



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0060756
(43) 공개일자 2017년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/10 (2012.01) G01H 11/00 (2006.01)
G08B 21/02 (2006.01) H04N 19/139 (2014.01)
H04N 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/10 (2015.01)
G01H 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0165300
(22) 출원일자 2015년11월25일
심사청구일자 2015년11월25일
기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
권구락
광주광역시 광산구 장덕로6번길 35, 106동 301호
(장덕동, 수완진흥더루벤스)
김정목
광주광역시 북구 대천로 124-4, 101동 405호(문흥
동, 일신아파트)
(74) 대리인
위병갑

전체 청구항 수 : 총 7 항

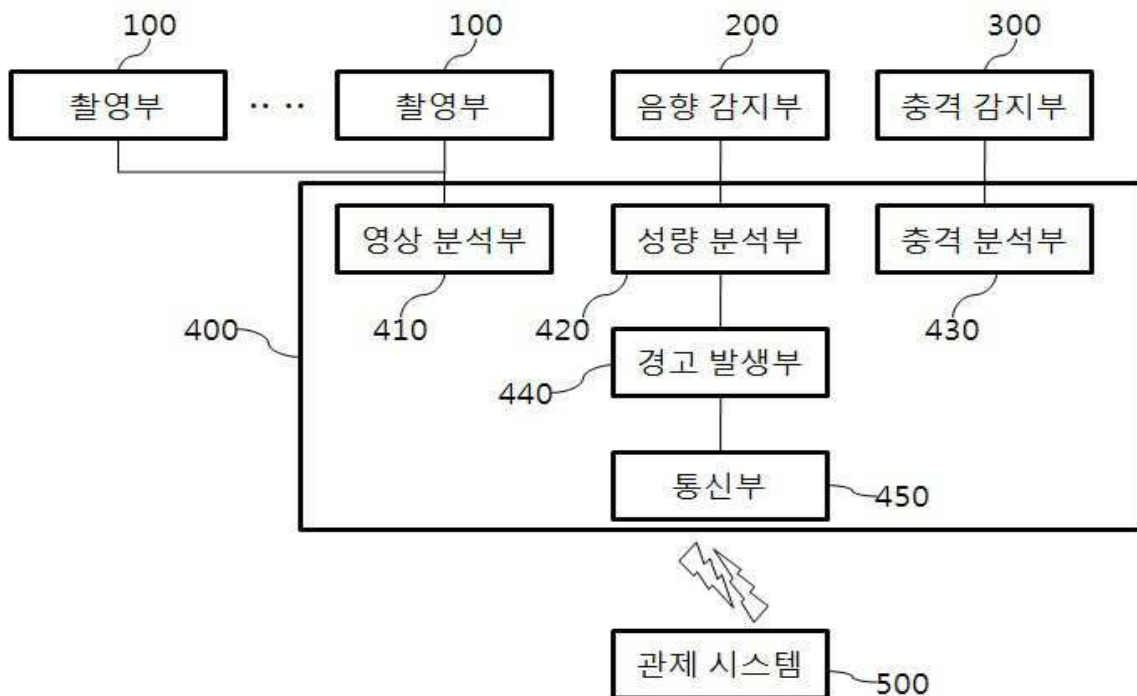
(54) 발명의 명칭 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 엘리베이터 내로 탑승자가 탑승한 후 발생하는 소음, 충격 등을 감지하여 1차적으로 이상 상황 발생 여부를 인식하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내부를 촬영하고, 촬영된 영상신호를 출력하는 복수의 촬영부(100); 엘리베이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



터 내에 마련되어, 엘리베이터 내에서 발생하는 소리를 입력받아 출력하는 음향 감지부(200); 엘리베이터 내에 마련되며, 엘리베이터의 충격상태를 감지하여 출력하는 충격 감지부(300); 및 음향 감지부(200)에서 입력된 소리 신호의 성량을 측정하여 기준 성량보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 성량 분석부(420)와, 충격 감지부(300)로부터 충격신호를 입력받아 충격량을 도출하고, 도출된 충격량과 기준 충격량을 비교하여, 입력된 충격량이 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 충격 분석부(430)와, 성량 분석부(420) 및 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되는 경우 비상상황으로 인지하여 경보 신호를 생성시켜 송출하는 경고 발생부(440)로 이루어진 컨트롤러(400)를 포함한다. 이에 피해자가 위험상황을 알릴 수 없는 상황에서도 위급상황을 신속하게 확인하여 중대범죄로부터 탑승자를 보호할 수 있도록 하는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

G08B 21/02 (2013.01)

H04N 19/139 (2015.01)

H04N 7/18 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425089913

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 도약기술개발사업 (조사분석사업명 : 산학연협력기술개발)

