



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월12일
(11) 등록번호 10-1073076
(24) 등록일자 2011년10월06일

(51) Int. Cl.

G08B 17/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0055918
(22) 출원일자 2011년06월10일
심사청구일자 2011년07월06일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020110011265 A
JP05123420 A
KR100922784 B1
KR1019960005483 B1

(73) 특허권자

주식회사 창성에이스산업

경기도 성남시 분당구 야탑동 151 분당테크노파크
이동 104호, 207-2호

(72) 발명자

이의용

서울특별시 강동구 길동 산 1-1 삼익파크맨션
501-601

송명운

경기도 수원시 권선구 권선동 1199-1 두산동아아
파트 110-302

(74) 대리인

오영균

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 이재훈

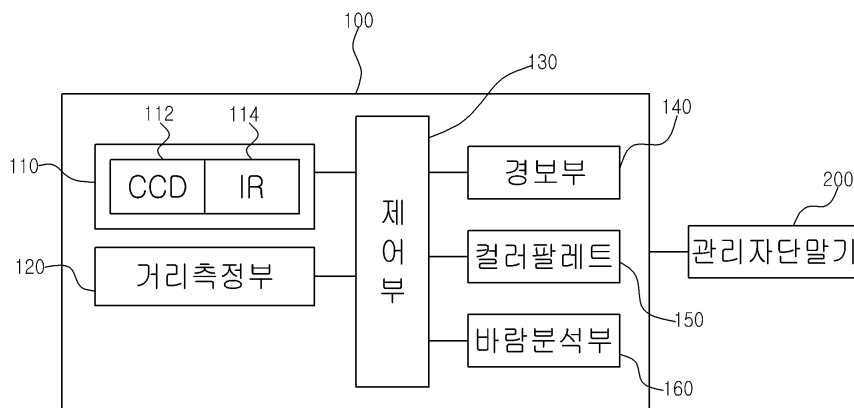
(54) 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 특징에 따르면, 가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라 및 상기 가시광카메라와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라를 포함하고, 촬영되는 영상을 제어부로 전송하는 복합카메라; 상기 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 측정하는 거리측정부; 상기 복합카메라에서 전송된 가시광 영상 및 적외선 영상이 관리자 단말기에 출력되도록 하고, 상기 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 분석하여 화재발생 여부를 판단하며 경보부의 기능을 제어하는 제어부; 및 상기 제어부의 제어에 따라 화재발생으로 판단되면, 경고음 또는 경고메시지를 출력하는 경보부; 를 포함하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 측정할 수 있으므로, 고가인 거리 측정장치를 별도로 사용하지 않고도 적외선 카메라만을 이용하여 화재발생지점의 위치를 파악할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라 및 상기 가시광카메라와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라를 포함하고, 촬영되는 영상을 제어부로 전송하는 복합카메라;

상기 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 측정하는 거리측정부;

상기 복합카메라에서 전송된 가시광 영상 및 적외선 영상이 관리자 단말기에 출력되도록 하고, 상기 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 분석하여 화재발생 여부를 판단하며 경보부의 기능을 제어하는 제어부; 및

상기 제어부의 제어에 따라 화재발생으로 판단되면, 경고음 또는 경고메시지를 출력하는 경보부; 를 포함하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복합카메라는,

상기 제어부의 제어에 따라 포커싱, 트래킹의 동작을 제어할 수 있는 카메라 구동부를 더 포함하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 1픽셀당 감지 면적은 [수학식1]과 같이 적외선 카메라의 렌즈에 따른 측정가능면적(2H×2V)을 상기 적외선 카메라의 픽셀(x×y)로 나눈값으로 산출하고,

상기 2H는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수평화각(HFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수평길이이고,

상기 2V는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수직화각(VFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이인 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

[수학식1]

$$\text{수평1픽셀당감지면적} = 2H \div x$$

$$\text{수직1픽셀당감지면적} = 2V \div y$$

($\because H = D \times \tan(HFOV \div 2)$, x 는 가로픽셀수,

$V = D \times \tan(VFOV \div 2)$, y 는 세로픽셀수,

$HFOV = \text{렌즈화각}$, $VFOV = HFOV \times \frac{y}{x}$)

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복합카메라가 360° 를 회전하며 촬영한 가시광 영상들을 가시광파노라마 영상파일로 제작하고, 적외선 영상들을 적외선파노라마 영상파일로 제작하여, 상기 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성한 합성파노라마 영상파일을 관리자 단말기에 연속적으로 출력하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 가시광 영상들의 이음을 위한 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 가시광 영상들을 결합하여 가시광파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 하고,

상기 픽셀 위치값의 추림(decimation) 처리에 의해 적외선 영상의 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 적외선 영상들을 결합하여 적외선파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

화재발생 여부를 판단시, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 온도값이 감지되면 화재주의단계라 판단하여 경보부에서 경고음이 출력되도록 제어하고, 미리 설정된 화재온도의 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지되면 화재발생단계로 판단하여 경보부에서 경고음 및 경고메시지가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제어부는,

화재주의단계일 때, 적외선 영상을 컬러 팔레트에 의해 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 감지되는 온도값은 감지된 온도값에 해당하는 색상으로 표시하고, 화재온도의 범위 외에 감지되는 온도값은 회색으로 표시하여 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 제어부는,

화재발생단계일 때, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 가시광 영상에 분석된 화재발생지점을 미리 설정된 도형 또는 색상을 표시하고, 상기 화재발생지점의 온도값 및 화재발생지점이 감지된 시간을 표시하여 관리자 단말기로 출력하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이

용한 화재 감시 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 제어부는,

화재발생단계일 때, 미리 저장된 관리자의 휴대전화번호로 화재발생 문자메시지를 전송하여 최단시간 내에 화재 발생단계임을 알리고, 관리자 단말기에 화재발생메시지의 팝업창을 출력하며, 관리자가 팝업창을 닫으면 화재의 이동 방향 및 이동 속도를 예측할 수 있도록 바람분석부에서 분석한 풍속 및 풍향을 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복합카메라에서 촬영되는 가시광 영상과 적외선 영상이 관리자 단말기로 출력될 때, 출력되는 영상을 일정 시간 간격으로 메모리부에 저장하되, 일정시간의 영상이 저장되면 이전에 저장된 영상은 삭제되는 것을 특징으로 하고,

화재발생으로 판단되면, 화재가 발생한 시각으로부터 연속적으로 가시광 영상과 적외선 영상을 메모리부에 저장하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템.

