의 대부분의 시스템들은 목표물과 카메라 사이를 일정하다고 가정하고 사용된다.
- [0013] 그러나, 목표물이 카메라에 너무 가까이 근접해 오거나 카메라로부터 멀리 이동하게 되면 PTZ 카메라가 목표물을 정확히 가리키지 못하여 촬영 영역에서 벗어나게 된다.
- [0014] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 목표물과 카메라간의 거리와 무관하게 목표물을 정확히 가리킬 수 있도록 한 분광기를 이용한 감시 장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 분광기를 이용한 감시 장치는, 분광기; 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈; 분광기를 사이에 두고 회전 촬상

모듈과 동축 동심 위치에 설치되고, 분광기에서 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈; 및 고정 촬상 모듈의 영상에서 목표물의 위치 정보를 생성하고, 위치 정보에 근거하여 회전 촬상 모듈을 제어하는 제어 모듈;을 포함한다.

- [0016] 제어 모듈은, 목표물을 향한 회전 촬상 모듈의 방향축과 분광기에 의해 형성되는 각도 및 목표물로부터 분광기에 의해 굴절되어 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일해지도록 제어한다.
- [0017] 제어 모듈은 목표물과의 거리와는 무관하게 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 감시대상 영역내의 목표물의 위치에 따라 대응되는 하나의 회전 각도값을 회전 촬상 모듈에게로 제공한다. 이 경우, 하나의 회전 각도값은 팬, 틸트 각도값중 하나 이상을 포함한다.
- [0018] 제어 모듈은, 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산하는 위치 연산부; 및 위치 연산부로부터의 위치 정보에 근거하여 회전 촬상 모듈의 회전 각도를 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [0019] 위치 연산부는 배경 차영상(background subtraction image)을 이용하여 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산한다.
- [0020] 바람직하게, 수용공간을 갖추고 일방에 개구부가 형성되되 개구부에 분광기가 설치된 용기를 추가로 포함하여도 된다.
- [0021] 용기의 내측면은 검은 색상이고, 회전 촬상 모듈이 용기의 수용공간에 설치된다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시양태에 따른 분광기를 이용한 감시 장치는, 분광기; 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈; 및 분광기에서 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈;을 포함하고,
- [0023] 목표물을 향한 회전 촬상 모듈의 방향축과 분광기에 의해 형성되는 각도 및 목표물로부터 분광기에 의해 굴절되어 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일한 것을 특징으로 한다.
- [0024] 바람직하게, 수용공간을 갖추고 일방에 개구부가 형성되되 개구부에 분광기가 설치된 용기를 추가로 포함하여도 된다.
- [0025] 용기의 내측면은 검은 색상이고, 회전 촬상 모듈이 상기 용기의 수용공간에 설치된다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 분광기를 이용한 감시 장치는, 분광기; 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈; 및 분광기를 사이에 두고 회전 촬상 모듈과 동축 동심 위치에 설치되고, 분광기에서 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈;을 포함하고,
- [0027] 회전 촬상 모듈은, 고정 촬상 모듈의 영상에서 목표물의 위치 정보를 생성하고 위치 정보에 근거하여 해당 회전 촬상 모듈의 회전을 제어하는 제어 모듈;을 포함한다.
- [0028] 본 발명의 실시양태에 따른 분광기를 이용한 감시 방법은, 분광기, 분광기를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상하는 회전 촬상 모듈, 분광기에서 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상을 촬상하는 고정 촬상 모듈, 및 제어 모듈을 포함하는 감시 장치의 감시 방법으로서,
- [0029] 제어 모듈이, 고정 촬상 모듈의 영상에서 목표물의 위치 정보를 생성하는 단계; 및 제어 모듈이, 위치 정보에 근거하여 회전 촬상 모듈을 제어하는 단계;를 포함한다.
- [0030] 위치 정보 생성 단계는 배경 차영상을 이용하여 목표물의 위치 정보를 생성한다.
- [0031] 회전 촬상 모듈 제어 단계는 목표물과의 거리와는 무관하게 고정 촬상 모듈로부터의 영상 정보에서 목표물의 위치에 따라 대응되는 하나의 회전 각도값을 회전 촬상 모듈에게로 제공한다. 이 경우, 하나의 회전 각도값은 팬, 틸트 각도값중 하나 이상을 포함한다.

