(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월19일
(11) 등록번호 10-1759691
(24) 등록일자 2017년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G07C 9/00 (2006.01) *G07C 1/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G07C 9/00 (2013.01)
G07C 1/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7025585
(22) 출원일자(국제) 2015년01월21일
심사청구일자 2016년10월07일
(85) 번역문제출일자 2016년09월13일
(65) 공개번호 10-2016-0122256
(43) 공개일자 2016년10월21일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/051147
(87) 국제공개번호 WO 2015/121041
국제공개일자 2015년08월20일
(30) 우선권주장
1450175-3 2014년02월14일 스웨덴(SE)
(56) 선행기술조사문헌
WO2013128326 A1

(73) 특허권자
코그니메틱스 에이비
스웨덴 에스-223 70 룬드 셀레베겐 17 이데온 사이언스 파크
(72) 발명자
오스트롬 칼
스웨덴 에스-223 70 룬드 셀레베겐 17 이데온 사이언스 파크 코그니메틱스 에이비
조한슨 마르쿠스
스웨덴 에스-223 70 룬드 셀레베겐 17 이데온 사이언스 파크 코그니메틱스 에이비
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

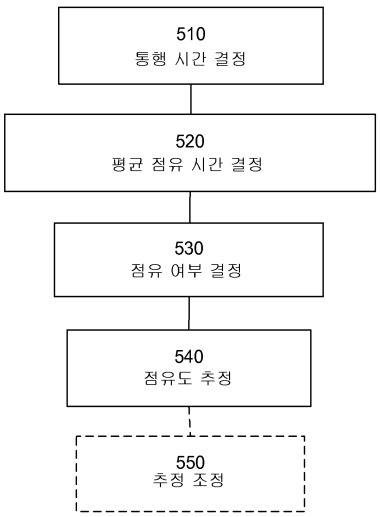
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 김동성

(54) 발명의 명칭 **점유도 추정을 위한 시스템 및 방법**

(57) 요 약

지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 구성된 장치가 제공되며, 상기 장치는 메모리 및 제어기를 포함하고, 상기 제어기는, 적어도 하나의 통행 시간을 결정하는 것(여기서, 상기 통행 시간은 상기 영상 스트림에 근거하는 상기 영역 안으로의 그리고/또는 밖으로의 검출된 통행에 대한 시간임); 평균 점유 시간을 결정하는 것; 통행에 대한 시간과 평균 점유 시간을 비교함으로써 상기 지정된 영역 안으로의 통행이 그 지정된 영역을 점유하는 것으로 추정되는지를 결정하는 것; 그리고 이러한 통행들의 수와 동등하도록 그 지정된 영역에서의 현재의 점유도의 추정을 결정하는 것을 수행하도록 구성된다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
G07C 9/00166 (2013.01)
(72) 발명자
헬스트롬 조나
스웨덴 에스-223 70 룬드 셀레베겐 17 이데온 사이언스 파크 코그니메틱스 에이비
아르도 호칸
스웨덴 에스-223 70 룬드 셀레베겐 17 이데온 사이언스 파크 코그니메틱스 에이비
베르트힐슨 리카르드
스웨덴 에스-223 70 룬드 셀레베겐 17 이데온 사이언스 파크 코그니메틱스 에이비

명 세 서

청구범위

청구항 1

지정된 영역(designated area)(110)에서의 점유도(occupancy)를 결정하도록 되어 있는 장치(200)로서, 상기 장치(200)는 메모리(240) 및 제어기(210)를 포함하고, 상기 제어기(210)는,

영상 스트림(image stream)에 근거하여 상기 영역(110) 안으로의 사람의 적어도 하나의 통행(passage)을 검출하도록 되어 있고;

통행 시간(passage time)(P)을 결정하도록 되어 있고, 여기서 상기 통행 시간(P)은 상기 검출된 통행에 대한 시간이며;

평균 점유 시간(average occupancy time)(Ta)을 결정하도록 되어 있고;

현재 시간(T)을 결정하고, 상기 현재 시간(T)을 상기 적어도 하나의 검출된 통행에 대응하는 상기 통행 시간(P)과 상기 평균 점유 시간(Ta)의 합(sum)과 비교하고, 그리고 만약 상기 현재 시간(T)이 상기 적어도 하나의 검출된 통행에 대응하는 상기 통행 시간(P)과 상기 평균 점유 시간(Ta)의 합보다 작거나 같다면, 추정 합(estimation sum)을 증가시키고 상기 영역에서의 상기 점유도를 상기 추정 합으로서 결정함으로써, 상기 적어도 하나의 검출된 통행이 상기 지정된 영역을 점유하는 것으로 추정되는지 여부를 결정하여, 상기 지정된 영역에서의 현재의 점유도의 추정을 결정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어기는 또한, 상기 지정된 곳(110) 안으로의 적어도 하나의 제 1 통행 시간과 상기 지정된 영역(110) 밖으로의 적어도 하나의 제 2 통행 시간 간의 차이에 근거하여 상기 평균 점유 시간(Ta)을 결정하도록 되어 있고,

상기 제어기는 또한, 시간 경과에 따른 상기 적어도 하나의 제 1 통행 시간(Pi)과 상기 적어도 하나의 제 2 통행 시간(Po) 간의 차이의 평균 값에 근거하여 상기 평균 점유 시간(Ta)을 결정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어기는 또한, 가중 함수(weight function)(w)를 사용하여 오래된 통행 시간들(P)을 감쇠(attenuate)시킴으로써 상기 평균 점유 시간(Ta)을 결정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가중 함수(w)는 현재 평균 점유 시간(Ta)의 추정(Te)에 근거하는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어기는 또한, 시간 경과에 따른 상기 추정된(Te) 점유 시간과 가중된 이전의 평균 점유 시간(Ta) 간의 최소 차이를 결정함으로써 상기 평균 점유 시간(Ta)을 결정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제어기는 또한, 임의의 영역 안으로의 적어도 하나의 제 1 통행 시간(Pi)과 임의의 영역 밖으로의 적어도 하나의 제 2 통행 시간(Po) 간의 차이에 근거하여 상기 추정된 평균 점유 시간(Te)을 결정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 추정 합은 1씩 증가되는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어기는 또한,

일정 기간(time period)(Tx)에 걸쳐 상기 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 수(Ni) 및 상기 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수(No)를 검출하고,

상기 일정 기간(Tx)에 걸쳐 상기 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 수(Ni) 및 상기 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수(No)와 이전의 점유도 추정(OCC[T-Tx])의 합으로부터 점유도 추정(OCC[Ta])이 상한(Upper Limit, UL) 혹은 하한(Lower Limit, LL) 바깥쪽에 있는지 여부를 결정하고, 만약 바깥쪽에 있다면,

상기 점유도 추정을 조정함으로써,

점유도의 추정을 조정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어기는 또한,

일정 기간(Tx)에 걸쳐 상기 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 수(Ni) 및 상기 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수(No)를 검출하고,

상기 일정 기간(Tx)에 걸쳐 상기 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 수(Ni) 및 상기 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수(No)와 이전의 점유도 추정(OCC[T-Tx])의 합과 점유도 추정(OCC[Ta]) 간의 차이가 임계 값보다 큰지 여부를 결정하고, 만약 크다면,

상기 평균 점유 시간(Ta)을 업데이트함으로써,

평균 점유 시간을 조정하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하도록 되어 있는 장치.