청구항 12

(a) 가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라 및 상기 가시광카메라와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라를 포함하는 복합카메라가 제어부로 촬영된 영상을 전송하는 단계;

(b) 상기 제어부로 전송된 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 제어부가 분석하여 화재발생 여부를 판단하는 단계;

(c) 제어부에 의해 상기 (b)단계에서 화재발생으로 판단되면 상기 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 미리 계산되어 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 거리측정부가 측정하는 단계; 및

(d) 제어부에 의해 상기 (b)단계에서 화재발생으로 판단되면 경고부에서 경고음 또는 경고메시지가 출력되는 단계;를 포함하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 복합카메라는,

상기 제어부의 제어에 따라 포커싱, 트래킹의 동작을 제어할 수 있는 카메라 구동부를 더 포함하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 1픽셀당 감지 면적은 [수학식1]과 같이 적외선 카메라의 렌즈에 따른 측정가능면적($2H \times 2V$)을 상기 적외선 카메라의 픽셀($x \times y$)로 나눈값으로 산출하고,

상기 $2H$ 는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수평화각(HFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수평길이이고,

상기 $2V$ 는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수직화각(VFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이인 것을 특징으로

하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

[수학식2]

$$\text{수평1픽셀당감지면적} = 2H \div x$$

$$\text{수직1픽셀당감지면적} = 2V \div y$$

($\because H = D \times \tan(HFOV \div 2)$, x 는 가로픽셀수,

$V = D \times \tan(VFOV \div 2)$, y 는 세로픽셀수,

$$HFOV = \text{렌즈화각}, VFOV = HFOV \times \frac{y}{x}$$

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 (b)단계는,

상기 제어부가 복합카메라가 360° 를 회전하며 촬영한 가시광 영상들을 가시광파노라마 영상파일로 제작하고, 적외선 영상들을 적외선파노라마 영상파일로 제작하여, 상기 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성한 합성파노라마 영상파일을 관리자 단말기에 연속적으로 출력하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 가시광 영상의 이음을 위한 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 가시광 영상을 결합하여 가시광파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 하고,

상기 픽셀 위치값의 추림(decimation) 처리에 의해 적외선 영상의 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 적외선 영상을 결합하여 적외선파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 (b)단계에서 제어부가 화재발생 여부를 판단시, 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 온도값이 감지되면 화재주의단계라 판단하여 경보부에서 경고음이 출력되도록 제어하고, 미리 설정된 화재온도의 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지되면 화재발생단계로 판단하여 경보부에서 경고음 및 경고메시지가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 제어부는,

화재주의단계일 때, 적외선 영상을 컬러 팔레트에 의해 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 감지되는 온도값은 감지된 온도값에 해당하는 색상으로 표시하고, 화재온도의 범위 외에 감지되는 온도값은 회색으로 표시하여 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제어부는,

화재발생단계일 때, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 가시광 영상에 분석된 화재발생지점을 미리 설정된 도형 또는 색상을 표시하고, 상기 화재발생지점의 온도 값 및 화재발생지점이 감지된 시간을 표시하여 관리자 단말기로 출력하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 제어부는,

화재발생단계일 때, 미리 저장된 관리자의 휴대전화번호로 화재발생 문자메시지를 전송하여 최단시간 내에 화재 발생단계임을 알리고, 관리자 단말기에 화재발생메시지의 팝업창을 출력하며, 관리자가 팝업창을 닫으면 화재의 이동 방향 및 이동 속도를 예측할 수 있도록 바람분석부에서 분석한 풍속 및 풍향을 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

청구항 22

제12항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복합카메라에서 촬영되는 가시광 영상과 적외선 영상이 관리자 단말기로 출력될 때, 출력되는 영상을 일정 시간 간격으로 메모리부에 저장하되, 일정시간의 영상이 저장되면 이전에 저장된 영상은 삭제되는 것으로 하고,

화재발생으로 판단되면, 화재가 발생한 시각으로부터 연속적으로 가시광 영상과 적외선 영상을 메모리부에 저장하는 것을 특징으로 하는 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 적외선카메라를 이용하여 화재발생지점을 분석하고, 관리자 단말기에 다양한 정보들을 출력하여 화재의 발생 경과시간, 화재발생지점까지 출동하는데 소요되는 시간, 화재의 이동경로 차단, 화재진압 방향 등 다양하게 화재진압에 있어서 대책 및 계획을 세워 최단시간에 화재를 진압할 수 있도록 하는 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 본 발명은 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- [0003] 일반적으로 화재가 발생하였을 때를 대비하여 다수의 감시카메라로 화재감시지역을 촬영하고, 촬영된 영상을 통해 화재가 발생하면 발화지점을 조기에 발견하고 화재 경보를 발하는 방식으로 화재에 대한 초기진화가 이루어지는 화재 감시 시스템 및 방법이 다양하게 제시되어 왔다.
- [0004] 상기 감시카메라가 촬영하는 영상은 관리자 단말기로 출력되어, 항상 관리자가 대기하여 모니터링 해야 한다는 점이 불편하였다.
- [0005] 또한, 화재가 발생하였을 때, 촬영되는 영상만을 가지고 화재가 발생한 위치를 정확하게 측정할 수 없고, 별도의 위치추적장치를 사용해서 위치를 추적하였다.
- [0006] 상기 위치추적장치를 예를 들면, 엘알에프(LRF:Lazer Range Finder)가 있다. 엘알에프는 레이저를 이용한 거리 측정기이고, 통상적으로 거리측정할 때 많이 사용되는 기구이나, 고가이기 때문에 시스템 구축에 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 측정할 수 있으므로, 고가인 거리측정장치를 별도로 사용하지 않고도 적외선 카메라만을 이용하여 화재발생지점의 위치를 파악할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공하기 위함이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 다른 목적은 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석하여 가시광 영상을 통해 화재발생지점을 선명한 영상으로 파악할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공하기 위함이다.
- [0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 화재가 발생하게 되면, 화재발생지점이 도형 또는 색상으로 표시됨으로 화재발생지점을 용이하게 확인하고, 화재발생지점의 온도값, 화재발생지점이 감지된 시간, 화재발생지점까지의 이격거리, 풍속 및 풍향 등 다양한 정보들을 통해 화재의 발생 경과시간, 화재발생지점까지 출동하는데 소요되는 시간, 화재의 이동경로 차단, 화재진압 방향 등 다양하게 화재진압에 있어서 대책 및 계획을 세워 최단시간에 화재를 진압할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템에 있어서, 가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라 및 상기 가시광카메라와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라를 포함하고, 촬영되는 영상을 제어부로 전송하는 복합카메라; 상기 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 측정하는 거리측정부; 상기 복합카메라에서 전송된 가시광 영상 및 적외선 영상이 관리자 단말기에 출력되도록 하고, 상기 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 분석하여 화재발생 여부를 판단하며 경보부의 기능을 제어하는 제어부; 및 상기 제어부의 제어에 따라 화재발생으로 판단되면, 경고음 또는 경고메시지를 출력하는 경보부; 를 포함한다.
- [0011] 또한, 상기 복합카메라는, 상기 제어부의 제어에 따라 포커싱, 트래킹의 동작을 제어할 수 있는 카메라 구동부를 더 포함한다.
- [0012] 또한, 상기 1픽셀당 감지 면적은 [수학식1]과 같이 적외선 카메라의 렌즈에 따른 측정가능면적(2H×2V)을 상기