- [0032] 회전 촬상 모듈 제어 단계는, 목표물을 향한 회전 촬상 모듈의 방향축과 분광기에 의해 형성되는 각도 및 목표물에서 분광기에 의해 굴절되어 고정 촬상 모듈의 초점에 이르는 직선과 분광기에 의해 형성되는 각도를 서로 동일해지도록 제어한다.
- [0033] 분광기를, 수용공간을 갖는 용기의 일방에 형성된 개구부에 설치시킨다.
- [0034] 용기의 내측면을, 검은 색상으로 한다.
- [0035] 회전 촬상 모듈을, 용기의 수용공간에 설치시킨다.

발명의 효과

- [0036] 이러한 구성의 본 발명에 따르면, 분광기를 이용하여 하나의 고정 촬상 모듈과 회전 촬상 모듈이 동축 동심 구조를 갖도록 함으로써 카메라와 목표물간의 거리와 무관하게 고정 촬상 모듈에 동일한 좌표로 촬영되는 복수의 목표물이 동일한 팬, 틸트 각도값으로 대응된다. 이에 의해, 회전 촬상 모듈이 목표물을 정확히 가리킬 수 있다.
- [0037] 고정 카메라와 PTZ 카메라를 이용하여 넓은 범위의 감시를 수행함과 동시에 감시 구역내에 존재하는 침입자나 목표물에 대한 고해상도 영상을 거리에 상관없이 정확하게 촬영할 수 있게 된다. 이에 의해, 얼굴 감식 및 물체 인식을 통한 보안 시스템의 신뢰성을 획기적으로 높일 수 있다.
- [0038] 고정 카메라와 PTZ 카메라를 이용하여 자동으로 물체를 추적, 검출 및 확대하여 녹화할 수 있으므로, 무인화 및 자동화된 인공지능형 영상 보안 시스템을 저렴한 비용으로 구현할 수 있다.
- [0039] 카메라와 목표물간의 거리와 무관하게 PTZ 카메라가 정확히 목표물을 가리키도록 제어할 수 있어 감시 거리를 확대할 수 있다.
- [0040] 고정 카메라에 의하여 상시 다른 감시대상 물체의 출현에 대기하고 있으므로 새로운 목표물이 고정 카메라로부터 촬상된 경우, 현재 PTZ 카메라의 위치에서 새로 감지된 목표물로 신속하게 이동/추적할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 종래 하나의 PTZ 카메라와 하나의 고정 카메라를 사용하는 감시 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 장치의 블록구성도이다.
- 도 3 내지 도 5는 도 2의 고정 촬상 모듈과 회전 촬상 모듈 및 분광기의 설치예를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 장치의 특징을 설명하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 방법을 설명하는 플로우차트이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 감시 장치내의 위치 연산부에서 출력되는 위치 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본 발명은 분광기(예컨대, 빔 스플리터)를 이용하여 PTZ 카메라와 고정 카메라의 구조를 조정하여 동축 동심 구조를 구현함으로써 간단한 연산만으로도 목표물과 카메라(또는 감시 장치)간의 거리와 무관하게 PTZ 카메라가 목표물을 정확하게 향하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 장치 및 방법에 대하여 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니된다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 장치의 블록구성도이다. 도 3 내지 도 5는 도 2의 고

정 촬상 모듈과 회전 촬상 모듈 및 분광기의 설치예를 도시한 도면이다.

