



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월25일
(11) 등록번호 10-1667214
(24) 등록일자 2016년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/16 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)
G06T 7/20 (2006.01) G08G 1/0968 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/166 (2013.01)
G06K 9/00362 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0071273
(22) 출원일자 2015년05월21일
심사청구일자 2015년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140042551 A*
KR1020150027291 A*
KR1020150048466 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
인지니어스 주식회사
서울특별시 금천구 가산디지털1로 24, 1102-2호(가산동, 대륭테크노타운13차)
(72) 발명자
정연모
경기도 성남시 분당구 미금로 251 청솔마을성원아파트 708동 1201호
조제식
서울특별시 동대문구 겸제로 24 가든아파트 705호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
위은규

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 남옥우

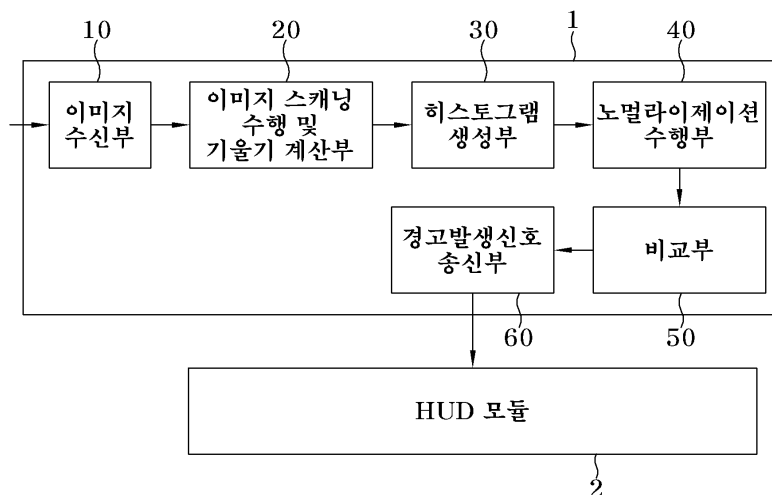
(54) 발명의 명칭 보행자 검출방법 및 모듈

(57) 요약

본 발명은 보행자 검출방법 및 모듈에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출방법은 보행자를 검출하는 보행자 검출모듈에서 보행자 검출방법에 있어서, 이미지를 수신하는 단계, 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 단계, 이미지의 히스토그램을 생성하는 단계, 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 단계, 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하는 단계, 이미지가 보행자이미지이면, 경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 7/20 (2013.01)

G08G 1/0968 (2013.01)

(72) 발명자

김상우

경기도 부천시 원미구 조마루로 134 보람마을아파트 1101동 601호

최우식

경기도 화성시 영통로27번길 53 신영통현대2차아파트 103동 1803호

송문빈

서울특별시 동대문구 정릉천동로 36, 108동 1501호
(용두동, 래미안 허브리츠)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20141849

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 경희대학교 산학협력단

연구사업명 산학협력 기술개발사업

연구과제명 HUD 시스템을 위한 인사사고 예방 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

보행자를 검출하는 보행자 검출모듈에서 보행자 검출방법에 있어서,
 이미지를 수신하는 단계,
 상기 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 단계,
 상기 이미지의 히스토그램을 생성하는 단계,
 상기 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 단계,
 노멀라이제이션된 상기 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하는 단계,
 상기 이미지가 보행자이미지이면, 경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계를 포함하되,
 상기 기울기는 상기 이미지의 기울기이며,
 상기 기울기는 $\nabla I = [G(x), G(y)]$ 로 표시하고,

상기 기울기는 크기는 $|G(x,y)| = \sqrt{G_x(x,y)^2 + G_y(x,y)^2}$ 를 이용하여 구하며,

여기서, I는 상기 이미지이고, G(x)는 x축에 대한 기울기이며, G(y)는 y축에 대한 기울기이며, $|G(x,y)|$ 는 상기 이미지의 기울기 크기인 것을 특징으로 하는 보행자 검출방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보행자 검출모듈은 2*2 셀들로 구성된 하나의 블록에 상기 이미지의 기울기 크기와 가중합을 곱해서 상기 히스토그램을 생성하는 것을 특징으로 하는 보행자 검출방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가중합은 가우시안 필터 행렬의 값인 것을 특징으로 하는 보행자 검출방법.