청구항 10

지정된 영역(110)에서의 점유도를 결정하기 위한 방법으로서, 상기 방법은,

영상 스트림에 근거하여 상기 영역(110) 안으로의 사람의 적어도 하나의 통행을 검출하는 것과;

통행 시간(P)을 결정(510)하는 것과, 여기서 상기 통행 시간(P)은 상기 검출된 통행에 대한 시간이며;

평균 점유 시간(Ta)을 결정(520)하는 것과;

현재 시간(T)을 결정하고, 상기 현재 시간(T)을 상기 적어도 하나의 검출된 통행에 대응하는 상기 통행 시간(P)과 상기 평균 점유 시간(Ta)의 합과 비교하고, 그리고 만약 상기 현재 시간(T)이 상기 적어도 하나의 검출된 통행에 대응하는 상기 통행 시간(P)과 상기 평균 점유 시간(Ta)의 합보다 작거나 같다면, 추정 합을 증가시키고 상기 영역에서의 상기 점유도를 상기 추정 합으로서 결정(540)함으로써, 상기 적어도 하나의 검출된 통행이 상

기 지정된 영역을 점유하는 것으로 추정되는지 여부를 결정(530)하여, 상기 지정된 영역에서의 현재의 점유도의 추정을 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 지정된 영역에서의 점유도를 결정하기 위한 방법.

청구항 11

명령들(31)이 인코딩(encoding)되어 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체(30)로서, 상기 명령들(31)은 장치(200)의 제어기에 로딩(loading)되어 실행될 때 청구항 제10항에 기재된 방법이 수행되게 하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 지정된 영역(designated area)에서의 점유도(occupancy)를 결정하는 방법, 컴퓨터-판독가능 매체 및 장치에 관한 것이며, 특히 지정된 영역 안으로의 통행(passage)의 수를 집계(counting)함으로써 그 지정된 영역에서의 점유도를 결정하는 방법, 컴퓨터-판독가능 매체 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 상점 혹은 상점의 매장과 같은 임의의 영역을 현재 점유하고 있는 사람이 얼마 많은 지를 결정할 수 있다는 것은 판매점들 및 상점들에 있어 그 활용도가 매우 크다. 이러한 것은 안전을 이유로 중요할 수 있으며, 또한 보안을 이유로 중요할 수 있다.

[0003] 사람들을 집계하는 다양한 시스템들이 널리-알려져 있고 상업적으로 이용가능하다. 일반적으로, 점유도 집계 시스템들은 해당 영역 안으로 걸어가는 사람들의 총수(total number)와 해당 영역 밖으로 걸어가는 사람들의 총수 간의 차이에 근거하고 있다.

[0004] 이러한 시스템의 하나의 예가 미국 특허문헌 US2006067456에 개시되어 있으며, 이러한 미국 특허문헌에는 임의의 공간에 들어가거나 임의의 공간을 떠나는 사람들 혹은 다른 움직이는 물체들의 수를 집계하기 위한 시스템이 개시되어 있으며, 여기서 시스템은 공간에 대한 입구의 영상을 제공하는 카메라를 구비하고 있다. 데이터 프로세서는 영상 내의 움직이는 물체들을 식별한다. 데이터 프로세서는 해당 영역의 (경계의 갖는) 둘 이상의 세그먼트(segment)들에 대해 영상 내에서 (해당 영역에 들어가거나 해당 영역을 떠나는) 사람들 혹은 다른 물체들을 집계하도록 구성된다. 집계 시스템의 정확도는 상이한 세그먼트들에 대한 집계값들을 비교함으로써 모니터링될 수 있다.

[0005] 단점은 양 방향에서의 집계가 사실과 달라지기 시작하여 시간이 경과함에 따라 그 오류가 누적되게 된다는 것이다. 이렇게 전파되는 오류는 방문자들의 총량(total amount)에 비례할 것이다. 자연스러운 것으로 점유도는 주간(day) 동안의 방문자들의 총량보다 더 낮은 물리적 상한(physical upper limit)을 갖고 있는바, 궁극적으로 오류는 추정을 무효화시킬 수 있을 정도로 충분히 커질 것이다.

[0006] 또 하나의 다른 단점은 이러한 방법이 사용자로부터의 교정(calibration)을요구한다는 것이다. 만약 임의의 영역이 비어 있거나 혹은 특정된 양의 사람들을 포함한다고 확립될 수 있다면, 오류는 제거될 수 있다. 만약 이러한 종류의 재설정이 이루어질 수 없다면, 누적된 오류는 결코 제거되지 않는다.

[0007] 따라서, 사용자 교정을 요구하지 않는 더 정확한 점유도 추정에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0008] 임의의 영역에서의 점유도를 결정하도록 구성된 장치를 제공함으로써 앞서 나열된 문제들을 극복하려는 것이 본 출원의 가르침의 목적이다. 이러한 장치는 메모리 및 제어기를 포함하고, 상기 제어기는, 메모리 및 제어기를 포함하고, 상기 제어기는, 적어도 하나의 통행 시간(passage time)을 결정하는 것(여기서, 상기 통행 시간은 영상 스트림(image stream)에 근거하는 상기 영역 안으로의 그리고/또는 밖으로의 검출된 통행에 대한 시간임); 평균 점유 시간(average occupancy time)을 결정하는 것; 통행에 대한 시간과 평균 점유 시간을 비교함으로써 상기 지정된 영역 안으로의 통행이 그 지정된 영역을 점유하는 것으로 추정되는지를 결정하는 것; 그리고 이러한 통행들의 수와 동등하도록 그 지정된 영역에서의 현재의 점유도의 추정을 결정하는 것을 수행하도록 구성된다.

[0009] 또한, 지정된 영역에서의 점유도를 결정하기 위한 방법을 제공함으로써 앞서 나열된 문제들을 극복하려는 것이 본 출원의 가르침의 목적이며, 상기 방법은, 적어도 하나의 통행 시간을 결정하는 것(여기서, 상기 통행 시간은 상기 영상 스트림에 근거하는 상기 영역 안으로의 그리고/또는 밖으로의 검출된 통행에 대한 시간임); 평균 점유 시간을 결정하는 것; 통행에 대한 시간과 평균 점유 시간을 비교함으로써 상기 지정된 영역 안으로의 통행이 그 지정된 영역을 점유하는 것으로 추정되는지를 결정하는 것; 그리고 이러한 통행들의 수와 동등하도록 그 지정된 영역에서의 현재의 점유도의 추정을 결정하는 것을 포함한다.

[0010] 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공함으로써 앞서 나열된 문제들을 극복하려는 것이 본 출원의 가르침의 다른 목적이며, 여기서 명령들은 장치 내의 제어기(예컨대, 프로세서)에 로딩(loading)되어 제어기에 의해 실행될 때 본 명세서에 따른 방법이 실행되게 한다.