- [0045] 본 발명의 실시예에 따른 감시 장치는 고정 촬상 모듈(20), 회전 촬상 모듈(26), 제어 모듈(30), 및 분광기(32)를 포함한다.
- [0046] 고정 촬상 모듈(20)은 분광기(32)에 대향되게 설치된다. 특히, 고정 촬상 모듈(20)은 분광기(32)를 통해 회전 촬상 모듈(26)과 동축 동심의 위치에 설치된다. 다시 말해서, 분광기(32)를 기준으로 고정 촬상 모듈(20)의 초점(20a)의 위치를 회전 촬상 모듈(26)의 회전 중심점(26a)과 대칭하도록 하고, 고정 촬상 모듈(20)의 이미지 축(45)을 회전 촬상 모듈(26)의 회전축(46)과 대칭하도록 고정한다. 고정 촬상 모듈(20)은 분광기(32)에 의해 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상을 촬상한다. 고정 촬상 모듈(20)은 분광기(32)를 통해 감시대상 영역 전체를 포괄하도록 줌아웃 상태에서 촬상가능하게 고정된다. 고정 촬상 모듈(20)의 일 예로는 고정 카메라 ("광역 카메라"라고도 함)를 들 수 있다.
- [0047] 회전 촬상 모듈(26)은 분광기(32)를 통해 감시대상 영역내의 목표물을 촬상한다. 예를 들어, 회전 촬상 모듈(26)의 일 예로는 PTZ 카메라를 들 수 있다.
- [0048] 제어 모듈(30)은 고정 촬상 모듈(20)로부터의 영상에서 목표물의 위치 정보를 생성한다. 제어 모듈(30)은 목표물의 위치 정보에 근거하여 회전 촬상 모듈(26)을 제어한다.
- [0049] 제어 모듈(30)은 고정 촬상 모듈(20)에 촬상된 영상내의 목표물에 대해 거리(예컨대, 회전 촬상 모듈(26)과 목표물간의 거리)와는 무관하게 하나의 회전 각도값을 회전 촬상 모듈(26)에게로 제공한다. 여기서, 하나의 회전 각도값은 팬, 틸트 각도값중 적어도 하나 이상을 포함한다. 물론, 제어 모듈(30)은 회전 촬상 모듈(26)의 줌(Zoom) 제어를 행할 수 있다. 본 발명의 실시예는 회전 촬상 모듈(26)이 목표물을 정확하게 가리키게 하는 것이 중요하므로, 굳이 줌(Zoom)을 포함시키지 않았다. 그러나, 도 8의 (c)와 같이 목표물의 크기를 확인할 수 있다. 따라서 적절한 줌을 사용하여 고배율 영상을 획득할 수 있음은 당연하다.
- [0050] 제어 모듈(30)은 위치 연산부(22), 및 제어부(24)를 포함한다.
- [0051] 위치 연산부(22)는 고정 촬상 모듈(20)로부터의 영상 정보에서 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산한다. 위치 연산부(22)는 배경 차영상(background subtraction image)을 이용하여 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산한다.
- [0052] 제어부(24)는 위치 연산부(22)로부터의 위치 정보에 근거하여 회전 촬상 모듈(26)의 회전 각도(예컨대, 팬, 틸트 각도값)를 제어(조정)한다.
- [0053] 분광기(32)는 고정 촬상 모듈(20)과 회전 촬상 모듈(26) 사이에 설치된다. 분광기(32)는 입사된 목표물(5)의 영상을 반사시켜 고정 촬상 모듈(20)에게로 전달한다. 분광기(32)는 목표물(5)의 영상을 투과시켜 회전 촬상 모듈(26)에게로 전달한다. 바람직하게, 분광기(32)는 소정 형태의 용기(34)의 개구부에 경사지게 설치된다. 예를 들어, 분광기(32)는 소정 두께의 평탄한 빔 스플리터로 구성된다.
- [0054] 용기(34)는 수용공간을 갖는다. 광분할 효과를 최대한 얻기 위해 회전 촬상 모듈(26)이 용기(34)의 수용공간에 설치된다. 용기(34)의 내부(즉, 수용공간)와 외부와의 명암차를 최대화하여 고정 촬상 모듈(20) 및 회전 촬상 모듈(26)이 선명한 영상을 얻을 수 있도록 하기 위해 용기(34)의 내측면을 검은 색상으로 함이 바람직하다. 필요에 따라서는 용기(34)의 외측면도 검은 색상으로 하여도 된다.