적외선 카메라의 픽셀($x \times y$)로 나눈값으로 산출하고, 상기 2H는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수평화각(HFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수평길이이고, 상기 2V는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수직화각(VFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이인 것을 특징으로 한다.

[0013] [수학식1]

$$\text{수평1픽셀당감지면적} = 2H \div x$$

$$\text{수직1픽셀당감지면적} = 2V \div y$$

($\because H = D \times \tan(HFOV \div 2)$, x 는 가로픽셀수,

$V = D \times \tan(VFOV \div 2)$, y 는 세로픽셀수,

$HFOV = \text{수평화각}$, $VFOV = \text{수직화각}$,

$VFOV = HFOV \times \frac{y}{x}$)

[0014]

[0015] 또한, 상기 제어부는, 상기 복합카메라가 360°를 회전하며 촬영한 가시광 영상들을 가시광파노라마 영상파일로 제작하고, 적외선 영상들을 적외선파노라마 영상파일로 제작하여, 상기 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성한 합성파노라마 영상파일을 관리자 단말기에 연속적으로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 제어부는, 상기 가시광 영상의 이음을 위한 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 가시광 영상을 결합하여 가시광파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 하고, 상기 픽셀 위치값의 추림(decimation) 처리에 의해 적외선 영상의 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 적외선 영상을 결합하여 적외선파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 제어부는, 화재발생 여부를 판단시, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 온도값이 감지되면 화재주의단계라 판단하여 경보부에서 경고음이 출력되도록 제어하고, 미리 설정된 화재온도의 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지되면 화재발생단계로 판단하여 경보부에서 경고음 및 경고메시지가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 제어부는, 화재주의단계일 때, 적외선 영상을 컬러 팔레트에 의해 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 감지되는 온도값은 감지된 온도값에 해당하는 색상으로 표시하고, 화재온도의 범위 외에 감지되는 온도값은 회색으로 표시하여 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 제어부는, 화재발생단계일 때, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 제어부는, 상기 가시광 영상에 분석된 화재발생지점을 미리 설정된 도형 또는 색상을 표시하고, 상기 화재발생지점의 온도값 및 화재발생지점이 감지된 시간을 표시하여 관리자 단말기로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 제어부는, 화재발생단계일 때, 미리 저장된 관리자의 휴대전화번호로 화재발생 문자메시지를 전송하여 최단시간 내에 화재발생단계임을 알리고, 관리자 단말기에 화재발생메시지의 팝업창을 출력하며, 관리자가 팝업창을 닫으면 화재의 이동 방향 및 이동 속도를 예측할 수 있도록 바람분석부에서 분석한 풍속 및 풍향을 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 제어부는, 상기 복합카메라에서 촬영되는 가시광 영상과 적외선 영상이 관리자 단말기로 출력될 때,

출력되는 영상을 일정시간 간격으로 메모리부에 저장하되, 일정시간의 영상이 저장되면 이전에 저장된 영상은 삭제되는 것을 특징으로 하고, 화재발생으로 판단되면, 화재가 발생한 시각으로부터 연속적으로 가시광 영상과 적외선 영상을 메모리부에 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법에 있어서, (a) 가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라 및 상기 가시광카메라와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라를 포함하는 복합카메라가 제어부로 촬영된 영상을 전송하는 단계; (b) 상기 제어부로 전송된 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 제어부가 분석하여 화재발생 여부를 판단하는 단계; (c) 제어부에 의해 상기 (b)단계에서 화재발생으로 판단되면 상기 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 미리 계산되어 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 거리측정부가 측정하는 단계; 및 (d) 제어부에 의해 상기 (b)단계에서 화재발생으로 판단되면 경고부에서 경고음 또는 경고메시지가 출력되는 단계;를 포함한다.

[0024] 또한, 상기 복합카메라는, 상기 제어부의 제어에 따라 포커싱, 트래킹의 동작을 제어할 수 있는 카메라 구동부를 더 포함한다.

[0025] 또한, 상기 1픽셀당 감지 면적은 [수학식1]과 같이 적외선 카메라의 렌즈에 따른 측정가능면적($2H \times 2V$)을 상기 적외선 카메라의 픽셀($x \times y$)로 나눈값으로 산출하고, 상기 $2H$ 는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수평화각($HFOV$)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이이고, 상기 $2V$ 는 이격거리(D)와 적외선 카메라의 수직화각($VFOV$)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이인 것을 특징으로 한다.