[0011] 본 발명의 발명자들은, 창의적이고 통찰력 있는 합리적 추론 이후에, 평균 점유 시간에 근거하여 점유도를 추정함으로써 통행의 결정 혹은 검출시 오류가 있는 결정들로 인한 오류는 완화될 수 있고 이와 같이 추정된 점유도는 시간 경과에 따라 커지게 되는 그러한 오류를 겪지 않을 수 있음을 깨달았다. 추정된 점유도를 결정할 때 임의의 오류를 완화시키기 위해 추정의 후속 조정 및/또는 평균 점유 시간의 업데이트가 제공된다.

[0012] 따라서 본 발명의 발명자들은 통찰력 있는 방식으로 점유도 추정을 위한 입력으로서 통계적 데이터(예컨대, 평균 점유 시간)를 이용한다. 따라서, 이러한 통계적 데이터는 예를 들어, 판매 혹은 보안 직원에 의한 이후의 분석을 위해서 출력 데이터로서만 사용되는 것이 아니라, 더 신뢰가능한 점유도 추정을 제공하기 위해 실제로 시스템에 의해 고려된다.

[0013] 본 명세서에서의 개시내용이 비록 임의의 통행을 검출하기 위해 카메라를 사용하는 것에 초점이 맞추어져 있지만 통행들을 검출을 위한 임의의 다른 센서가 카메라를 대신하여 혹은 카메라에 대한 보조로서 사용될 수 있음에 유의해야 한다. 이러한 센서들의 예들은, 몇 가지 언급해 보면, 자기적 스위치들(magnetic switches), 전기적 스위치들(electric switches), 압력 센서들(pressure sensors), 적외선 센서들(Infra Red sensors)이다.

[0014] 그러나, 본 명세서에서의 가르침이 특히 사용될 수 있는 곳은, 통행들의 검출이 부정확할 수 있는 시스템들, 예컨대 카메라 기반의 시스템들에서 발견된다.

[0015] 다음의 상세한 개시내용으로부터, 그리고 아래에 제시되는 종속 청구항들로부터, 뿐만 아니라 도면들로부터, 본 명세서에서 개시되는 실시예들의 다른 특징들 및 장점들이 나타날 것이다. 일반적으로, 청구항들에서 사용되는 모든 용어들은, 본 명세서에서 명확히 달리 정의되지 않는다면, 본 발명의 기술분야에서의 이러한 용어들의 통상적인 의미에 따라 해석돼야 한다.

[0016] "임의의/하나의/상기 [요소, 디바이스, 컴포넌트, 수단, 단계, 등]"으로 언급되는 것은 모두, 명확히 달리 기재되지 않는다면, 이러한 요소, 디바이스, 컴포넌트, 수단, 단계 등의 적어도 하나의 경우를 나타내는 것으로 개방적으로 해석돼야 한다. 본 명세서에서 개시되는 임의의 방법의 단계들은, 명확히 기재되지 않는다면, 정확히 그 개시되는 순서로 수행될 필요가 없다.

도면의 간단한 설명

[0017] 첨부 도면들이 참조되는 다음의 상세한 설명으로부터 다른 목적들, 특징들 및 장점들이 나타날 것이다.

도 1은 본 명세서에서의 가르침의 실시예에 따른 시스템의 개략적 도면이다.

도 2는 본 명세서에서의 가르침의 실시예에 따른 장치의 컴포넌트들의 개략적 도면이다.

도 3은 본 명세서에서의 가르침의 실시예에 따른 컴퓨터-판독가능 메모리의 개략적 도면이다.

도 4는 본 명세서에서의 가르침의 실시예에 따른 장치의 결정된 점유도의 개략적 도면이다.

도 5는 본 명세서에서의 가르침의 실시예에 따른 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 개시되는 실시예들이 이제 첨부 도면을 참조하여 이하에서 더 충분히 설명될 것이며, 첨부 도면들에는 본 발명의 특정 실시예들이 제시되어 있다. 그러나, 본 발명은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 명세서에서 설명되는 실시예들에 한정되는 것으로서 해석돼서는 안 되며, 오히려, 이러한 실시예들은 예시적 목적으로 제공되는 것인바, 이에 따라 본 개시내용의 설명은 전체적으로 완전하게 될 것이고 본 발명의 기술분야에서 숙련된 자들에게 본 발명의 범위를 완벽하게 전달하게 될 것이다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 번호들은 동일한 요소들을 나타낸다.

[0019] 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 본 명세서에서 물체들을 집계하는 것과 관련하여 설명되지만, 본 명세서에서의 가르침은 또한, 사람들, 자동차들, 동물들, 혹은 다른 움직이는 물체들의 집계에 적용될 수 있다.

[0020] 도 1은 본 명세서에서의 가르침에 따른 시스템(100)의 개략적 도면이다. 시스템(100)은 카메라(260)를 포함한다. 카메라(260)는 지정된 영역(110)에 대한 입구 혹은 출구를 모니터링하도록 구성된다. 지정된 영역(110)은 점유도의 결정이 행해지게 되는 영역이다. 이와 같은 지정된 영역(110)의 하나의 예는 상점이며, 이러한 상점에서 카메라(260)는 예컨대 상점 입구를 모니터링하도록 구성된다. 지정된 영역(110)은 임의의 형상을 가질 수 있고 또한 개방된 영역 혹은 폐쇄된 영역일 수 있음에 유의해야 한다.

[0021] 카메라(260)는 지정된 영역의 입구/출구를 모니터링하도록 구성되며, 지정된 영역의 입구/출구는 지금부터 통행선(passage line)(120)으로 지칭될 것이다. 통행선은 가상의 선일 수 있으며, 또는 통행선(120)을 넘는 통행을 결정함에 있어 더 좋은 정확도를 위한 것으로, 물체가 통과해야만 하는 영역이며 카메라(260)에 의한 통행 기록(register)이 이루어지는 곳이다. 따라서, 통행은 물체의 방향에 따른 진출 및 진입 모두를 말할 수 있고, 통행 시간은 통행이 검출된 시간이다. 일 실시예에서, 카메라(260)는 통행이 검출되었는지 아니면 검출되지 않았는지를 결정하도록 구성된 제어기를 포함하며, 일 실시예에서, 카메라(260)는 영상 데이터(예컨대, 영상 스트림)를 (원격) 제어기에 제공하도록 구성되고, (원격) 제어기는 통행이 검출되었는지 아니면 검출되지 않았는지를 결정한다.

[0022] 카메라(260)는 지정된 영역(110)에서의 점유도를 결정하기 위한 장치(200)에 연결된다(혹은 장치(200) 중 일부분에 연결됨). 장치는 적어도 하나의 카메라(260)를 포함할 수 있고 그리고/또는 적어도 하나의 카메라(260)에 연결될 수 있음, 그리고 카메라들(260)은 원격지에 있을 수 있고 그리고/또는 장치(200)에 포함될 수 있음에 유의해야 한다.