청구항 5

보행자를 검출하는 보행자 검출모듈에서 보행자 검출방법에 있어서,

이미지를 수신하는 단계,

상기 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 단계,

상기 이미지의 히스토그램을 생성하는 단계,

상기 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 단계,

노멀라이제이션된 상기 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하는 단계,

상기 이미지가 보행자이미지이면, 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인지 판단하는 단계,

상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내이면, 제1경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계,

상기 보행자 검출모듈은 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내가 아니면, 제2경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계를 포함하되,

상기 기울기는 상기 이미지의 기울기이며,

상기 기울기는 $\nabla I = [G(x), G(y)]$ 로 표시하고,

상기 기울기는 크기는 $|G(x,y)| = \sqrt{G_x(x,y)^2 + G_y(x,y)^2}$ 를 이용하여 구하며,

여기서, I는 상기 이미지이고, G(x)는 x축에 대한 기울기이며, G(y)는 y축에 대한 기울기이며, $|G(x,y)|$ 는 상기 이미지의 기울기 크기인 것을 특징으로 하는 보행자 검출방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 보행자 검출모듈은 2*2 셀들로 구성된 하나의 블록에 상기 이미지의 기울기 크기와 가중합을 곱해서 상기 히스토그램을 생성하고,

상기 가중합은 가우시안 필터 행렬의 값인 것을 특징으로 하는 보행자 검출방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보행자 검출방법 및 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 차량에 대해서 많은 안전장치 등이 개발되고 있다. 특히, 차량의 운행 중에 갑자기 나타나는 보행자에 대한 대처를 잘 못하는 경우에는 인명사고가 발생하고, 이러한 인명사고는 회복할 수 없는 손해를 유발할 수 있기 때문에 문제가 된다.

[0003] 특히, 차량 등의 주행 중에는 운전자가 전방의 차량에 주의를 기울이게 되기 때문에 인도에서 갑자기 도로로 끼어드는 보행자를 발견하는데 시간이 걸리게 되어 사고의 위험이 많다.

[0004] 대한민국 등록특허 제1131580호(2012.03.22)는 차량과 같은 이동 수단의 이동 중 도로상의 보행자를 용이하게 검출하여 모니터에 표시할 수 있는 보행자 위치 검출 방법을 개시한다. 특히, 차량에 부착된 카메라가 촬영한 영상을 모니터가 출력하고, 제어부가 상기 영상 내에서 보행자의 위치를 검출하는 방법에 있어서, 상기 차량의 전진에 따라, 상기 제어부가 상기 영상을 구성하는 예지 영역이 프레임별로 이동한 정도를 통해 화소 이동 벡터를 결정하는 화소 이동 벡터 검출 단계와, 상기 차량의 회전에 따라, 상기 영상의 중심선에서 나타나는 화소 이동 벡터들의 수평 성분들 중에서 대표 수평 성분을 상기 화소 이동 벡터로부터 감하여, 상기 화소 이동 벡터를 보정하는 화소 이동 벡터 보정 단계와, 상기 영상의 상기 화소 이동 벡터 중에서 역방향인 화소 이동 벡터가 군집되어 존재하는 영역을 보행자로 검출하는 보행자 검출 단계를 포함하는 보행자 위치 검출 방법이 개시한다.

[0005] 그러나, 차량과 보행자 간의 충돌 사고를 방지하기 위한 더 효율적인 보행자 검출방법과 보행자 검출모듈에 대한 개발의 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 효과적으로 보행자를 검출하여 사용자에게 알리기 위한 보행자 검출 방법 및 모듈에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출방법은 보행자를 검출하는 보행자 검출모듈에서 보행자 검출방법에 있어서, 이미지를 수신하는 단계, 상기 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 단계, 상기 이미지의 히스토그램을 생성하는 단계, 상기 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 단계, 노멀라이제이션된 상기 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하는 단계, 상기 이미지가 보행자이미지이면, 경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기 기울기는 상기 이미지의 기울기이며, 상기 기울기는 $\nabla I = [G(x), G(y)]$ 이며, 상기 기울기는 크기는 $|G(x,y)| = \sqrt{G_x(x,y)^2 + G_y(x,y)^2}$ 인 것을 특징으로 하되, 여기서, I 는 이미지이고, $G(x)$ 는 x 축에 대한 기울기이며, $G(y)$ 는 y 축에 대한 기울기이다.