연구과제명 위험상황시 능동적 통화가 가능한 비상통화장치용 자동 제어 장치 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2014.10.01 ~ 2015.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내부를 촬영하고, 촬영된 영상신호를 출력하는 복수의 촬영부(100);

엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내에서 발생하는 소리를 입력받아 출력하는 음향 감지부(200);

엘리베이터 내에 마련되며, 엘리베이터의 충격상태를 감지하여 출력하는 충격 감지부(300); 및

상기 음향 감지부(200)에서 입력된 소리 신호의 성량을 측정하여 기준 성량보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 성량 분석부(420)와, 상기 충격 감지부(300)로부터 충격신호를 입력받아 충격량을 도출하고, 도출된 충격량과 기준 충격량을 비교하여, 입력된 충격량이 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 충격 분석부(430)와, 상기 성량 분석부(420) 및 상기 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되는 경우 비상상황으로 인지하여 경고 신호를 생성시켜 송출하는 경고 발생부(440)로 이루어진 컨트롤러(400);

를 포함하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

컨트롤러(400)가, 복수의 촬영부(100)의 영상신호로부터 엘리베이터 탑승자의 움직임 상태를 파악하여 움직임의 크기를 도출하고, 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 영상 분석부(410)를 더 포함하며,

상기 컨트롤러(400)의 경고 발생부(440)가, 상기 성량 분석부(420) 및 상기 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되면 영상 분석부(410)로부터 경고 이벤트가 입력되는지를 확인한 후 입력되면 비상상황으로 인지하여 영상 확인 안내 메시지가 포함된 경고 신호를 발생시켜 송출하는 것을 특징으로 하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 영상 분석부(410)가, 학습된 특징 데이터를 이용하여 탑승자의 얼굴, 상반신 및 전신정보를 검출하는 것을 특징으로 하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 영상 분석부(410)가, 영상 분석시 2개 프레임의 픽셀 차이를 산출하고, 픽셀 변화를 통해 엘리베이터 내에 탑승자가 존재하는지를 판단하며, 촬영된 영상으로부터 움직임 벡터를 추출하고, 움직임 벡터의 크기를 통해 탑승자의 움직임 상태를 판별하는 것을 특징으로 하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템.

청구항 5

컨트롤러(400)가, 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100), 음향 감지부(200) 및 충격 감지부(300)를 통해 엘리베

이터 내의 환경정보를 입력받는 단계;

상기 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 영상신호를 분석하여 움직임의 크기를 도출하고, 도출된 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 큰지를 분석하는 단계;

상기 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 소리 신호를 분석하여 성량의 크기를 도출하고, 도출된 성량의 크기가 기준 성량 크기보다 큰지를 분석하는 단계; 및

상기 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 충격량을 도출하여, 기준 충격량과 비교하고, 도출된 충격량이 기준 충격량보다 큰지를 분석하는 단계

로 이루어지는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 컨트롤러(400)가, 상기 환경정보를 판단한 결과, 상기 성량의 크기 및 상기 충격량의 크기가 기준 성량의 크기 및 기준 충격량보다 큰지를 분석하여, 크면 엘리베이터 내에 비상상황이 발생하였음을 인지하는 단계를 더 포함하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 컨트롤러(400)가, 상기 환경정보 분석결과, 상기 성량의 크기 및 상기 충격량의 크기가 기준 크기보다 크면 상기 움직임의 크기가 기준 크기보다 큰지를 판단하여, 상기 움직임의 크기가 기준 크기보다 크면 엘리베이터 내에 비상상황이 발생하였음을 인지하는 단계를 더 포함하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 엘리베이터 내로 탑승자가 탑승한 후 발생하는 소음, 충격 등을 감지하여 1차적으로 이상 상황 발생 여부를 인식하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국가 정책으로서 행정안전부에서는 엘리베이터의 비상상황 감지를 위한 비상통화장치 설치가 의무화되었으며, 2014년엔 비상통화장치를 설치하지 않을 시 법적인 제재를 가하도록 관련법이 개정되었다. 현재 엘리베이터 정책과 시장 확대와 더불어 이에 따른 수요는 급격히 증가하였으나, 현재 설치된 비상상황 시스템의 경우 사고 예방보다는 후속조치 또는 단속용으로 활용되고 있다. 이는 근본적인 문제 해결보다는 사건 발생 후의 상황 대응에 중점을 두는 실정이다.

[0003] 엘리베이터 내의 범죄 발생률은 증가하는 추세이며 사회적으로도 이슈이다. 외부와 격리된 구조를 갖는 엘리베이터는 경비인원 감축과 내부에 설치된 CCTV의 노후화 등 여러 문제점을 갖고 있다.