[0023] 카메라(혹은 카메라들 중 하나)는 하나 이상의 다른 통행 센서들로 교체될 수 있음에 또한 유의해야 하며, 이러한 하나 이상의 다른 통행 센서들은 예를 들어, 적외선 센서들, 자기적 센서들을 갖도록 구성된 기계적 게이트들(mechanical gates), 압력 센서들, 혹은 통행을 검출하기 위해 사용되는 다른 센서들이 있다.

[0024] 지정된 영역의 점유도는 물체들의 수로서 정의되는바, 예를 들어, 지정된 영역을 현재 점유하고 있는 사람들, 차량들, 동물들 등의 수로서 정의된다.

[0025] 도 2는 이와 같은 장치의 일반적 구조의 개략적 도면을 보여준다. 장치(200)는 제어기(210)를 포함하고, 제어기(210)는 적어도 하나의 통행 시간을 결정하도록 구성되고, 여기서 상기 통행 시간은 적어도 하나의 카메라(260)로부터 수신된 영상 스트림에 근거하는 상기 영역 안으로의 그리고/또는 밖으로의 검출된 통행에 대한 시간이다. 장치의 제어기(210)는 카메라(260)를 위한 제어기일 수 있음에 유의해야 한다. 일 실시예에서, 제어기는 카메라(260)의 제어기로부터 통행 시간을 수신함으로써 적어도 하나의 통행 시간을 결정하도록 구성될 수 있다. 카메라가 장치의 제어기(210)에게 통행 시간들에 관한 데이터를 제공하기 위한 내부 제어기를 갖는 경우에, 설명 목적으로, 카메라 제어기는 장치의 제어기(210)에 포함되는 것으로 고려된다. 통행 및 통행 시간이 어떻게 결정되는지는 종래 기술에서 잘 알려져 있는바, 이에 대해서는 더 상세히 설명되지 않을 것이다.

[0026] 제어기(210)는 또한 장치(200)의 전체 동작을 관장하고 있고, 바람직하게는 임의의 상업적으로 이용가능한 CPU("Central Processing Unit"; "중앙 프로세싱 유닛"), DSP("Digital Signal Processor"; "디지털 신호 프로세서") 혹은 임의의 다른 전자적 프로그래밍가능 로직 디바이스(electronic programmable logic device)에 의해 구현된다. 제어기(210)는 메모리(240)로부터 명령들을 판독하고 이러한 명령들을 실행하여 장치(100)의 동작을 제어하도록 구성된다. 메모리(240)는 예를 들어, ROM, RAM, SRAM, DRAM, CMOS, FLASH, DDR, SDRAM 혹은 어

떤 다른 메모리 기술과 같은 그러한 컴퓨터-판독가능 메모리들을 위한 임의의 일반적으로 알려진 기술을 사용하여 구현될 수 있다. 메모리(240)는 제어기(210)에 의해 다양한 목적들을 위해 사용되는데, 이러한 목적들 중 하나는 애플리케이션 데이터 및 프로그램 명령들을 저장하는 것이다.

[0027] 장치(200)는 또한 통신 인터페이스(230)를 포함하며, 통신 인터페이스(230)는 장치(200)가 다양한 통신 기술들의 사용을 통해 다른 디바이스들과 통신할 수 있도록 구성된다. 이러한 통신 기술들은 유선 혹은 무선일 수 있다. 이와 같은 유선 기술들의 예들은 몇 가지 언급해 보면, 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus, USB) 및 이더넷(Ethernet)이다. 다른 기술들이 존재한다는 것 그리고 이러한 유선 통신 인터페이스들에 대해 명백히 등가인 것으로 고려된다는 것에 유의해야 한다. 이와 같은 무선 기술들의 예들은, 몇 가지 언급해 보면, IEEE 802.11, IEEE 802.15, 지그비(ZigBee), 무선하트(WirelessHART), 와이파이(WIFI), 블루투스(Bluetooth®), W-CDMA/HSPA, GSM, UTRAN 및 LTE이다. 다른 기술들이 존재한다는 것 그리고 이러한 무선 통신 인터페이스들에 대해 명백히 등가인 것으로 고려된다는 것에 유의해야 한다.

[0028] 앞에서 개시된 바와 같이, 장치(200)는 또한 카메라(260)를 구비하고 있다. 카메라(260)는 전자 영상 센서(미도시) 상에 영상들을 기록함으로써 동영상 혹은 정지 사진들을 촬영하도록 구성된 디지털 카메라이다.

[0029] 카메라(260)는 제어기(210)에 동작가능하게 연결될 수 있는데, 이에 따라 (가능하게는 통행 시간을 결정하기 위한 후속 프로세싱을 위해) 제어기에 동영상 스트림(265)(즉, 촬영된 일련의 영상들)을 제공하게 된다.

[0030] 일 실시예에서, 장치(200)는 카메라(260)와 동일한 하우징(housing)(미도시) 내에 하우징된다.

[0031] 일 실시예에서, 카메라(260)는 외부 카메라이거나 혹은 영상 스트림의 소스이다.

[0032] 장치(200)는 또한, 점유도 정보를 사용자에게 제공하기 위한, 그리고 가능하게는 장치(200)의 설정 혹은 제어에 관한 사용자 커맨드들(user commands)을 수신하기 위한, 사용자 인터페이스(220)를 포함한다.

[0033] '컴퓨터-판독가능 저장 매체', '컴퓨터 프로그램 제품', '유형으로(tangibly) 구현되는 컴퓨터 프로그램', 등 혹은 '제어기', '컴퓨터', '프로세서' 등에 관한 언급은, 단일/복수-프로세서 아키텍처들 및 순차형(본 노이만(Von Neumann)형)/병렬형 아키텍처들과 같은 다양한 아키텍처들을 갖는 컴퓨터들을 포괄하는 것으로 이해돼야 하고, 뿐만 아니라 현장-프로그래밍가능 게이트 어레이(Field-Programmable Gate Arrays, FPGA), 애플리케이션 특정 회로(application specific circuits)(ASIC), 단일 프로세싱 디바이스들 및 다른 디바이스들과 같은 특화된 회로들을 포괄하는 것으로 이해돼야 한다. 컴퓨터 프로그램, 명령들, 코드 등에 관한 언급은, 프로그래밍가능 프로세서에 대한 소프트웨어, 또는 펌웨어, 예를 들어, 프로세서에 대한 명령들에 상관없는 하드웨어 디바이스의 프로그래밍가능 콘텐츠와 같은 것, 또는 고정-기능 디바이스, 게이트 어레이 혹은 프로그래밍가능 로직 디바이스 등에 대한 구성 설정들을 포괄하는 것으로 이해돼야 한다.

[0034] 도 3은 앞서 설명된 바와 같은 컴퓨터-판독가능 매체의 개략적 도면을 보여준다. 본 실시예에서, 컴퓨터-판독가능 매체(30)는 데이터 디스크(data disc)(30)이다. 일 실시예에서, 데이터 디스크(30)는 자기적 데이터 저장 디스크이다. 데이터 디스크(30)는 명령들(31)을 가지고 있도록 구성되며, 이러한 명령들(31)은 프로세서와 같은 제어기에 로딩될 때 앞에서 개시된 실시예들에 따른 방법 혹은 절차를 실행한다. 데이터 디스크(30)는 판독 디바이스(32)에 연결되도록 혹은 판독 디바이스(32) 내에 있도록 그리고 판독 디바이스(32)에 의해 판독되도록 구성되어 명령들은 제어기에 로딩되게 된다. 하나의(혹은 수 개의) 데이터 디스크(들)(30)와 결합된 판독 디바이스(32)의 이러한 하나의 예는 하드 드라이브이다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한 다른 매체들(예컨대, 컴팩트 디스크들, 디지털 비디오 디스크들, 플래시 메모리들 혹은 일반적으로 사용되는 다른 메모리 기술들과 같은 것)일 수 있음에 유의해야 한다.