[0009] 상기 보행자 검출모듈은 각 블록에 상기 이미지의 기울기 크기와 가중합을 곱해서 상기 히스토그램을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 가중합은 가우시안 필터 행렬의 값인 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행자 검출방법은 보행자를 검출하는 보행자 검출모듈에서 보행자 검출방법에 있어서, 이미지를 수신하는 단계, 상기 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 단계, 상기 이미지의 히스토그램을 생성하는 단계, 상기 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 단계, 노멀라이제이션된 상기 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하는 단계, 상기 이미지가 보행자이미지이면, 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인지 판단하는 단계, 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내이면, 제1경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계를 포함한다.

[0012] 상기 보행자 검출모듈은 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내가 아니면, 제2경고발생신호를 생성하여 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출모듈은 이미지를 수신하는 이미지 수신부, 상기 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부, 상기 이미지의 히스토그램을 생성하는 히스토그램 생성부, 상기 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 노멀라이제이션 수행부, 노멀라이제이션된 상기 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하는 비교부, 상기 이미지가 보행자이미지이면, 경고발생신호를 생성하여 송신하는 경고발생신호 송신부를 포함한다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행자 검출모듈은 이미지를 수신하는 이미지 수신부, 상기 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부, 상기 이미지의 히스토그램을 생성하는 히스토그램 생성부, 상기 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행하는 노멀라이제이션 수행부, 노멀라이제이션된 상기 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하고, 상기 이미지가 보행자이미지이면, 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인지 판단하는 비교부, 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내이면, 제1경고발생신호를 생성하여 송신하고, 상기 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내가 아니면, 제2경고발생신호를 생성하여 송신하는 경고발생신호 송신부를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 보행자 검출방법 및 모듈에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[0016] 첫째, 본 발명은 차량의 전방에 나타나는 보행자를 빠르고, 효과적으로 검출하여 차량의 운전자에게 알리는 효

과가 있다.

[0017] 둘째, 본 발명은 보행자와 차량의 거리에 따라 경고를 달리하여, 사용자의 운전을 방해하지 않고 효과적으로 보행자를 알리는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출모듈을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행자 검출방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 HUD모듈에서 보행자 경고발생신호를 표시하는 것을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 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.

[0020] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 이외의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다.

[0021] 본 발명에서 “보행자”는 사람을 포함하여 보행자 검출모듈이 장착된 자동차 등의 전방에 움직이거나 멈추어 있는 모든 물체를 의미한다. 예를 들어, 보행자는 사람, 동물 등이 가능하다.

[0022] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 실시예들을 첨부 도면을 참조하면서 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출모듈(1)은 이미지 수신부(10), 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부(20), 히스토그램 생성부(30), 노멀라이제이션 수행부(40), 비교부(50), 경고발생신호 송신부(60)를 포함할 수 있다.

[0024] 이미지 수신부(10)는 카메라 등을 통하여 이미지를 수신하는 부분이다. 이때, 이미지는 카메라를 통해 입력되는 영상을 의미한다. 여기서, 카메라는 블랙박스 등의 카메라를 이용할 수 있다.

[0025] 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부(20)는 수신한 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산하는 부분이다.

[0026] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 셀 기반으로 이미지의 스캐닝을 수행하는데, 하나의 셀은 4*4픽셀들 또는 8*8 픽셀들로 구성될 수 있다.

[0027] 이미지의 기울기는 아래 수학적 식 1로 구할 수 있다.