[0026] [수학식2]

$$\text{수평1픽셀당감지면적} = 2H \div x$$

$$\text{수직1픽셀당감지면적} = 2V \div y$$

($\because H = D \times \tan(HFOV \div 2)$, x 는 가로픽셀수,

$V = D \times \tan(VFOV \div 2)$, y 는 세로픽셀수,

$HFOV = \text{수평화각}$, $VFOV = \text{수직화각}$,

$$VFOV = HFOV \times \frac{y}{x})$$

[0027]

[0028] 또한, 상기 (b)단계는, 상기 제어부가 복합카메라가 360° 를 회전하며 촬영한 가시광 영상들을 가시광파노라마 영상파일로 제작하고, 적외선 영상들을 적외선파노라마 영상파일로 제작하여, 상기 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성한 합성파노라마 영상파일을 관리자 단말기에 연속적으로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 상기 제어부는, 상기 가시광 영상의 이음을 위한 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 가시광 영상을 결합하여 가시광파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 하고, 상기 픽셀 위치값의 추림(decimation) 처리에 의해 적외선 영상의 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 적외선 영상을 결합하여 적외선파노라마 영상파일을 제작하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 상기 (b)단계에서 제어부가 화재발생 여부를 판단시, 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 온도값이 감지되면 화재주의단계라 판단하여 경고부에서 경고음이 출력되도록 제어하고, 미리 설정된 화재온도의 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지되면 화재발생단계로 판단하여 경고부에서 경고음 및 경고메시지가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

- [0031] 또한, 상기 제어부는, 화재주의단계일 때, 적외선 영상을 컬러 팔레트에 의해 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 감지되는 온도값은 감지된 온도값에 해당하는 색상으로 표시하고, 화재온도의 범위 외에 감지되는 온도값은 회색으로 표시하여 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 상기 제어부는, 화재발생단계일 때, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한, 상기 제어부는, 상기 가시광 영상에 분석된 화재발생지점을 미리 설정된 도형 또는 색상을 표시하고, 상기 화재발생지점의 온도값 및 화재발생지점이 감지된 시간을 표시하여 관리자 단말기로 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또한, 상기 제어부는, 화재발생단계일 때, 미리 저장된 관리자의 휴대전화번호로 화재발생 문자메시지를 전송하여 최단시간 내에 화재발생단계임을 알리고, 관리자 단말기에 화재발생메시지의 팝업창을 출력하며, 관리자가 팝업창을 닫으면 화재의 이동 방향 및 이동 속도를 예측할 수 있도록 바람분석부에서 분석한 풍속 및 풍향을 관리자 단말기에 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 또한, 상기 제어부는, 상기 복합카메라에서 촬영되는 가시광 영상과 적외선 영상이 관리자 단말기로 출력될 때, 출력되는 영상을 일정시간 간격으로 메모리부에 저장하되, 일정시간의 영상이 저장되면 이전에 저장된 영상은 삭제되는 것을 특징으로 하고, 화재발생으로 판단되면, 화재가 발생한 시각으로부터 연속적으로 가시광 영상과 적외선 영상을 메모리부에 저장하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0036] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 적외선 카메라의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선 카메라와 화재발생지점과의 이격거리를 측정할 수 있으므로, 고가인 거리측정장치를 별도로 사용하지 않고도 적외선 카메라만을 이용하여 화재발생지점의 위치를 파악할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따르면, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석하여 가시광 영상을 통해 화재발생지점을 선명한 영상으로 파악할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따르면, 화재가 발생하게 되면, 화재발생지점이 도형 또는 색상으로 표시됨으로 화재발생지점을 용이하게 확인하고, 화재발생지점의 온도값, 화재발생지점이 감지된 시간, 화재발생지점까지의 이격거리, 풍속 및 풍향 등 다양한 정보들을 통해 화재의 발생 경과시간, 화재발생지점까지 출동하는데 소요되는 시간, 화재의 이동경로 차단, 화재진압 방향 등 다양하게 화재진압에 있어서 대책 및 계획을 세워 최단시간에 화재를 진압할 수 있도록 복합카메라를 이용한 화재감시 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템을 나타낸 블록도,
 도 2 및 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템의 거리측정부를 나타낸 단면도,
 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템의 영상결합을 나타낸 도면,
 도 5 및 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0041] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0042] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템을 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템을 나타낸 블록도, 도 2 및 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템의 거리측정부를 나타낸 단면도, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템의 영상결합을 나타낸 도면이다.
- [0044] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템(100)은 복합카메라(110), 거리측정부(120), 제어부(130) 및 경보부(140)를 포함한다.
- [0045] 복합카메라(110)는 가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라(112) 및 상기 가시광카메라(112)와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선카메라(114)를 포함한다.
- [0046] 또한, 복합카메라(110)는 가시광카메라(112) 및 적외선카메라(114)에서 촬영되는 영상을 제어부(130)로 전송한다.
- [0047] 그리고, 복합카메라(110)는 제어부(130)의 제어에 따라 포커싱, 트래킹의 동작을 제어할 수 있는 카메라 구동부(미도시)를 더 포함한다.
- [0048] 즉, 복합카메라(110)가 원거리에서 다양한 감시 방향 제어 및 줌과 같은 일반적인 카메라의 다양한 기능제어를 할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 팬틸트(Pan/Tilt) 제어 기능 및 Pelco-D를 지원하는 조이스틱과 연동하여 조이스틱을 이용한 팬틸트 제어 기능을 할 수 있다.
- [0050] 거리측정부(120)는 적외선카메라(114)의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 계산되어 미리 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선카메라(114)와 화재발생지점과의 이격거리(D)를 측정한다.
- [0051] 여기서, 도 2 및 도 3을 참조하면, 1픽셀당 감지 면적은 [수학식1]과 같이 적외선카메라(114)의 렌즈에 따른 측정가능면적(2H×2V)을 상기 적외선카메라(114)의 픽셀(x×y)로 나눈값으로 산출한다.

수학식 1

$$\text{수평1픽셀당감지면적} = 2H \div x$$

$$\text{수직1픽셀당감지면적} = 2V \div y$$

(∵ H = D × tan(HFOV ÷ 2), x는 가로픽셀수,

V = D × tan(VFOV ÷ 2), y는 세로픽셀수,

HFOV = 수평화각, VFOV = 수직화각,

$$VFOV = HFOV \times \frac{y}{x}$$

[0052]

[0053] 2H는 이격거리(D)와 적외선카메라(114)의 수평화각(HFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수평길이이고, 2V는 이격거리(D)와 적외선카메라(114)의 수직화각(VFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이이다.