- [0055] 하나의 고정 카메라와 하나의 PTZ 카메라를 사용하여 동축 동심 구조를 구현하기 위해 하나의 고정 카메라와 하나의 PTZ 카메라를 겹쳐서 설치할 수 있겠으나, 하드웨어적으로 이러한 동축 동심 구조를 실현시키기 어렵다.
- [0056] 그에 따라, 본 발명의 실시예에서는 고정 촬상 모듈(20)과 회전 촬상 모듈(26) 사이에 분광기(32)를 두어 하드웨어적으로 두 모듈(20, 26)을 겹쳐서 설치하지 않고도 동축 동심 구조를 실현하였다. 즉, 동축 동심 구조를 실현시키기 위해, 분광기(32)의 면을 기준으로 회전 촬상 모듈(26)과 고정 촬상 모듈(20)이 대칭되도록 설치한다. 다시 말해서 팬, 틸트 각도값을 0으로 설정한 초기의 회전 촬상 모듈(26)의 방향축(42)과 분광기(32)에 의해 형성되는 각도($\theta 1$) 및 고정 촬상 모듈(20)의 방향축(40)과 분광기(32)에 의해 형성되는 각도($\theta 2$)가 서로 동일해지도록 한다. 그리고, 회전 촬상 모듈(26)의 회전 중심점(26a)과 고정 촬상 모듈(20)의 초점(20a)을 잇는 선(43)이 분광기(32)의 면과 수직을 이루도록 한다.
- [0057] 이를 통해 목표물(5)이 감시대상 영역내의 어디에 위치해 있는지 간에 목표물(5)을 향해 회전 촬상 모듈(26)이 회전(팬, 틸트 동작)함에 의해 분광기(32)와 형성되는 각도($\theta 3$)는 목표물(5)의 영상이 분광기(32)에 의해 굴절되어 고정 촬상 모듈(20)의 초점(20a)에 이르는 직선(44)과 분광기(32)와 형성되는 각도($\theta 4$)와 항상 동일하다. 이에 의해, 고정 촬상 모듈(20) 및 회전 촬상 모듈(26)은 항상 동축 동심으로 동작하게 된다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 장치의 특징을 설명하는 도면이다. 도 6에서, 참조 부호 50은 고정 촬상 모듈(20)의 촬상면(영상 평면)이고, 참조 부호 52는 고정 촬상 모듈(20)로 촬영한 목표물 "a"와 "b"의 영상을 의미한다.
- [0059] 본 발명의 실시예는 분광기(32)를 이용하여 하나의 고정 촬상 모듈(20)과 회전 촬상 모듈(26)이 동축 동심 구조를 갖도록 하였다. 이는 카메라와 목표물간의 거리와 무관하게 고정 촬상 모듈(20)에 동일한 좌표로 촬영되는 목표물 a, b가 동일한 팬, 틸트 각도값으로 대응됨을 의미한다. 이에 의해, 회전 촬상 모듈(26)이 목표물을 정확히 가리킬 수 있다.
- [0060] 상술한 설명에서는 제어 모듈(30)을 회전 촬상 모듈(26)과는 별개로 구성시켰으나, 필요에 따라서는 제어 모듈(30)이 회전 촬상 모듈(26)의 내부에 설치되는 것으로 하여도 무방하다. 이 경우에 대한 구성 설명을 별도로 하지 않아도 동종업계에 종사하는 자라면 상술한 설명으로 충분히 이해가능하리라 본다.
- [0061] 이어, 본 발명의 실시예에 따른 분광기를 이용한 감시 장치의 동작에 대해 도 7의 플로우차트를 참조하여 설명하면 하기와 같다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 감시 장치내의 위치 연산부에서 출력되는 위치 데이터를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 고정 촬상 모듈(20)이 분광기(32)에서 반사되어 오는 감시대상 영역의 영상(즉, 감시대상 영역내의 목표물이 포함된 영상)을 촬상한다(S10). 고정 촬상 모듈(20)은 촬상된 영상을 제어 모듈(30)에게로 전송한다.
- [0063] 제어 모듈(30)은 고정 촬상 모듈(20)로부터의 영상 정보에서 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산한다(S20). 제어 모듈(30)내의 위치 연산부(22)가 위치 연산을 행한다. 위치 연산부(22)는 목표물이 감지되면 해당 목표물이 어느 위치에 있는지를 연산하고, 연산된 목표물의 위치 데이터를 제어부(24)에게로 전송한다. 위치 연산부(22)에서의 위치 연산 과정을 보다 자세히 설명하면 다음과 같다. 위치 연산부(22)는 배경 차영상을 이용하여 감시대상 영역내의 목표물의 위치를 연산한다. 즉, 위치 연산부(22)는 미리 촬영된 배경 영상(도 8의 (a) 참조)과 입력 영상(도 8의 (b) 참조)을 이용하여 해당 목표물의 영역(도 8의 (c) 참조)을 구한다. 다시 말해서, 위치 연산부(22)는 이미 촬영된 배경 영상(도 8의 (a) 참조)과 고정 촬상 모듈(20)로부터 전송된 영상(도 8의 (b) 참조)과의 픽셀 단위별 차이를 구한다. 위치 연산부(22)는 그 픽셀 단위별 차이를 통해 감시대상 영역의 목표물의 유무와 침입 대상에 대한 영역을 알게 된다. 예를 들어, 목표물이 사람이라고 가정한다. 사람은 대부분 서서 이동하기 때문에 배경 차영상에 의해 얻은 목표물의 영역(도 8의 (c))에서 높이를 대략 7등분하여 제일 상단 블록의 중심점을 목표물의 얼굴에 대한 이미지 좌표로 간주할 수 있다. 따라서, 위치 연산부(22)는 목표물의 얼굴에 대한 이미지 좌표를 위치 데이터로 하여 제어부(24)에게로 전송한다.
- [0064] 이후, 제어부(24)는 입력된 위치 데이터(즉, 목표물의 얼굴에 대한 이미지 좌표)에 근거하여 회전 촬상 모듈(26)의 팬, 틸트 각도값을 제어(조정)한다(S30). 이러한 제어부(24)의 팬(pan), 틸트(tilt) 각도값 조정은 회