수학적 식 1

$$\nabla I = [G(x), G(y)]$$

$$\nabla I = [\partial I / \partial x, \partial I / \partial y]$$

[0030] $\partial I / \partial x = I(x+1, y) - I(x-1, y)$

[0031] $\partial I / \partial y = I(x, y+1) - I(x, y-1)$

[0032] $|G(x, y)| = \sqrt{G_x(x, y)^2 + G_y(x, y)^2}$

[0033] $\tan(\theta(x, y)) = \frac{G_y(x, y)}{G_x(x, y)}$

[0034] 여기서, I는 이미지이고, G(x), $\partial I / \partial x$ 는 x축에 대한 기울기이며, G(y), $\partial I / \partial y$ 는 y축에 대한 기울기이며, |G(x, y)|는 이미지의 기울기 크기이며, θ 는 이미지의 기울기 각도이다.

[0035] 히스토그램 생성부(30)는 이미지의 히스토그램을 생성하는 부분이다. 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 각 블록에 이미지의 기울기 크기와 가중합을 곱해서 히스토그램을 생성할 수 있다. 이때, 하나의 블록은 2*2 셀들로 구성될 수 있고, 가중합은 가우시안 필터 행렬의 값이 가능하다.

[0036] 노멀라이제이션 수행부(40)는 히스토그램의 노멀라이제이션(Normalization)을 수행하는 부분이다.

[0037] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 네개의 셀 히스토그램의 합을 구하고, 임실론의 경우는 가장 작은 포지티브 값을 사용하여 36개의 블록 히스토그램에 곱하여 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행할 수 있다.

[0038] 비교부(50)는 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하여, 이미지가 보행자이미지인지 판단하는 부분이다.

[0039] 다른 실시예로, 비교부(50)는 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교하여, 이미지가 보행자이미지인지 판단하여, 이미지가 보행자이미지이면, 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인지 판단하는 부분이다. 이때, 기 설정된 특정거리는 설계에 의해서 다양한 거리를 설정할 수 있는데, 예를 들어, 1m ~ 100m 사이에서 다양한 값을 설정할 수 있다.

[0040] 경고발생신호 송신부(60)는 비교부(50)에서 이미지가 보행자이미지로 판단하면, 경고발생신호를 생성하여 경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신하는 부분이다.

[0041] 다른 실시예로, 경고발생신호 송신부(60)는 비교부(50)에서 이미지가 보행자이미지로 판단하고, 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내이면, 제1경고발생신호를 생성하여 제1경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신한다. 경고발생신호 송신부(60)는 비교부(50)에서 이미지가 보행자이미지로 판단하고, 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내가 아니면, 제2경고발생신호를 생성하여 제2경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신한다.

[0042] HUD모듈(2)은 보행자 검출모듈(1)로부터 경고발생신호를 수신하여 디스플레이에 표시하거나 차량이 경고음, 경고 조명 등을 발생하게 하는 부분이다.

[0043] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0044] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 검출모듈(1)은 카메라 등을 통하여 이미지를 수신한다(S210). 이때, 이미지는 카메라를 통해 입력되는 영상을 의미한다.

[0045] 보행자 검출모듈(1)은 수신한 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산한다(S220). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부(20)에서 수신한 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산한다.

[0046] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 셀 기반으로 이미지의 스캐닝을 수행하는데, 하나의 셀은 4*4 픽셀들 또는 8*8 픽셀들로 구성될 수 있다.

[0047] 이미지의 기울기는 상기 수학식 1로 구할 수 있다.

[0048] 보행자 검출모듈(1)은 이미지의 히스토그램을 생성한다(S230). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 히스토그램 생성부(30)에서 이미지의 히스토그램을 생성한다.

[0049] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 각 블록에 이미지의 기울기 크기와 가중합을 곱해서 히스토그램을 생성할 수

있다. 이때, 하나의 블록은 2*2 셀들로 구성될 수 있고, 가중합은 가우시안 필터 행렬의 값이 가능하다.