[0054] 또한, 카메라의 수직화각은 수평화각과 해상도를 이용하여 구한다.

[0055] 도 2에 도시된 바와 같이, 렌즈 30mm, 수평화각 15° , 해상도(가로×세로) 320×240의 적외선카메라(114)는 측정 가능 면적(가로×세로)이 26m×20m 이고, 1픽셀당 측정가능 면적(가로×세로)이 82mm×82mm이다.

[0056] 예를 들어, 렌즈 30mm, 수평화각 15° , 해상도(가로×세로) 320×240의 적외선카메라(114)로 4km 이격된 지점에 서의 1픽셀당 감지 면적을 구해보면 하기 [수학식2]와 같이 계산할 수 있다.

수학식 2

$$H = 4km \times \tan(15^\circ \div 2) = 526.5m$$

$$V = 4km \times \tan(11.25^\circ \div 2) = 394m$$

$$(\because VFOV = HFOV \times \frac{240}{320} = 11.25^\circ)$$

$$\begin{aligned} \text{수평1픽셀당감지면적} &= (2 \times 526.5m) \div 320pixels \\ &\doteq 3.3m/pixel \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{수직1픽셀당감지면적} &= (2 \times 394m) \div 240pixel \\ &\doteq 3.3m/pixel \end{aligned}$$

[0057]

[0058] 즉, 1픽셀당 감지면적(가로×세로)는 3.3m×3.3m이다.

[0059] 실례로, 상기 [수학식1]을 이용하여 A320 적외선카메라(114)의 1픽셀당 감지면적을 알아보면 하기 [표1]과 같다.

표 1

[0060]

이격거리 (m)	렌즈:30mm, HFOV:15° , VFOV:11.25° , 해상도:320×240인 적외선카메라(114)		렌즈:76mm, HFOV:6° , VFOV:4.5° , 해상도:320×240인 적외선카메라(114)	
	가로1픽셀당 감지면적(m)	세로1픽셀당 감지면적(m)	가로1픽셀당 감지면적(m)	세로1픽셀당 감지면적(m)
50	0.04	0.04	0.02	0.02
100	0.08	0.08	0.03	0.03
200	0.13	0.13	0.07	0.07
300	0.25	0.25	0.10	0.10
400	0.33	0.33	0.13	0.13
500	0.41	0.41	0.16	0.16
1000	0.82	0.82	0.33	0.33
1500	1.23	1.23	0.49	0.49
2000	1.65	1.64	0.66	0.65
4000	3.29	3.28	1.31	1.31

- [0061] 즉, 본 발명에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 시스템(100)의 복합카메라(110)에 사용되는 적외선카메라(114)의 사양에 따라 [수학적식1]에 의해 구해진 상기 [표1]의 데이터가 메모리부에 미리 저장되어 있어, 화재가 발생하였을 경우, 적외선카메라(114)의 1픽셀당 감지면적을 분석하여 적외선카메라(114)와 화재발생지점간의 이격거리를 구할 수 있는 것이다.
- [0062] 제어부(130)는 복합카메라(110)에서 전송된 가시광 영상 및 적외선 영상이 관리자 단말기(200)에 출력되도록 하고, 상기 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 분석하여 화재발생 여부를 판단하며 경보부(140)의 기능을 제어한다.
- [0063] 경보부(140)는 제어부(130)의 제어에 따라 화재발생으로 판단되면, 경고음 또는 경고메시지를 출력한다.
- [0064] 한편, 제어부(130)는 복합카메라(110)가 360° 를 회전하며 촬영한 가시광 영상들을 가시광파노라마 영상파일로 제작하고, 적외선 영상들을 적외선파노라마 영상파일로 제작하여, 상기 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성한 합성파노라마 영상파일을 관리자 단말기(200)에 연속적으로 출력한다.
- [0065] 이때, 복합카메라(110)는 회전하며 촬영하되, 일정한 각도마다 회전하여 촬영하고, 촬영된 다수의 영상들은 통상의 알고리즘을 이용하여 파노라마 영상파일이 만들어지게 된다.
- [0066] 또한, 도 4를 참조하면, 다수의 영상들(A 내지 D)을 결합할 때 영상들이 서로 중첩되어 빗금부분이 발생되기 때문에 제어부(130)는 중첩부분을 확인하고 경계선 검출(Boundary Detection)한 후 패턴 매칭(Pattern Matching)을 하는 방식으로 가능하다.
- [0067] 즉, 제어부(130)는 가시광 영상들의 이음을 위한 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 가시광 영상들을 결합하여 가시광파노라마 영상파일을 제작하고, 가시광 영상들을 결합할 때 산출된 픽셀 위치값의 추림(decimation) 처리에 의해 적외선 영상의 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 적외선 영상들을 결합하여 적외선파노라마 영상파일을 제작한다.
- [0068] 예를 들어, 가시광 영상이 $M * N$ 해상도이고, 적외선 영상이 $m * n$ 해상도이며, $M = a * m$, $N = b * n$ (a, b 는 유리수)일 때, 가시광 영상에서 X축 방향으로 x_1 에서 겹치도록 결합하는 것으로 산출되었다면, 적외선 영상에서는 X축 방향으로 x_1/a 에서 겹치도록 결합하는 것이다.
- [0069] 그리고, 합성파노라마 영상파일은 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성하되, 가시광파노라마 영상 위에 적외선파노라마 영상을 오버레이(overlay) 처리하며, 바람직하게 투명도 설정을 가능하게 한다.
- [0070] 또한, 제어부(130)는 복합카메라(110)에서 촬영되는 가시광 영상과 적외선 영상이 관리자 단말기(200)로 출력될 때, 출력되는 영상을 일정시간 간격으로 메모리부에 저장하되, 일정시간의 영상이 저장되면 이전에 저장된 영상은 삭제되는 것을 특징으로 하고, 화재발생으로 판단되면, 화재가 발생한 시각으로부터 연속적으로 가시광 영상과 적외선 영상을 메모리부에 저장한다.
- [0071] 또한, 제어부(130)는 화재발생 여부를 판단시, 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 온도값이 감지되면 화재주의단계라 판단하여 경보부(140)에서 경고음이 출력되도록 제어하고, 미리 설정된 화재온도의 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지되면 화재발생단계로 판단하여 경보부(140)에서 경고음 및 경고메시지가 출력되도록 제어한다.
- [0072] 화재주의단계일 때, 제어부(130)는 적외선 영상을 컬러 팔레트(150)에 의해 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 감지되는 온도값은 감지된 온도값에 해당하는 색상으로 표시하고, 화재온도의 범위 외에 감지되는 온도값은 회색으로 표시하여 관리자 단말기(200)에 출력한다.
- [0073] 이로 인해, 관리자는 온도값에 해당하는 색상만을 표시되는 적외선 영상을 통하여 화재로 의심되는 영역만을 단시간에 식별하고 분석할 수 있는 것이다.
- [0074] 반면, 화재발생단계일 때, 제어부(130)는 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석한다.
- [0075] 이는, 관리자가 가시광 영상을 통해 화재발생지점을 확인하고 어떠한 물체 또는 위치에서 화재발생지점으로 판단되었는지를 용이하게 확인할 수 있는 것이다.
- [0076] 그리고, 제어부(130)는 가시광 영상에 분석된 화재발생지점을 미리 설정된 도형 또는 색상을 표시하고, 상기 화