[0004] 이는 엘리베이터 내부에서 발생하는 성범죄와 폭력사건 등의 중범죄 발생 빈도가 늘어나는 것에 영향을 준다. 이런 문제에 대응하기 위해 탑승자의 안전성 확보를 위한 시스템이 필요하다.

[0005] 현재 시스템은 CCTV가 설치 위치의 문제로 인해 가해자가 모자 등을 쓸 경우 신원확인이 어려우며, 엘리베이터 내부에서 범죄 발생 시 경비실 및 구조기관에 피해자가 비상상황을 직접 전달하거나 관리자가 직접적으로 확인

해야 한다. 비상상황의 전달이 빠를수록 피해자의 인적 또는 물적 손실을 최소화할 수 있다. 그러나 CCTV 관리자가 부재 중인 경우, 또는 가해자가 해당 장치의 접근을 차단하는 경우 등의 접근이 어렵다는 문제가 있다. 위의 경우처럼 대응이 늦을 경우, 피해자에게 돌아갈 수 없는 손실이 발생 할 수도 있다.

[0006] 이러한 중범죄의 발생 시 비상상황을 자동적으로 판단하여 크게는 범죄율을 줄이고, 피해자가 손쉽게 비상상황을 알릴 수 있도록 하는 안전장치에 대한 기술 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제 10-1161267 호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이와 같은 기술개발의 필요를 충족시키기 위해 본 발명은 엘리베이터 내로 탑승자가 탑승한 후 발생하는 소음, 충격 등을 감지하여 1차적으로 이상 상황 발생 여부를 인식하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템 및 그 방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 엘리베이터 내에서 발생하는 소음 및 충격을 통해 1차적으로 이상 상황 발생을 인지하는 경우 엘리베이터 내에 마련된 촬영부를 통해 촬영된 영상을 이용하여 1차적으로 인지된 이상 상황 발생 여부를 검증할 수 있도록 하는 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템 및 그 방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템은 엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내부를 촬영하고, 촬영된 영상신호를 출력하는 복수의 촬영부(100); 엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내에서 발생하는 소리를 입력받아 출력하는 음향 감지부(200); 엘리베이터 내에 마련되며, 엘리베이터의 충격상태를 감지하여 출력하는 충격 감지부(300); 및 음향 감지부(200)에서 입력된 소리 신호의 성량을 측정하여 기준 성량보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 성량 분석부(420)와, 충격 감지부(300)로부터 충격신호를 입력받아 충격량을 도출하고, 도출된 충격량과 기준 충격량을 비교하여, 입력된 충격량이 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 충격 분석부(430)와, 성량 분석부(420) 및 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되는 경우 비상상황으로 인지하여 경고 신호를 생성시켜 송출하는 경고 발생부(440)로 이루어진 컨트롤러(400)를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명과 관련된 실시예로서, 컨트롤러(400)가, 복수의 촬영부(100)의 영상신호로부터 엘리베이터 탑승자의 움직임 상태를 파악하여 움직임의 크기를 도출하고, 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 영상 분석부(410)를 더 포함하며, 컨트롤러(400)의 경고 발생부(400)가, 성량 분석부(420) 및 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되면 영상 분석부(410)로부터 경고 이벤트가 입력되는지를 확인한 후 입력되면 비상상황으로 인지하여 영상 확인 안내 메시지가 포함된 경고 신호를 발생시켜 송출하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명과 관련된 실시예로서, 영상 분석부(410)가, 학습된 특징 데이터를 이용하여 탑승자의 얼굴, 상반신 및 전신정보를 검출하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0013] 또한, 본 발명과 관련된 실시예로서, 영상 분석부(410)가, 영상 분석시 2개 프레임의 픽셀 차이를 산출하고, 픽셀 변화를 통해 엘리베이터 내에 탑승자가 존재하는지를 판단하며, 촬영된 영상으로부터 움직임 벡터를 추출하고, 움직임 벡터의 크기를 통해 탑승자의 움직임 상태를 판별하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지방법은 컨트롤러(400)가, 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100), 음향 감지부(200) 및 충격 감지부(300)를 통해 엘리베이터 내의 환경정보를 입력받는 단계; 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 영상신호를 분석하여 움직임의 크기를 도출하고, 도출된 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 큰지를 분석하는 단계; 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 소리 신호를 분석하여 성량의 크기를 도출하고, 도출된 성량의 크기가 기준 성량크기보다 큰지를 분석하는 단계; 및 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 충격량을 도출하여, 기준 충격량과 비교하고, 도출된 충격량이 기준 충격량보다 큰지를 분석하는 단계로 이루어질 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명과 관련된 실시예로서, 컨트롤러(400)가, 환경정보를 판단한 결과, 성량의 크기 및 충격량의 