- [0050] 보행자 검출모듈(1)은 히스토그램의 노멀라이제이션(Normalization)을 수행한다(S240). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 노멀라이제이션 수행부(40)에서 노멀라이제이션을 수행한다.
- [0051] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 네개의 셀 히스토그램의 합을 구하고, 입실론의 경우는 가장 작은 포지티브 값을 사용하여 36개의 블록 히스토그램에 곱하여 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행할 수 있다.
- [0052] 보행자 검출모듈(1)은 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교한다(S250). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 비교부(50)에서 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교한다.
- [0053] 여기서, 기 저장된 데이터는 기존에 보행자의 특징에 대해서 학습되어 데이터로 저장장치에 기 저장된 데이터를 의미한다.
- [0054] 보행자 검출모듈(1)은 이미지가 보행자이미지인지 판단한다(S260). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 비교부(50)에서 이미지가 보행자이미지인지 판단한다.
- [0055] 보행자 검출모듈(1)은 이미지가 보행자이미지이면, 경고발생신호 송신부(60)에서 경고발생신호를 생성하여 경고 발생신호를 HUD모듈(2)로 송신한다(S270).
- [0056] 보행자 검출모듈(1)은 이미지가 보행자이미지가 아니면, 단계 S210을 수행한다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행자 검출방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0058] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 보행자 검출모듈(1)은 카메라 등을 통하여 이미지를 수신한다(S310). 이때, 이미지는 카메라를 통해 입력되는 영상을 의미한다.
- [0059] 보행자 검출모듈(1)은 수신한 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산한다(S320). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부(20)에서 수신한 이미지에 스캐닝을 수행하면서 기울기를 계산한다.
- [0060] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 셀 기반으로 이미지의 스캐닝을 수행하는데, 하나의 셀은 4*4 픽셀들 또는 8*8 픽셀들로 구성될 수 있다.
- [0061] 이미지의 기울기는 상기 수학적 식 1로 구할 수 있다.
- [0062] 보행자 검출모듈(1)은 이미지의 히스토그램을 생성한다(S330). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 히스토그램 생성부(30)에서 이미지의 히스토그램을 생성한다.
- [0063] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 각 블록에 이미지의 기울기 크기와 가중합을 곱해서 히스토그램을 생성할 수 있다. 이때, 하나의 블록은 2*2 셀들로 구성될 수 있고, 가중합은 가우시안 필터 행렬의 값이 가능하다.
- [0064] 보행자 검출모듈(1)은 히스토그램의 노멀라이제이션(Normalization)을 수행한다(S340). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 노멀라이제이션 수행부(40)에서 노멀라이제이션을 수행한다.
- [0065] 예를 들어, 보행자 검출모듈(1)은 네개의 셀 히스토그램의 합을 구하고, 입실론의 경우는 가장 작은 포지티브 값을 사용하여 36개의 블록 히스토그램에 곱하여 히스토그램의 노멀라이제이션을 수행할 수 있다.
- [0066] 보행자 검출모듈(1)은 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교한다(S350). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 비교부(50)에서 노멀라이제이션된 히스토그램과 기 저장된 데이터를 비교한다.
- [0067] 여기서, 기 저장된 데이터는 기존에 보행자의 특징에 대해서 학습되어 데이터로 저장장치에 기 저장된 데이터를 의미한다.
- [0068] 보행자 검출모듈(1)은 이미지가 보행자이미지인지 판단한다(S360). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 비교부(50)에서 이미지가 보행자이미지인지 판단한다.
- [0069] 보행자 검출모듈(1)은 이미지가 보행자이미지이면, 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인지 판단한다(S370). 특히, 보행자 검출모듈(1)의 비교부(50)에서 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인지 판단하고, 보행자이미지의 거리는 보행자 검출모듈(1)로부터 보행자까지의 거리를 의미한다.
- [0070] 이때, 기 설정된 특정거리는 설계에 의해서 다양한 거리를 설정할 수 있는데, 예를 들어, 1m ~ 100m 사이에서 다양한 값을 설정할 수 있다.
- [0071] 보행자 검출모듈(1)은 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내이면, 경고발생신호 송신부(60)에서 제1

경고발생신호를 생성하여 제1경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신한다(S380). 여기서, 제1경고발생신호는 HUD모듈(2)의 디스플레이 전체에 전방에 보행자가 있음을 나타내는 경고를 표시하게 하는 신호이다.

[0072] 보행자 검출모듈(1)은 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내가 아니면, 경고발생신호 송신부(60)에서 제2경고발생신호를 생성하여 제2경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신한다(S390). 여기서, 제2경고발생신호는 기 설정된 HUD모듈(2)의 디스플레이 일부에 보행자가 있음을 나타내는 경고를 표시하게 하는 신호이다.