재발생지점의 온도값, 화재발생지점이 감지된 시간 및 화재발생지점까지의 이격거리를 표시하여 관리자 단말기(200)로 출력한다.

- [0077] 더불어, 화재발생단계일 때, 제어부(130)는 미리 저장된 관리자의 휴대전화번호로 화재발생 문자메시지를 전송하여 최단시간 내에 화재발생단계임을 알리고, 관리자 단말기(200)에 화재발생메시지의 팝업창을 출력하며, 관리자가 팝업창을 닫으면 화재의 이동 방향 및 이동 속도를 예측할 수 있도록 바람분석부(160)에서 분석한 풍속 및 풍향을 관리자 단말기(200)에 출력한다.
- [0078] 즉, 관리자는 화재가 발생하게 되면, 화재발생지점이 도형 또는 색상으로 표시됨으로 화재발생지점을 용이하게 확인하고, 관리자 단말기(200)에 표시되는 다양한 정보들을 통해 화재의 발생 경과시간, 화재발생지점까지 출동하는데 소요되는 시간, 화재의 이동경로 차단, 화재진압 방향 등 다양하게 화재진압에 있어서 대책 및 계획을 세워 최단시간에 화재를 진압할 수 있는 것이다.
- [0079] 도 5 및 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0080] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법은 도 5 내지 도 6을 참조하면 다음과 같다.
- [0081] 먼저, 가시광 영상을 촬영하는 가시광카메라(112) 및 상기 가시광카메라(112)와 동일 영역의 적외선 영상을 촬영하는 적외선카메라(114)를 포함하는 복합카메라(110)가 제어부(130)로 촬영된 영상을 전송한다(S510).
- [0082] 여기서, 복합카메라(110)는 제어부(130)의 제어에 따라 포커싱, 트래킹의 동작을 제어할 수 있는 카메라 구동부를 더 포함한다.
- [0083] 그 다음, 제어부(130)로 전송된 적외선 영상에서 감지되는 온도값을 제어부(130)가 분석하여 화재발생 여부를 판단한다(S520).
- [0084] 한편, 제어부(130)가 복합카메라(110)가 360° 를 회전하며 촬영한 가시광 영상을 가시광파노라마 영상파일로 제작하고, 적외선 영상을 적외선파노라마 영상파일로 제작하여, 상기 가시광파노라마 영상파일과 적외선파노라마 영상파일을 합성한 합성파노라마 영상파일을 관리자 단말기(200)에 연속적으로 출력한다.
- [0085] 이때, 제어부(130)는 가시광 영상의 이음을 위한 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 가시광 영상을 결합하여 가시광파노라마 영상파일을 제작하고, 픽셀 위치값의 추림(decimation) 처리에 의해 적외선 영상의 픽셀 위치값을 산출하고, 산출된 픽셀 위치값을 가지고 적외선 영상을 결합하여 적외선파노라마 영상파일을 제작한다.
- [0086] 한편, 제어부(130)는 복합카메라(110)에서 촬영되는 가시광 영상과 적외선 영상이 관리자 단말기(200)로 출력될 때, 출력되는 영상을 일정시간 간격으로 메모리부에 저장하되, 일정시간의 영상이 저장되면 이전에 저장된 영상은 삭제하고, 화재발생으로 판단되면, 화재가 발생한 시각으로부터 연속적으로 가시광 영상과 적외선 영상을 메모리부에 저장한다.
- [0087] 제어부(130)에 의해 S520단계에서 화재발생으로 판단되면 적외선카메라(114)의 해상도와 렌즈화각을 이용하여 미리 계산되어 메모리부에 저장된 1픽셀당 감지 면적에 따른 데이터를 통해 적외선카메라(114)와 화재발생지점과의 이격거리를 거리측정부(120)가 측정한다(S530).
- [0088] 여기서, 도 2 및 도 3을 참조하면, 1픽셀당 감지 면적은 [수학식3]과 같이 적외선카메라(114)의 렌즈에 따른 측정가능면적(2H×2V)을 상기 적외선카메라(114)의 픽셀(x×y)로 나눈값으로 산출한다.

수학식 3

$$\text{수평1픽셀당감지면적} = 2H \div x$$

$$\text{수직1픽셀당감지면적} = 2V \div y$$

($\because H = D \times \tan(HFOV \div 2)$, x 는 가로픽셀수,

$V = D \times \tan(VFOV \div 2)$, y 는 세로픽셀수,

$HFOV = \text{수평화각}$, $VFOV = \text{수직화각}$,

$VFOV = HFOV \times \frac{y}{x}$)

[0089]

[0090]

2H는 이격거리(D)와 적외선카메라(114)의 수평화각(HFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수평길이이고, 2V는 이격거리(D)와 적외선카메라(114)의 수직화각(VFOV)에 따른 측정 가능 면적의 수직길이이다.

[0091]

또한, 카메라의 수직화각은 수평화각과 해상도를 이용하여 구한다.