전 촬상 모듈(26)의 방향 데이터와 고정 촬상 모듈(20)에서 촬상된 영상에서의 위치를 매칭시켜 해당 영상의 특정 위치를 판단하고, 그에 매칭되는 회전 촬상 모듈(26)의 방향 데이터를 역산하는 방법으로 수행할 수 있다. 이는 동축 동심 구조에 의해 고정 촬상 모듈(20)에서 촬영된 영상의 위치와 회전 촬상 모듈(26)의 팬, 틸트 각도값이 목표물과의 거리와는 무관하게 일대일로 매칭되기 때문에 가능하다.

[0065] 제어부(24)에서의 팬, 틸트 각도값은 회전 촬상 모듈(26)에게로 전송된다.

[0066] 회전 촬상 모듈(26)은 제어부(30)로부터의 팬, 틸트 각도값을 기초로 회전하여 목표물을 정확히 향하게 된다(S40). 회전 촬상 모듈(26)은 목표물을 인식할 수 있을 정도로 확대하여 감시대상에 대한 고해상도 영상을 촬영한다.

[0067] 결국, 관리자는 회전 촬상 모듈(26)에서 촬영된 영상을 통해 감시대상 물체를 분석하여 사람이면 얼굴 또는 착용하고 있는 복장을 쉽게 인식할 수 있다. 한편, 관리자는 분석한 감시대상 물체가 차량이면 차량번호를 간단하게 추출하는 등의 후속 조치를 취할 수 있다.

[0068] 한편, 본 발명은 상술한 실시예로만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위내에서 수정 및 변형하여 실시할 수 있고, 그러한 수정 및 변형이 가해진 기술사상 역시 이하의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 한다.