크기가 기준 성량의 크기 및 기준 충격량보다 큰지를 분석하여, 크면 엘리베이터 내에 비상상황이 발생하였음을 인지하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명과 관련된 실시예로서, 컨트롤러(400)가, 환경정보 분석결과, 성량의 크기 및 충격량의 크기가 기준 크기보다 크면 움직임의 크기가 기준 크기보다 큰지를 판단하여, 움직임의 크기가 기준 크기보다 크면 엘리베이터 내에 비상상황이 발생하였음을 인지하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 엘리베이터 내로 탑승자가 탑승한 후 발생하는 소음, 충격 등을 감지하여 1차적으로 이상 상황 발생 여부를 인식하여, 비상 상황임을 알림으로써, 피해자가 위험상황을 알릴 수 없는 상황에서도 위급상황을 신속하게 확인하여 중대범죄로부터 탑승자를 보호할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 엘리베이터 내에서 발생하는 소음 및 충격을 통해 1차적으로 이상 상황 발생을 인지하는 경우 엘리베이터 내에 마련된 촬영부를 통해 촬영된 영상을 이용하여 1차적으로 인지된 이상 상황 발생 여부를 검증할 수 있도록 함으로써, 아이들의 장난이나 취객의 행위로 인해서 발생하는 소음 및 충격으로 비상상황인지되지 않도록 하여 비상상황 감지 시스템의 신뢰도를 향상시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 도 1의 영상 분석부에서 AdaBoost를 이용한 특징 학습 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 도 1의 영상 분석부에서 블록 정합법(Block Matching)을 이용하여 엘리베이터 내의 탑승자 탑승 유무 확인 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 운영방법의 일 실시예를 설명하기 위한 동작 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 운영방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0021] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 2는 도 1의 영상 분석부에서 AdaBoost를 이용한 특징 학습 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 도 1의 영상 분석부에서 블록 정합법(Block Matching)을 이용하여 엘리베이터 내의 탑승자 탑승 유무 확인 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0024] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용된 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템은 엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내부를 촬영하고, 촬영된 영상신호를 출력하는 복수의 촬영부(100)와, 엘리베이터 내에 마련되어, 엘리베이터 내에서 발생하는 소리 신호를 입력받아 출력하는 음향 감지부(200)와, 엘리베이터 내에 마련되며, 엘리베이터의 충격상태를 감지하여 출력하는 충격 감지부(300)와, 컨트롤러(400)와, 관제 시스템(500)으로 이루어진다.
- [0025] 컨트롤러(400)가 복수의 촬영부(100)의 영상신호로부터 엘리베이터 탑승자의 움직임 상태를 파악하여 움직임의 크기를 도출하고, 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 영상 분석부(410)와, 음향 감지부(200)에서 입력된 소리 신호의 성량을 측정하여 기준 성량보다 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 성량 분석부(420)와, 충격 감지부(300)로부터 입력된 충격신호로부터 충격량을 도출하고, 도출된 충격량과 기준 충격량을 비교하여, 도출된 충격량이 크면 경고 이벤트를 발생시켜 출력하는 충격 분석부(430)와, 소리 분석부(420) 및 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되는 경우 비상상황으로 인지하여 경고 신호를 생성시켜 송출하는 경고 발생부(440)와, 경고 발생부(440)의 경고 신호를 관제 시스템(500)으로 송출하는 통신부(450)로 이루어진다.
- [0026] 컨트롤러(400)의 경고 발생부(440)가, 소리 분석부(420) 및 충격 분석부(430)로부터 경고 이벤트가 입력되면 영상 분석부(410)로부터 경고 이벤트가 입력되는지의 여부를 확인한 후 입력되면 비상상황으로 인지하여 영상 확인 안내 메시지가 포함된 경고 신호를 발생시켜 통신부(450)를 통해 관제 시스템(500)으로 송출한다.
- [0027] 영상 분석부(410)가 학습된 특징 데이터를 이용하여 탑승자의 얼굴, 상반신 및 전신정보를 검출한다. 이에 대해 좀 더 상세히 기술하면, 영상 분석부(410)가 우선 엘리베이터 환경에 맞춘 탑승자의 영상을 얻은 후, 탑승자의 특징정보 추출을 하고, 검출된 특징별 학습을 통해 탑승자에 대한 검출 인식률을 높이고, 학습된 특징 데이터를 이용해 탑승자의 얼굴, 상반신 및 전신정보를 검출하게 된다.
- [0028] 여기서, 특징 데이터 학습방법은 도 2에 도시된 바와 같이 AdaBoost 알고리즘을 사용한다. AdaBoost 알고리즘은 학습을 통해 WC(Weak Classifier)를 결합하여 높은 검출 성능을 가진 SC(Strong classifier)를 생성하고, WC의 반복적인 계산에 의하여 학습을 수행하며 SC는 WC의 선형적 결합형태로 여러 개의 특징을 WC를 결합해서 실질적으로 탑승자의 형태를 구별할 수 있게 한다.
- [0029] 즉, 영상분석부(410)가 입력된 영상에서 Searching Range 범위만큼 탐색하여 Sub-Image로 분리하고, 분리된

Sub-Image는 SC의 입력 부분이 되고, 검출 결과 탑승자임을 판단하는 값이 되면 Sub-Image가 탑승자라고 판단 후 영역 설정을 한다.