[0092]

도 2에 도시된 바와 같이, 렌즈 30mm, 수평화각 15°, 해상도(가로×세로) 320×240의 적외선카메라(114)는 측정 가능 면적(가로×세로)이 26m×20m 이고, 1픽셀당 측정가능 면적(가로×세로)이 82mm×82mm이다.

[0093]

예를 들어, 렌즈 30mm, 수평화각 15°, 해상도(가로×세로) 320×240의 적외선카메라(114)로 4km 이격된 지점에 서의 1픽셀당 감지 면적을 구해보면 하기 [수학식4]와 같이 계산할 수 있다.

수학식 4

$$H = 4km \times \tan(15^\circ \div 2) = 526.5m$$

$$V = 4km \times \tan(11.25^\circ \div 2) = 394m$$

$$(\because VFOV = HFOV \times \frac{240}{320} = 11.25^\circ)$$

$$\begin{aligned} \text{수평1픽셀당감지면적} &= (2 \times 526.5m) \div 320pixels \\ &\doteq 3.3m/pixel \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{수직1픽셀당감지면적} &= (2 \times 394m) \div 240pixel \\ &\doteq 3.3m/pixel \end{aligned}$$

[0094]

[0095] 즉, 1픽셀당 감지면적(가로×세로)는 3.3m×3.3m이다.

[0096] 실례로, 상기 [수학식1]을 이용하여 A320 적외선카메라(114)의 1픽셀당 감지면적을 알아보면 하기 [표2]과 같다.

표 2

이격거리 (m)	렌즈:30mm, HFOV:15°, VFOV:11.25°, 해상도:320×240인 적외선카메라		렌즈:76mm, HFOV:6°, VFOV:4.5°, 해상도:320×240인 적외선카메라	
	가로1픽셀당 감지면적(m)	세로1픽셀당 감지면적(m)	가로1픽셀당 감지면적(m)	세로1픽셀당 감지면적(m)
50	0.04	0.04	0.02	0.02
100	0.08	0.08	0.03	0.03
200	0.13	0.13	0.07	0.07
300	0.25	0.25	0.10	0.10
400	0.33	0.33	0.13	0.13
500	0.41	0.41	0.16	0.16
1000	0.82	0.82	0.33	0.33
1500	1.23	1.23	0.49	0.49
2000	1.65	1.64	0.66	0.65
4000	3.29	3.28	1.31	1.31

[0098] 즉, 본 발명에 따른 복합카메라를 이용한 화재 감시 방법의 복합카메라(110)에 사용되는 적외선카메라(114)의 사양에 따라 [수학식4]에 의해 구해진 상기 [표2]의 데이터가 메모리부에 미리 저장되어 있어, 화재가 발생하였을 경우, 적외선카메라(114)의 1픽셀당 감지면적을 분석하여 적외선카메라(114)와 화재발생지점간의 이격거리를 구할 수 있는 것이다.

[0099] 마지막으로 제어부(130)에 의해 상기 (b)단계에서 화재발생으로 판단되면 경고부에서 경고음 또는 경고메시지가 출력된다(S540).

[0100] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 또 다른 실시예는 S520단계에서 제어부(130)가 화재발생 여부를 판단시(S521), 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 온도값이 감지되면 화재주의단계(S522)라 판단하여 경보부(140)에서 경고음이 출력되도록 제어한다(S541).

[0101] 그리고, 제어부(130)는 화재주의단계일 때, 적외선 영상을 컬러 팔레트(150)에 의해 미리 설정된 화재온도의 범위 내에 감지되는 온도값은 감지된 온도값에 해당하는 색상으로 표시하고, 화재온도의 범위 외에 감지되는 온도값은 회색으로 표시하여 관리자 단말기(200)에 출력한다(S550).

[0102] 반면, S520단계에서 제어부(130)가 화재발생 여부를 판단시(S521), 미리 설정된 화재온도의 범위 중 최대값 이상에 해당하는 온도값이 감지되면 화재발생단계(S523)로 판단하여 경보부(140)에서 경고음 및 경고메시지가 출력되도록 제어한다(S542).

[0103] 그리고, 상기 S523단계와 S542단계 사이에는 거리측정부(120)에 의해 적외선카메라(114)와 화재발생지점과의 이격거리(D)를 측정한다(S530).

[0104] 또한, 제어부(130)는 적외선 영상에서 미리 설정된 화재온도 범위 중 기준값 이상에 해당하는 온도값이 감지된 지점을 화재발생지점으로 판단하고, 상기 화재발생지점의 좌표값을 분석하며, 동일영역을 촬영하는 가시광 영상에 상기 좌표값에 해당하는 화재발생지점을 분석한다(S560).

[0105] 여기서, 제어부(130)는 가시광 영상에 분석된 화재발생지점을 미리 설정된 도형 또는 색상을 표시하고, 상기 화재발생지점의 온도값, 화재발생지점이 감지된 시간을 표시하여 관리자 단말기(200)로 출력한다.

[0106] 더불어, 제어부(130)는 화재발생단계일 때, 미리 저장된 관리자의 휴대전화번호로 화재발생 문자메시지를 전송하여 최단시간 내에 화재발생단계임을 알리고, 관리자 단말기(200)에 화재발생메시지의 팝업창을 출력하며, 관리자가 팝업창을 닫으면 화재의 이동 방향 및 이동 속도를 예측할 수 있도록 바람분석부(160)에서 분석한 풍속 및 풍향을 관리자 단말기(200)에 출력한다(S570).