[0035] 명령들(31)은 또한, 컴퓨터-판독가능 신호(33)에 명령들(31)을 포함시킴으로써, 컴퓨터 데이터 판독 디바이스(34)에 다운로드될 수 있는바, 여기서 컴퓨터 데이터 판독 디바이스(34)는 예컨대, 도 2에 따른 장치(200)와 같은 것이며, 가능하게는 컴퓨터이거나, 혹은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 컴퓨터 코딩 데이터를 판독할 수 있는 다른 디바이스이고, 컴퓨터-판독가능 신호(33)는 무선(혹은 유선) 인터페이스를 통해(예를 들어, 인터넷을 통해) 컴퓨터 데이터 판독 디바이스(34)로 전송되며, 이에 따라 명령들(31)이 제어기에 로딩되게 된다.

[0036] 명령들은 컴퓨터(34)의 메모리(도 3에서는 명확하게 도시되지 않음, 도 2에서 "240" 참조)에 저장될 수 있다.

[0037] 컴퓨터 프로그램, 명령들, 코드 등에 관한 언급은, 프로그래밍가능 프로세서에 대한 소프트웨어, 또는 펌웨어, 예를 들어, 프로세서에 대한 명령들에 상관없는 하드웨어 디바이스의 프로그래밍가능 콘텐츠와 같은 것, 또는 고정-기능 디바이스, 게이트 어레이 혹은 프로그래밍가능 로직 디바이스 등에 대한 구성 설정들을 포괄하는 것

으로 이해돼야 한다.

[0038] 본 발명의 기술분야에 숙련된 자들에게 명백해질 수 있는 바와 같이, 본 명세서에서의 가르침을 실시함에 있어 본 발명의 사상 혹은 범위로부터 벗어남이 없이 다수의 변형들 및 수정들이 가능하다.

[0039] 장치(200)는 지정된 영역(110)의 점유도를, 그 지정된 영역(110)을 현재 점유하고 있는 물체들의 수를 추정함으로써, 결정하도록 구성된다. 이러한 추정은 지정된 영역(110) 내에서 소비되는 평균 점유 시간(Ta)에 근거한다.

[0040] 본 발명의 발명자들은, 주위 깊고 통찰력 있는 합리적 추론 이후에, 지정된 영역(110)을 현재 점유하고 있는 물체들의 수는, 모든 물체들이 평균 점유 시간(Ta) 이후에 그 지정된 영역(110)을 빠져나온다고 가정함으로써, 추정될 수 있음을 깨달았다. 이러한 것에 근거하여, 제어기(210)는 평균 점유 시간과 동일한 지난 시간 내에 얼마나 많은 물체들이 진입했는지를 결정함으로써 해당 영역에서의 점유도를 결정하도록 구성된다.

[0041] 이러한 것을 결정하는 한 가지 방식은, 지난 평균 점유 시간 내에 영역 안으로 통행한 물체들에 대한 통행 시간들(P)이 어떠했는지를 결정하는 것이다. 이러한 추정 합(estimation sum)(OCC)은 아래와 같이 설명될 수 있다.

[0042] $$OCC = \sum_{j=1}^{N} f(Pj)$$

[0043] 만약 P > T - Ta이면, f(P) = 1; 만약 P ≤ T - Ta이면 f(P) = 0

[0044] 여기서, T는 현재 시간, Ta는 평균 점유 시간, P는 통행 시간, 그리고 N은 진입 통행들의 수이다.

[0045] 현재 시간을 통행 시간과 비교하고, 만약 현재 시간이 통행 시간(P)과 평균 점유 시간(Ta)의 합을 초과하거나 동일한지를 결정함으로써, 제어기는 통행 시간(P)에 진입한 물체가 영역 내에 여전히 있는지 아니면 영역을 떠났는지를 결정 혹은 추정할 수 있다. 만약 물체가 영역 내에 여전히 있다고 추정된다면, 추정 합(OCC)은 1씩 증가될 것이다. 그 다음에, 제어기는 지정된 영역(110)에 대한 점유도가 추정 합(OCC)에 의해 주어짐을 결정한다.

[0046] 추정 합(OCC)은 음의 값(negative value)이 될 수 없도록 합리적으로 정의되며, 아울러 오류가 주간 동안 집계된 물체들의 총량에 비례하는 것이 아니라 현재 점유도에 비례하도록 합리적으로 정의된다. 이에 따라, 어떠한 오류도 종래 기술에와 같이 누적되지 않게 된다. 이것은 시스템이 오류를 감소시키기 위해 계속해서 재시동 혹은 재설정될 필요가 없기 때문에 매우 이로운 것이다.

[0047] 또한, 오류는 점유자들의 수에 반비례하고 따라서 점유자들의 수가 많아짐에 따라 오류는 감소하게 된다(적어도 상대적으로 그렇게 관측됨). 점유도 집계 시스템들은 가장우선적으로 다수의 점유자들을 집계하기 위해 사용되기 때문에, 이러한 특징은 매우 이로운 것이다.

[0048] 점유도의 추정을 결정하는 또 하나의 다른 방식은 점유자들의 집합(set)을 유지시키고 이러한 집합의 크기를 점유도의 추정이 되도록 결정하는 것이다. 점유자 집합은 지난 평균 점유 시간 내에 있는 통행 시간(P)을 갖는(즉, P > T-Ta) 모든 통행들을 포함시킴으로써 발생된다. 이것은 아래와 같이 표현될 수 있다.

[0049] $OCC = |O|$; 만약 P > T - Ta이면, $P \in O$

[0050] 여기서, O는 점유자 집합이다.

[0051] 이것은 추정의 결정이 더 적은 비교들을 요구한다는 점에서 이로운 것이다.

[0052] 일 실시예에서, 평균 점유 시간이 동적인 경우, 제어기는 점유 집합보다 큰 통행들의 집합을 유지시키도록 구성될 수 있고, 이에 따라 점유 집합은 오래된 통행들(P)을 포함하도록 수정될 수 있게 되며 평균 점유 시간은 증가하게 된다.

[0053] 일 실시예에서, 제어기는 더 오래된 통행들이 더 최근의 통행들보다 더 적은 중요도를 부여받도록 통행 시간들을 가중(weighting)함으로써 평균 점유 시간을 결정하도록 구성된다. 이것은 더 오래된 기간에 걸쳐 점유도를 추정하는 시스템들에 있어서 특히 유용하고 결정의 정확도를 증가시킬 수 있다. 일 실시예에서, 제어기는 통행 시간들에 선형 가중(linear weighting)을 적용하도록 구성된다. 일 실시예에서, 제어기는 통행 시간들에 비-선형 가중(non-linear weighting)을 적용하도록 구성된다.