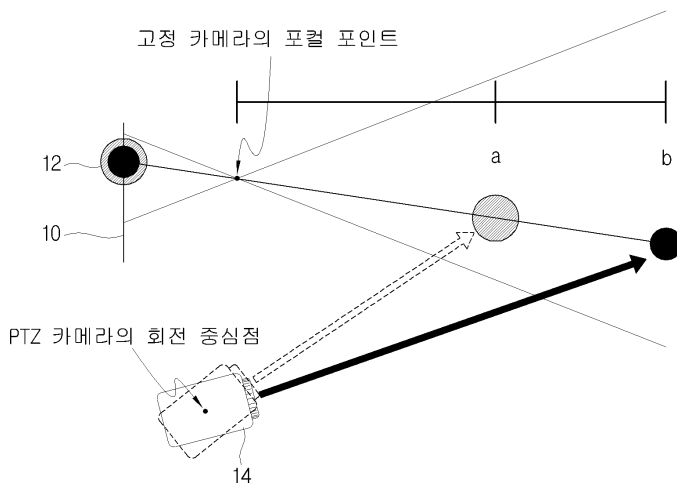
부호의 설명

[0069]

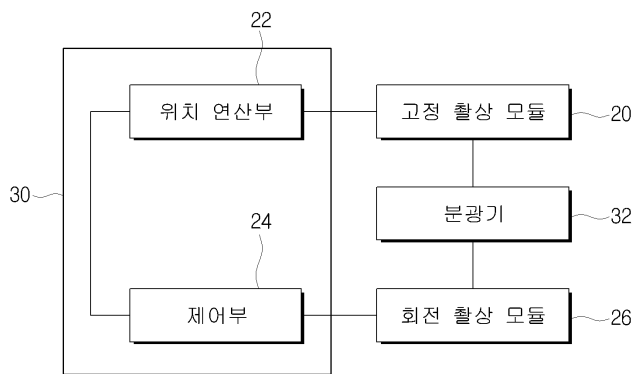
20 : 고정 촬상 모듈	22 : 위치 연산부
24 : 제어부	26 : 회전 촬상 모듈
30 : 제어 모듈	32 : 분광기
34 : 용기	