[0030] 또한, 영상 분석부(410)가 블록 정합법을 이용하여 픽셀을 변화를 판단하여 엘리베이터를 탑승한 탑승자의 움직임 상태를 판별한다. 즉, 영상 분석부(410)가 도 3에 도시된 바와 같이 영상 분석시 2개 프레임의 픽셀 차이를 산출하고, 픽셀 변화를 통해 엘리베이터 내에 탑승자가 존재하는지를 판단하고, 촬영된 영상으로부터 움직임 벡터를 추출하고, 움직임 벡터의 크기를 통해 탑승자의 움직임 상태를 판별한다.

[0031] 좀 더 상세히 기술하면, 영상 분석부(410)가 탑승자의 움직임 정도를 판단하기 위해 차분법과 움직임 벡터를 이용한다. 여기서, 차영상은 위에서 기재한 바와 같이 2개 프레임의 픽셀의 차이를 계산하여 임의의 임계값을 통해서 픽셀 변화를 판단하는 방법이다.

수학식 1

$$D(x,y) = \begin{cases} 1, & \text{if } \delta(x,y) > T_h \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0032]

[0033] 수학식 1과 같이, D(x,y)는 차영상이고, T_h는 임계값, δ(x,y)는 x,y 좌표들의 픽셀 차이를 나타낸다. 즉, 픽셀의 차이가 임계값 이상이면 움직임이 있는 것을 나타내고, 그렇지 않으면 움직임이 없다고 판단할 수 있다. 차분법의 경우는 탑승자가 엘리베이터에서 타고 내리는 경우를 기준으로 내부에 탑승자가 있는지 없는지를 판별하는 데 사용되어진다

[0034] 한편, 움직임 벡터는 도 3에 도시된 바와 같이 블록 정합법을 이용하여 얻는다. 엘리베이터 내부에 탑승자가 있는 경우 움직임벡터의 크기를 통해 탑승자의 움직임 상태를 판별할 수 있다. 블록 정합법은 블록 내의 모든 화소는 동일한 움직임을 가진다는 가정과 물체의 운동을 평행이동으로 가정한다. 각각의 블록은 독립적이며 이 방법은 잡음에 강하고 계산량이 적어 실시간 처리에 유용하다. 일반적으로 블록은 8x8 또는 16x16으로 하는 것이 바람직하다. 블록의 크기가 작을 수록보다 정확한 움직임벡터를 예측할 수 있으나 계산량이 많아진다.

수학식 2

$$SAD(u,v) = \sum_{i=-p}^p \sum_{j=-p}^p |R(i,j) - S(i+u,j+v)|, -p \leq u,v < p$$

[0035]

[0036] 블록 정합법은 MB(Macro Block)을 나타내는 탐색 위치를 정하고 그것의 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 구하여 그중 가장 작은 값을 가지는 방향을 움직임 벡터로 정한다. SAD값을 정하는 방법은 위의 수학식 2와 같다. R(i, j)는 현재 프레임 MB 안의 화소들이고 S(x+u, j+v)은 참조프레임의 화소들을 가리킨다. i와 j의 범위는 -p≤u,v≤p([-p,p]:탐색 영역)으로 하고 N, M은 블록의 크기이다. 따라서 탐색영역 중 SAD(u,v)가 최소가 되는 점의 블록을 가장 정합이 잘된 블록으로 결정하고 이 때의 M(i,j)를 움직임 벡터로 정한다.

[0037] 상기와 같이 구성된 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 운영방법에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[실시예1 성량크기 및 충격량을 통한 비상상황 인식]

[0039] 도 4는 본 발명에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 운영방법의 일 실시예를 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

[0040] 도 4를 참조한 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 운영방법은 엘리베이터 내에 마련된 음향 감지부(200) 및 충격 감지부(300)를 통해 입력되는 신호만을 가지고 엘리베이터 내에 비상상황이 발생하였는지의 여부를 판단하는 방법이다.

[0041] 도 4에 도시된 바와 같이 컨트롤러(400)가 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100), 음향 감지부(200) 및 충격 감지부(300)를 통해 엘리베이터 내의 환경정보를 입력(S110)받는다.