[0054] 이것은 통행이 일어난 이후 경과된 시간이 길면 길수록 점유자가 이미 그 지정된 영역을 떠났을 가능성이 더 높

다는 것에 근거하고 있다.

[0055] 점유도의 정확한 추정을 수행할 수 있기 위해서는 평균 점유 시간(Ta)을 결정하는 것이 중요하다.

[0056] 일 실시예에서, 제어기는 사전설정된 혹은 수신된 평균 점유 시간을 할당함으로써 평균 점유 시간(Ta)을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 제어기는 물체가 그 지정된 영역(110) 안으로 통행한 때에 대한 통행 시간(Pi) 및 물체가 그 지정된 영역(110) 밖으로 통행한 때에 대한 통행 시간(Po)을 저장함으로써, 평균 점유 시간을 결정하도록 구성된다. 이러한 경우, 평균 점유 시간(Ta)은 영역 안으로의 적어도 하나의 통행 시간(Pi)과 영역 밖으로의 적어도 하나의 통행 시간(Po) 간의 차이에 근거한다. 일 실시예에서, 제어기는 시간 경과에 따른 지정된 영역(110) 안으로의 적어도 하나의 통행 시간과 지정된 영역(110) 밖으로의 적어도 하나의 통행 시간 간의 차이에 의해 평균 점유 시간을 결정하도록 구성되는바, 즉, 복수의 통행들에 근거하여 평균 점유 시간을 결정하도록 구성된다.

[0058] 일 실시예에서, 제어기는 시간 경과에 따른 적어도 하나의 제 1 통행 시간과 적어도 하나의 제 2 통행 시간 간의 차이의 평균 값에 근거하여 평균 점유 시간을 결정하도록 구성된다. 이것은 아래와 같이 표현될 수 있다.

[0059] $$Ta = \frac{1}{M}\sum_{j=1}^{M} Poj - \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N} Pij$$

[0060] 여기서, M은 밖(Po)으로의 통행들의 수이고, N은 안(Pi)으로의 통행들의 수이다.

[0061] 이것은 시스템에 대해 수집된 모든 데이터를 고려한다. 그러나, 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 수(N)가 그 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수(M)보다 커짐(혹은 같게 됨)에 따라, 이러한 방식으로 평균 점유 시간을 계산함에 있어서 내재적 오류(inherent error)가 존재하게 된다. 이러한 오류를 극복하기 위해, 평균 점유 시간은 또한 아래와 같이 계산될 수 있다.

[0062] $$Ta = \frac{1}{M}\sum_{j=1}^{M} Poj - \frac{1}{M}\sum_{j=1}^{M} Pij$$

[0063] 평균 점유 시간은 연속적으로 혹은 간간이 업데이트될 수 있음에 유의해야 한다. 이러한 실시예들에서, 평균 점유 시간은 동적일 것이다.

[0064] 물체들의 행동에서의 변화들에 대처하기 위해, 또한 다른 변화들에 대처하기 위해, 일 실시예에서, 제어기는 평균 점유 시간을 결정할 때 오래된 시간들은 덜 두드러지게 하기 위해 그 지정된 영역(110) 안으로의 그리고 밖으로의 통행 시간들을 가중하도록 구성된다. 이것은 평균 점유 시간을 결정할 때 행동에서의 최근의 변화들을 고려할 수 있게 한다. 이러한 실시예에서, 제어기는 적어도 하나의 가중치 함수(weight function)(w)를 사용함으로써 평균 점유 시간을 결정하도록 구성된다. 가중 함수(w)는 평균 점유 시간의 추정(Te)에 근거한다. 다수의 가능한 가중 함수들이 사용될 수 있으며, 하나의 예는 다음과 같은 것일 수 있다.

[0065] 만약 P < T - Te이면 $wi(P,Te) = wo(P-Te)$; 그렇지 않으면 0

[0066] 그리고

[0067] 만약 P < T - Tk이면 $wo(P) = e^{-c(T-Tk-P)}$; 그렇지 않으면 1

[0068] 여기서, wi는 영역 안으로의 통행들에 대한 가중 함수이고, wo는 영역 밖으로의 통행들에 대한 가중 함수의 예이며, c 및 Tk는 상수들이다. c 및 Tk의 예시적 값들은 c = 0.008 및 Tk = 200이다.

[0069] 추정은 임의의 특정 가중 함수에 의존하지 않는바 선형 가중 함수 및 비-선형 가중 함수가 모두 사용될 수 있음에 유의해야 한다. 가중 함수의 목적은 오래된 통행들을 감쇠(attenuate)시키는 것이다. Te 시간 이전보다 더 최근에 영역 안으로 통행한 물체들은 영역을 떠났을 확률보다 영역 내에 여전히 있을 확률이 더 높다.

[0070] 일 실시예에서, 평균 점유 시간(Ta)은 아래의 식에 의해 결정된다.

[0071] $$Ta = g(Te) = \frac{\sum_{J=1}^{M} wo(Poj).Poj}{\sum_{J=1}^{M} wo(Poj)} - \frac{\sum_{J=1}^{N} wi(Pij,Te).Pij}{\sum_{J=1}^{N} wi(Pij,Te)}$$

[0072] 이러한 실시예들에서, 평균 점유 시간은 평균 점유 시간의 추정(Te)이 진정한 평균 점유 시간(Ta)에 가까울 때 더 정확하게 된다.

[0073] 앞에서 개시된 바와 같이, 제어기는 추정된 평균 점유 시간(Te)을 지정된 영역 안으로의 통행들에 대한 시간들과 지정된 영역 밖으로의 통행들에 대한 시간들의 차이로서 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 추정된 평균 점유 시간은 처음 10개, 20개, 50개, 혹은 100개의 통행들에 대해 결정된다.

[0074] 더 정확한 평균 점유 시간(Ta)을 획득하기 위해, 제어기는 추정된 점유 시간과 계산된 점유 시간 간의 차이를 그 추정된 점유 시간에 근거하여 결정하도록 구성된다. 이것은 아래와 같은 식으로서 표현될 수 있다.

[0075] $$\mathrm{Ta} = \mathrm{argmin}_{Te \in A} |g(Te) - Te)|$$

[0076] 여기서, A는 가능한 추정들의 집합이다.

[0077] A에서의 가능한 추정들의 정확한 수는 실제 사용에 따라 달라진다. 예로서, 백화점에 대한 가능한 추정들은 [3 내지 45] 분(minutes)의 집합일 수 있다.

[0078] 최소 차이에 근거하여 평균 점유 시간을 결정하기 위한 함수는 하나보다 많은 최소치를 제공할 수 있기 때문에, 제어기는 평균 점유 시간(Ta)을 제 1 최대치로서, 즉 최소치를 제공하는 가장 작은 추정으로서 결정하도록 구성될 수 있다.