도면

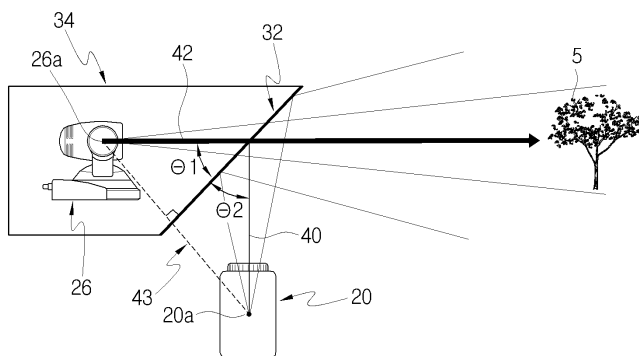
도면1



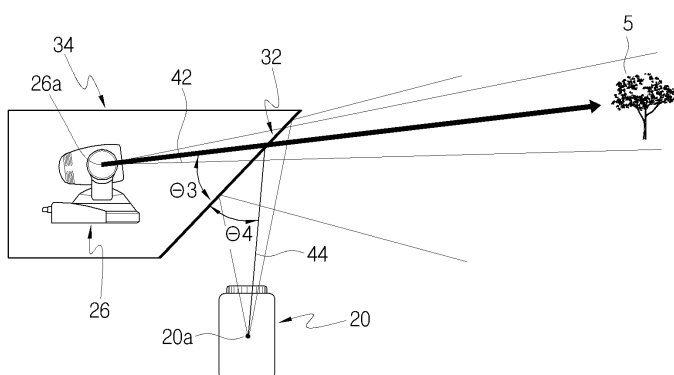
도면2



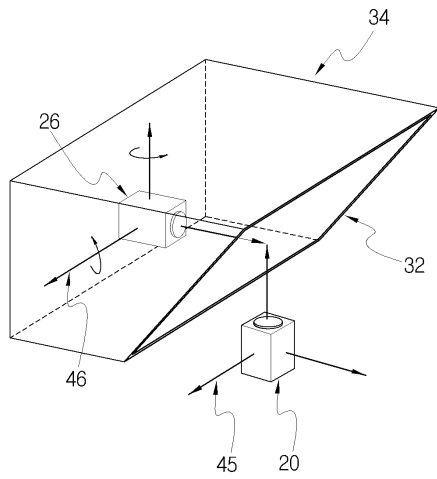
도면3



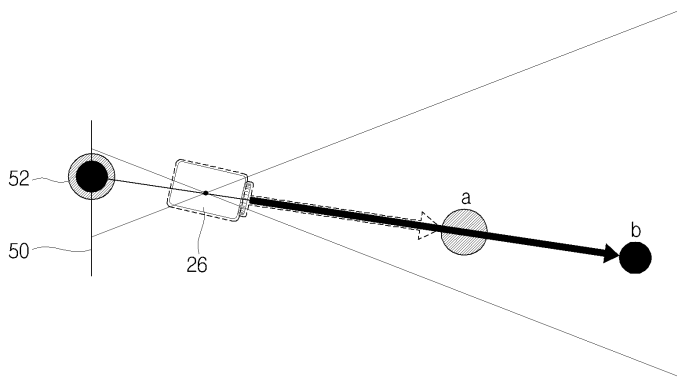
도면4



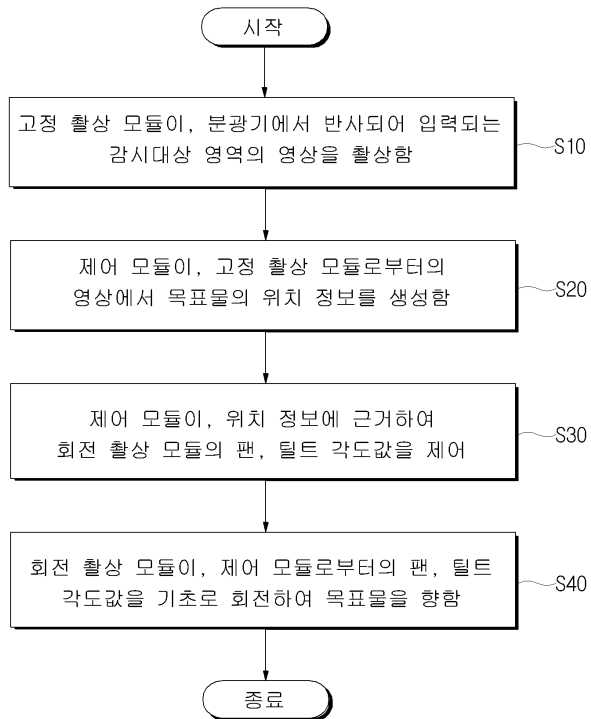
도면5



도면6

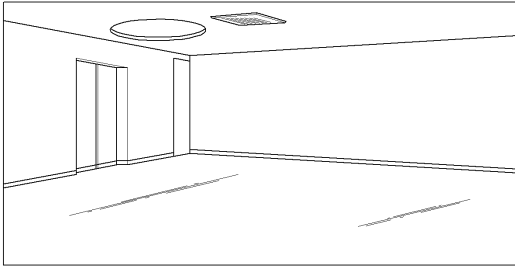


도면7

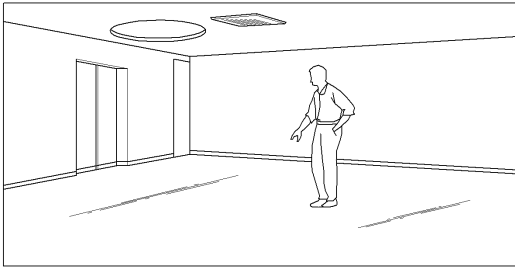


도면8

(a)



(b)



(c)