[0042] 그리고 컨트롤러(400)가 수집된 환경정보로부터 영상신호를 분석하여 움직임의 크기를 도출하고, 도출된 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 큰지를 분석(S120)하고, 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 소리 신호를 분석하여 성량의 크기를 도출하고, 도출된 성량의 크기가 기준 성량크기보다 큰지를 분석(S130)하며, 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 충격량을 도출하여, 기준 충격량과 비교하고, 도출된 충격량이 기준 충격량보다 큰지를 분석(S140)한다.

[0043] 여기서 성량 분석의 기준은 한국표준과학연구원의 자료에 따르면, 하기 표와 같다.

[0044] 표1을 통해 알 수 있는 바와 같이 일반적인 상황에서의 탑승자의 성량과 일반적이지 않은 상황에서의 성량을 비교 분석할 수 있으며, 일반적으로 소음, 진동, 전기 등의 크기를 나타낼 때 데시벨(dB)의 단위를 사용한다. 이것은 감각력에 대한 변화폭을 나타내기 쉽다.

표 1

[0045] 소음 기준 및 데시벨의 크기

데시벨(dB)	전형적인 상황	상태
120	항공기 이륙, 시끄러운 공장	거의 참을 수 없는 상태
80~100	고함치는 소리 (1.5미터 떨어진 곳)	극단적으로 시끄러움
40~50	일반적인 말소리 (1미터 떨어진 곳)	잘 들림
20~25	조용한 속삭임	매우 조용함
<15	사람의 내장기관 소리	거의 들을 수 없음
0	들을 수 dLT는 일반적인 한계	들을 수 없음

[0046] 일반적인 상황에서의 성량은 엘리베이터 내부에서의 평상시 대화나 통화하면서 내는 성량을 기준으로 하며, <표>를 기준으로 한다. 탑승자가 내는 소리를 속삭임과 일반적인 대화로 가정했을 시 속삭임은 20~25데시벨, 1미터 내의 대화는 40~50데시벨 정도이다.

[0047] 그러나 비상상황에서는 다르다. 일반적인 상황과는 다르게 비명 또는 고함이 발생하며, 이는 성량의 크기가 다르다. 보통 1.5미터 떨어진 곳에서 고함치는 소리는 80~100 데시벨이다. 그러나 가해자가 피해자의 입을 막았을 때 음향 센서인 음향 감지부(200)를 이용한 데시벨 분석은 효과가 매우 떨어진다. 보통 이 경우, 위에서 언급한 바와 같이 엘리베이터 내 충격과 진동, 내부 소음은 거의 동시에 발생한다는 점을 이용하여 충격량과 성량의 크기, 두 가지 정보를 함께 비교하여 사용한다. 진동 및 충격량은 각 축의 값이 변화하는 임의의 임계값으로 조정한다.

[0048] 이렇게 컨트롤러(400)가 수집된 환경정보를 분석한 결과, 음향 감지부(200)에 의해 검출된 성량의 크기 및 충격 감지부(300)에 의해 감지된 충격량의 크기가 컨트롤러(400)에 미리 저장되어 있는 기준 성량의 크기 및 기준 충격량보다 큰지를 분석(S150)하여, 두 값이 모두 기준 값보다 크면 엘리베이터 내의 비상상황으로 인식(S160)한다.

[0049] 컨트롤러(400)가 엘리베이터 내에 비상상황이 발생되었다고 인식하게 되면 경고 발생부(440)를 통해 경보 신호를 생성시키고, 통신부(450)를 통해 관제 시스템(500)으로 송출하여, 관제 시스템(500)에서 신속하게 대응할 수 있도록 한다.

[0050] 컨트롤러(400)가 경보 신호를 송출할 때 해당 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100)로부터 입력되는 영상신호를 함께 확인할 수 있도록 안내 메시지가 송출되도록 구현할 수도 있다.

[0051] 실시예 1에서 음향 센서인 음향 감지부 및 충격 감지부 만을 이용하여 비상상황을 인지하는 것에는 한계가 있다. 이러한 한계는 범죄자의 정보 제공이 어렵다는 점과 신뢰성이 떨어질 수 있게 한다. 비상상황 감지 시스템에서의 신뢰성 문제는 매우 중요하다. 예를 들어 엘리베이터를 탑승한 아이들이 안에서 장난을 치거나, 취객이 노래를 크게 부르면서 비틀거리며 엘리베이터 내부 벽면에 부딪혀 생기는 환경정보를 비상상황이라고 오인한다면 그만큼 신뢰성이 떨어지기 마련이다. 그리하여 실시예 1에서와 같이 관제 시스템(500)으로 경보 신호를 출

력할 때 해당 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100)로부터 입력되는 영상신호를 함께 확인할 수 있도록 안내 메시지를 송출하여, 관제 시스템(500)의 관리자가 영상을 보면서 비상상황인지의 여부를 검증하도록 한다.