[0107] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실

시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

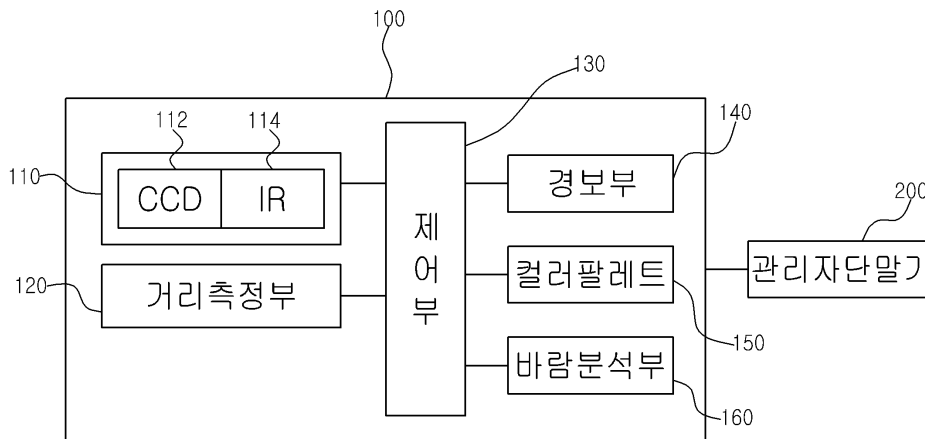
부호의 설명

[0108]

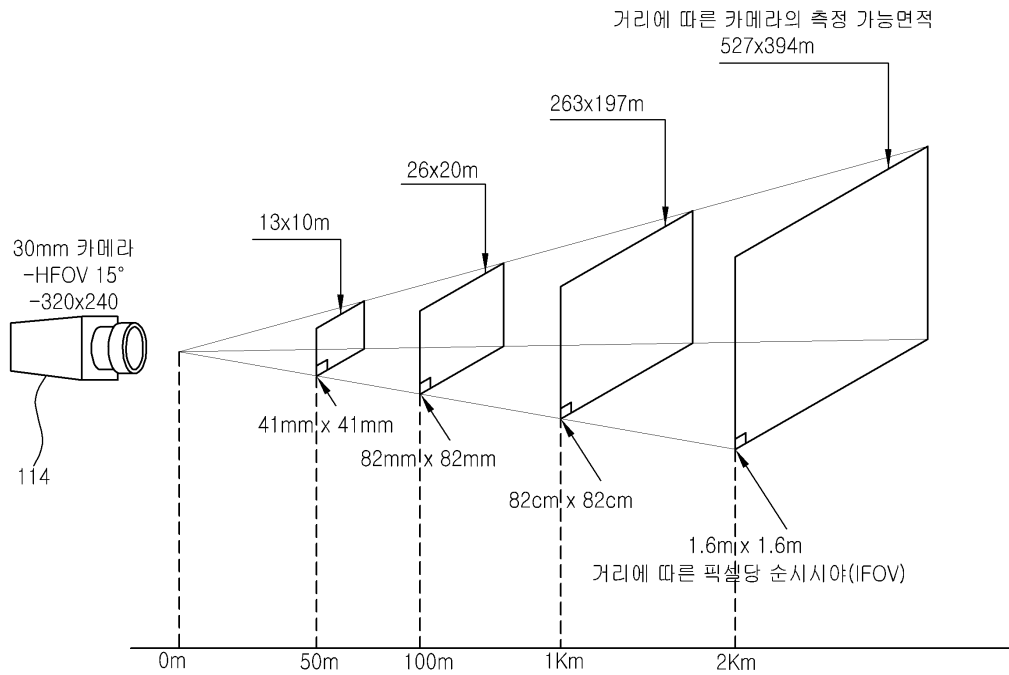
- | | |
|----------------|-------------|
| 100: 화재 감시 시스템 | 110: 복합카메라 |
| 112: 가시광카메라 | 114: 적외선카메라 |
| 120: 거리측정부 | 130: 제어부 |
| 140: 경보부 | 150: 컬러팔레트 |
| 160: 바람분석부 | 200: 관리자단말기 |

도면

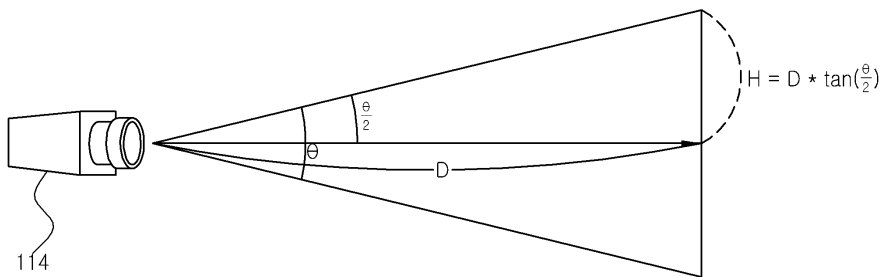
도면1



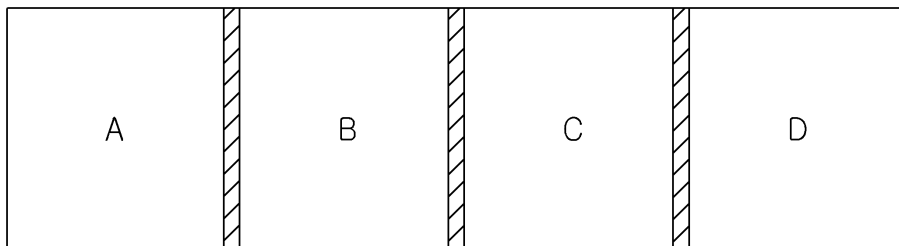
도면2



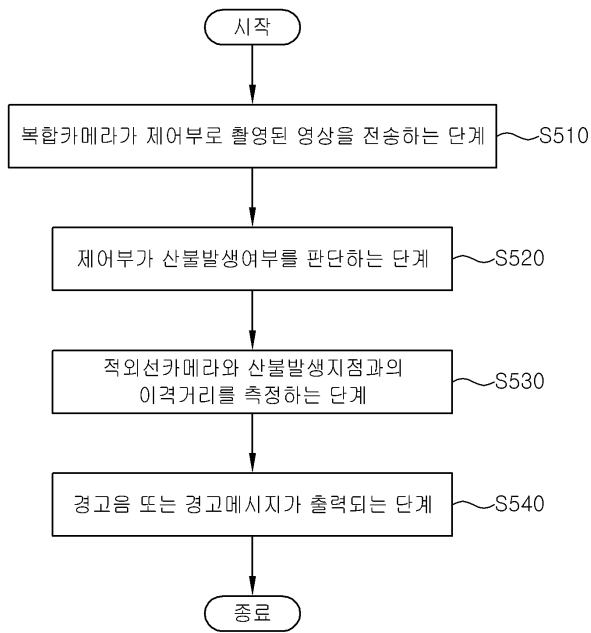
도면3



도면4



도면5



도면6