[0079] 집합 A는 초기 평균 점유 시간을 결정함으로써 부분집합으로 분할될 수 있는데, 이것은 앞에서 개시된 바와 같이, 지정된 영역 안으로의 통행들에 대한 시간들과 지정된 영역 밖으로의 통행들에 대한 시간들의 차이를 결정하고 이러한 차이 중심에 집합 A의 부분집합을 놓음으로써 이루어진다. 예를 들어보면, 만약 영역 안으로의 그리고 밖으로의 처음 10개의 통행들이 14분의 초기 평균 점유 시간을 표시한다면, 집합 A는 부분집합 [9 내지 19] 분으로 감소될 수 있다. 이것은 진정한 평균 점유 시간에 가까운 평균 점유 시간을 제공하게 되고, 결과적으로 올바르지 않은 혹은 잘못된 최소치들의 선택을 초래하는 잘못된 평균을 사용할 위험을 감소시키게 된다.

[0080] 장치는 또한, 추정을 점유도에서의 결정된 변화와 비교함으로써 그 추정된 점유도를 조정하도록 구성될 수 있다. 도 4는 시간 경과에 따른 추정된 점유도의 그래프를 보여준다. 이러한 그래프는 주어진 평균 점유 시간에 대해 점유도 추정이 시간 경과에 따라 어떻게 변하는지를 보여준다.

[0081] 장치는 (평균 점유 시간의 동적 업데이트와는 별도로) 지정된 영역 밖으로의 임의의 통행들을 집계함이 없이 평균 점유 시간에 근거하여 점유도를 결정하도록 구성되기 때문에, 추정된 점유도에는 오류가 존재할 수 있다. 이러한 오류에 대처하기 위해, 장치(200)는 일정 기간(time period)(Tx)에 걸쳐 그 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 실제 수(Ni)와 그 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수(No)를 검출함으로써 추정을 조정하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우, 추정된 점유도의 실제 변화는 지정된 영역(110) 안으로의 통행들의 수와 지정된 영역(110) 밖으로의 통행들의 수 간의 차이와 같게 된다. 달리 말하면, 아래와 같다.

[0082] OCC(T) = OCC(T-Tx) + Ni - No

[0083] 여기서, T는 현재 시간이고, OCC(T)는 시간(T)에서의 추정된 점유도이고, 그리고 OCC(T-Tx)는 현재 시간(T) 이전 일정 기간(Tx)에 대한 추정된 점유도이다.

[0084] 이러한 계산은 사용되는 평균 점유 시간(Ta)이 좋은 추정인지 아니면 그렇지 않은지를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 만약 앞에서와 같은 평균 점유 시간에 근거하여 결정되는 현재의 점유도(OCC[Ta])와 지정된 영역 안으로의 그리고 밖으로의 통행들의 수 및 이전의 점유도에 근거하여 결정되는 현재의 점유도(OCC[NiNo]) 간의 차이가 크다면, 사용되고 있는 평균 점유 시간은 좋지 않으며 업데이트될 수 있다.

[0085] 따라서, 장치는 평균 점유 시간의 신뢰도를 정기적으로 혹은 때때로 결정하도록 구성될 수 있고, 만약 평균 점유 시간이 신뢰가능하지 않음이 결정된다면, 장치는 평균 점유 시간을 업데이트하게 된다. 만약 두 개의 점유도들 간의 차이가 임계치보다 크다면, 평균 점유 시간은 신뢰가능한 것으로 결정되는바, 즉, 아래의 식과 같다면,

[0086] |(OCC[Ta]) - (OCC[NiNo])| < 임계치1

[0087] 평균 점유 시간은 신뢰가능하다. 임계치는, 신뢰도를 결정하기 위해 사용되는 기간(Tx) 및 실제 적용, 즉 지정된 영역의 크기 및 사용에 따라 선택될 수 있다. 일 실시예에서, 임계치는 예를 들어, 1분(혹은 일정 기간(Tx)) 동안의 통행들의 수에 근거한다. 일 실시예에서, 임계치는 통행들의 수의 10%로 설정된다. 통행들은 지정된 영역 안으로의 그리고/또는 밖으로의 통행들일 수 있다.

[0088] 일 실시예에서, 신뢰도를 결정하기 위해 사용되는 기간(Tx)은 1분이다. 일 실시예에서, Tx는 1분 내지 5분이다. 일 실시예에서, Tx는 1분 내지 10분이다.

[0089] 평균 대기 시간을 결정하기 위해 앞에서 개시된 방식들 중 임의의 방식으로 업데이트가 수행될 수 있다. 두 개의 점유도들 간의 차이가 양의 값이라면, 평균 점유 시간은 감소돼야 한다. 두 개의 점유도들 간의 차이가 음의 값이라면, 평균 점유 시간은 증가돼야 한다.

[0090] 올바르게 결정된 평균 점유 시간은 결과적으로 두 개의 점유도들이 동일하게 되는 것에 매우 가까워지게 한다 (|(OCC[Ta]) - (OCC[NiNo])|~0).

[0091] 장치는 또한, 앞에서와 같은 평균 점유 시간에 근거하여 결정되는 현재의 점유도(OCC[Ta])가, 지정된 영역 안으로의 그리고 밖으로의 통행들의 수 및 이전의 점유도에 근거하여 결정되는 현재의 점유도(OCC[NiNo])와 달라지고 있는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있고, 이에 대한 응답으로, 추정된 점유도를 조정하도록 구성될 수 있다. 달리 말하면, 만약 평균 점유 시간에 근거하는 점유도가 이전의 점유도에 근거하는 점유도 추정으로부터 상한(Upper Limit, UL) 혹은 하한(Lower Limit, LL) 바깥쪽에 있다면, 결정되는 점유도 추정은 상한 및 하한 안쪽에 있도록 결정된다. 일 실시예에서, 점유도 추정은 이전의 점유도에 근거하여 결정된 점유도와 같도록 설정된다.

[0092] 일 실시예에서, 장치는 새로운 평균 점유 시간을 결정하도록 구성되고, 그리고 점유도 추정이 이러한 새롭게 결정된 평균 점유 시간에 근거하도록 구성된다.