[0052] 또한, 하기 실시예 2에서와 같이 컨트롤러(400)가 영상 분석부(410)를 통해 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100)들에 의해 촬영된 영상신호를 입력받아 분석하여 비상상황인지 아닌지를 다시 한번 검증하도록 하는 것이 바람직하다.

[0053] **(실시예2_성량크기 및 충격량을 통한 1차 비상상황인식, 이미지 크기를 통한 2차 비상상황인식 확인)**

[0054] 도 5는 본 발명에 따른 엘리베이터 탑승자의 환경정보를 이용한 비상상황 감지시스템의 운영방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

[0055] 도 5에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(400)가 엘리베이터 내에 마련된 촬영부(100), 음향 감지부(200) 및 충격 감지부(300)를 통해 엘리베이터 내의 환경정보를 입력(S210)받는다.

[0056] 그리고 컨트롤러(400)가 수집된 환경정보로부터 영상신호를 분석하여 움직임의 크기를 도출하고, 도출된 움직임의 크기가 기준 움직임 크기보다 큰지를 분석(S220)하고, 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 소리 신호를 분석하여 성량의 크기를 도출하고, 도출된 성량의 크기가 기준 성량 크기보다 큰지를 분석(S230)하며, 컨트롤러(400)가, 수집된 환경정보로부터 충격량을 도출하여, 기준 충격량과 비교하고, 도출된 충격량이 기준 충격량보다 큰지를 분석(S240)한다.

[0057] 이렇게 컨트롤러(400)가 수집된 환경정보를 분석한 결과, 음향 감지부(200)에 의해 검출된 성량의 크기 및 충격 감지부(300)에 의해 감지된 충격량의 크기가 컨트롤러(400)에 미리 저장되어 있는 기준 성량의 크기 및 기준 충격량보다 큰지를 분석(S250)한다.

[0058] 분석 결과, 컨트롤러(400)가 두 값이 모두 기준 값보다 크면 영상 분석부(410)를 통해 촬영부(100)들의 영상 신호를 입력받아 이미지 크기를 도출하고 도출된 이미지 크기가 미리 저장된 이미지 크기보다 큰지를 분석(S260)하고, 이미지 크기보다 크면 엘리베이터 내에 비상상황이 발생하였음을 인지하여 경고 신호를 생성시켜 통신부(450)를 통해 관제 시스템(500)으로 송출(S270)한다.

[0059] 실시예 2에서 실시예 1과 동일하게 적용되는 부분에 대해서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

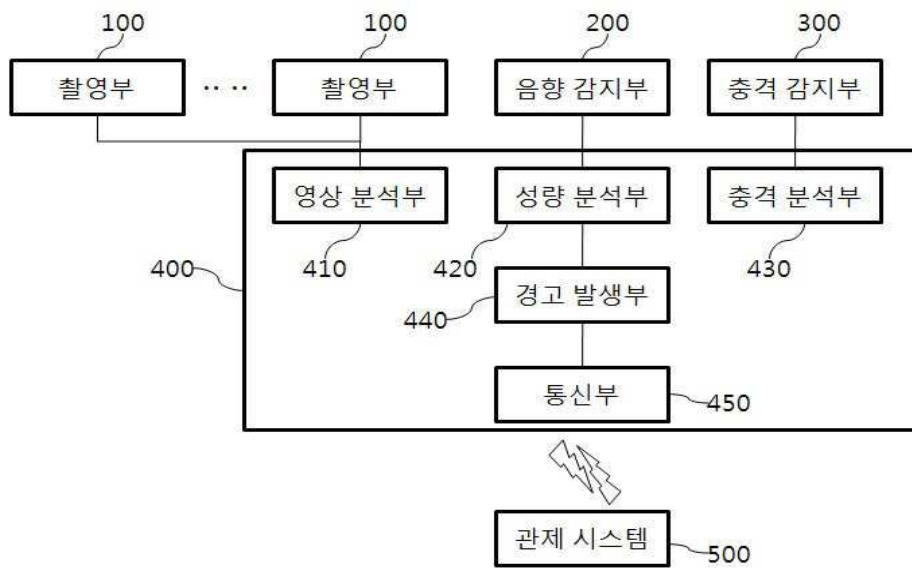
[0060] 전술한 내용은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