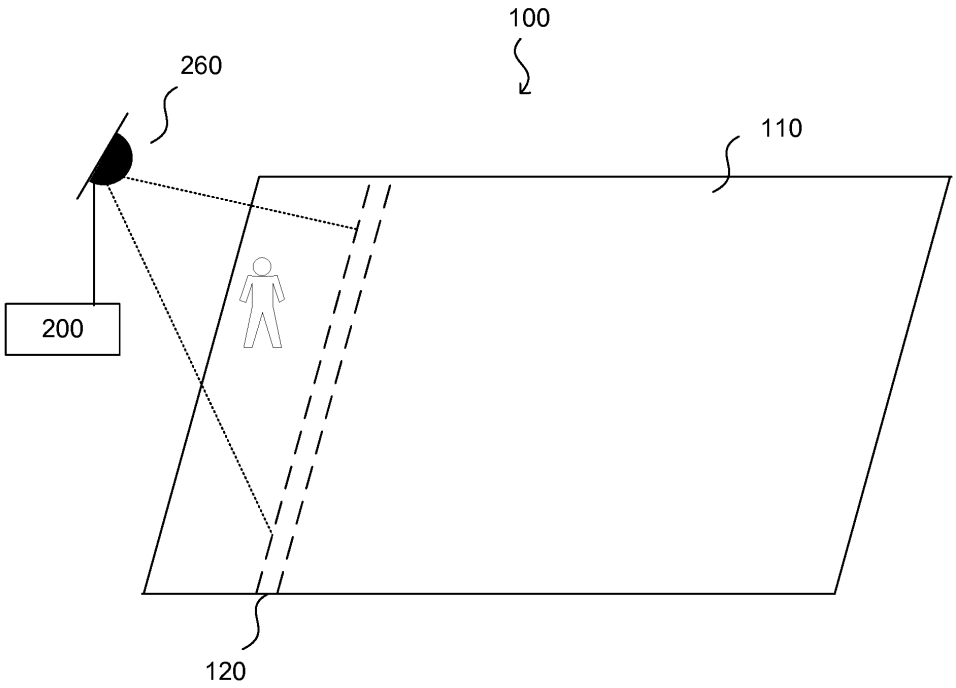
[0093] 도 5는 본 명세서에서의 가르침에 따른 일반적인 방법에 대한 흐름도를 보여준다. 적어도 하나의 통행 시간(P)이 결정(510)되고, 이것에 근거하여 평균 점유 시간이 결정(520)된다. 그 다음에, 만약 지정된 영역 안으로의 통행이 그 지정된 영역 안에 여전히 있는 것, 즉 그 지정된 영역을 여전히 점유하는 것으로 추정될 수 있는지가 결정(530)되는데, 이것은 통행에 대한 시간과 현재 시간 및 평균 점유 시간을 비교(530)함으로써 이루어지고, 그리고 지정된 영역에서의 현재의 점유도의 추정이 이러한 통행들의 수와 동등하도록 결정(540)된다. 평균 점유 시간은 앞에서 개시된 바와 같이 통행 시간들의 선형 차이로서 결정될 수 있거나, 혹은 가중된 평균으로서 결정될 수 있다.

[0094] 오류들에 대처하기 위해, 그 추정된 점유도는 지정된 영역 안으로 그리고 밖으로의 실제 통행들의 수에 근거하여 조정(550)될 수 있다.

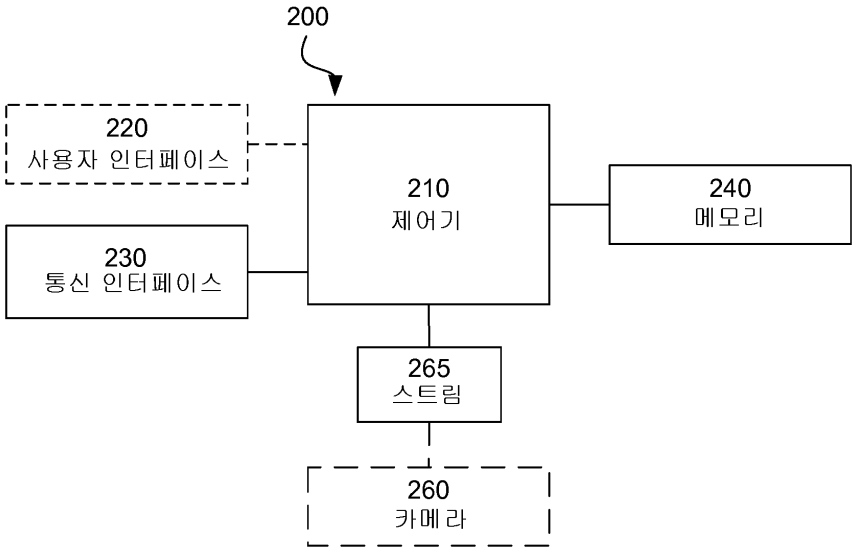
[0095] 본 발명은 주로 몇 개의 실시예들을 참조하여 앞에서 설명되었다. 그러나, 본 발명의 기술분야에서 숙련된 자라면 쉽게 이해할 수 있는 바와 같이, 그리고 아래의 특허 청구항들에서 정의되는 바와 같이, 본 발명의 범위 내에서 앞에서 개시된 것들과는 다른 실시예들이 동등하게 가능하다.

도면

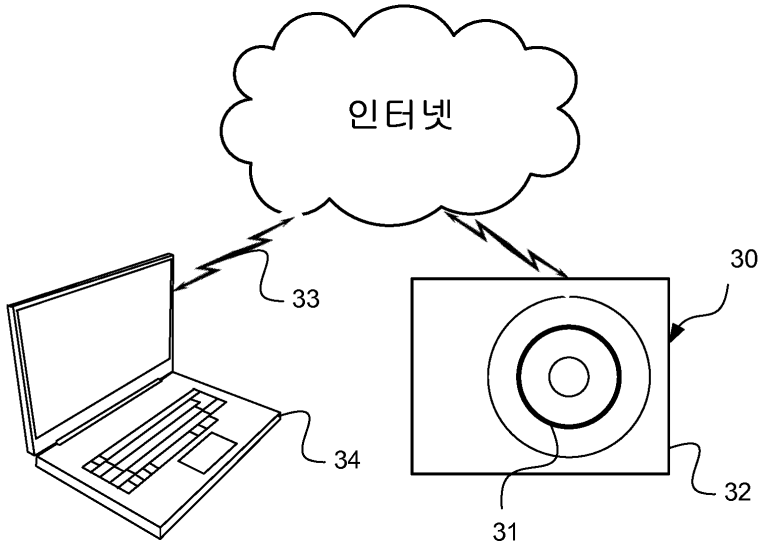
도면1


100
260
110
200
120

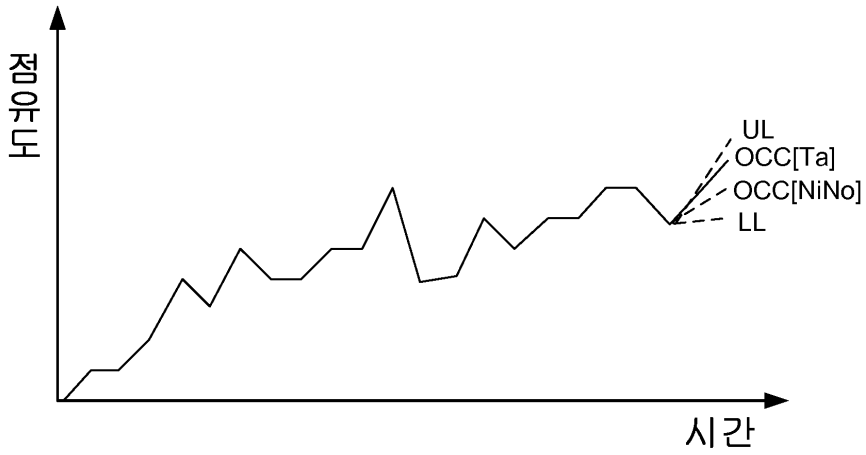
도면2


200
220
사용자 인터페이스
210
제어기
240
메모리
230
통신 인터페이스
265
스트림
260
카메라

도면3



도면4



도면5