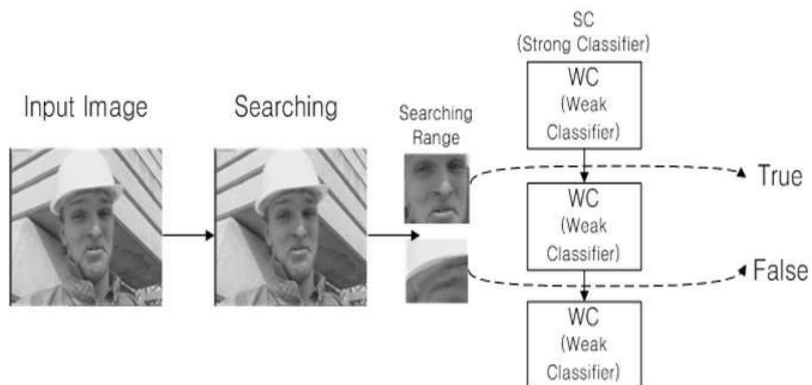
[0061] 100 : 촬영부 200 : 음향 감지부
300 : 충격 감지부 400 : 컨트롤러
410 : 영상 분석부 420 : 성량 분석부
430 : 충격 분석부 440 : 경고 발생부
450 : 통신부 500 : 관제 시스템

도면

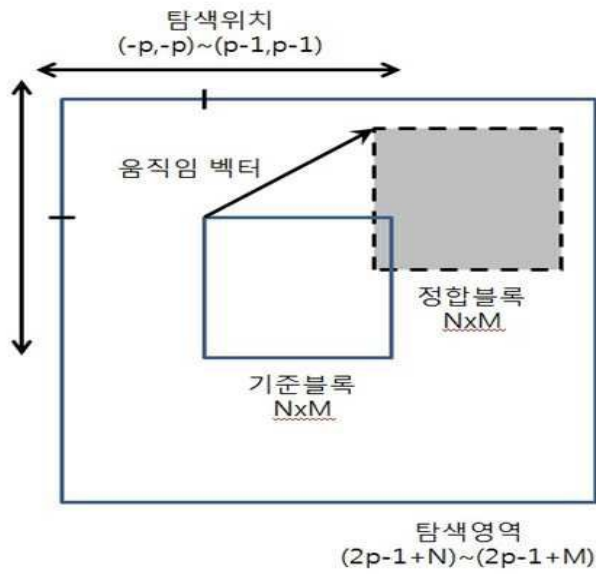
도면1



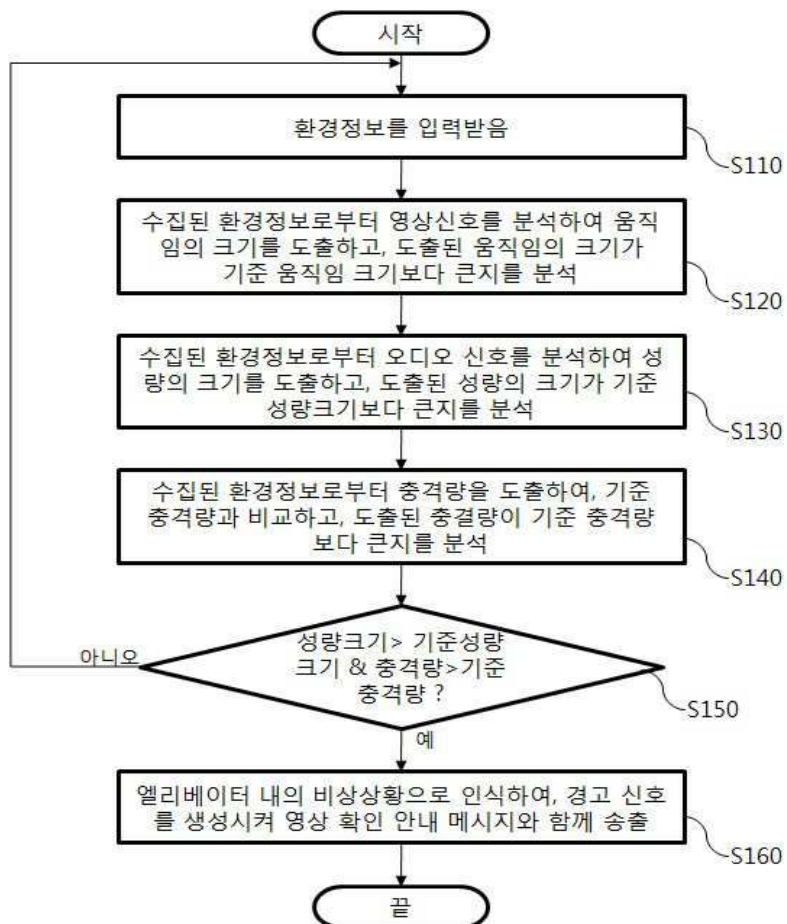
도면2



도면3



도면4



도면5