[0073] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 HUD모듈에서 보행자 경고발생신호를 표시하는 것을 도시한 것이다.

[0074] 도 4(a)는 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내인 것을 보행자 검출모듈(1)에서 검출하여, 제1경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신하여, HUD모듈(2)이 디스플레이 전체(410)에 전방에 보행자가 있음을 나타내는 경고를 사용자에게 표시하는 것을 예를 들어 나타낸 것이다.

[0075] 도 4(b)는 보행자이미지의 거리가 기 설정된 특정거리 이내가 아닌 것을 보행자 검출모듈(1)에서 검출하여, 제2경고발생신호를 HUD모듈(2)로 송신하여, HUD모듈(2)이 기 설정된 디스플레이 일부(420)에 전방에 보행자가 있음을 나타내는 경고를 사용자에게 표시하는 것을 예를 들어 나타낸 것이다. 도 4(b)의 예에서는 HUD모듈(2)이 디스플레이 상단의 중앙부분에 경고를 표시한 것이다.

[0076] 또한 본 발명은 설계에 따라서 다양한 형태로 보행자가 있음을 나타내는 경고를 사용자에게 표시할 수 있다. 예를 들어, 보행자가 있음을 나타내는 경고로 경고표시화면으로 경고하거나, 경고음을 발생하거나, 차량의 라이트를 켜거나, 경고표시화면과 경고음을 동시에 발생하게 할 수 있다.

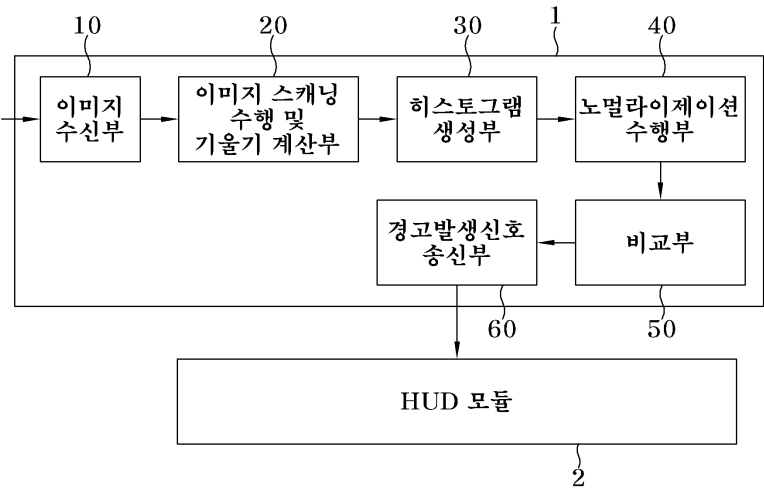
[0077] 이상과 같이 본 발명을 도면에 도시한 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

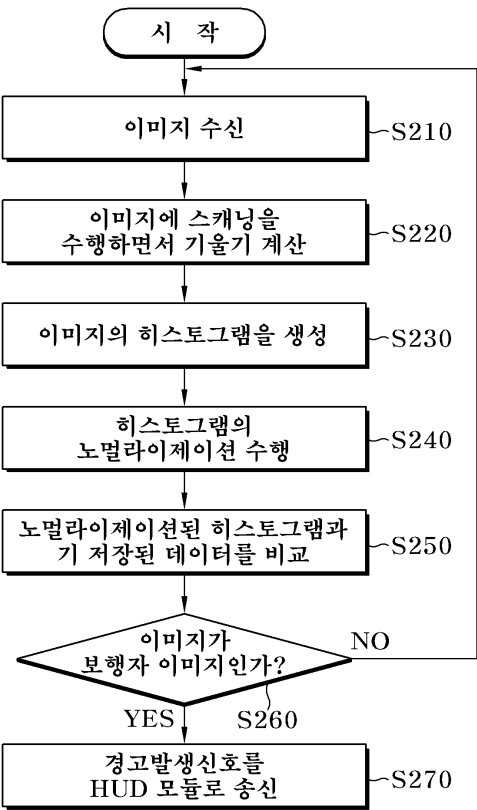
- [0078]
- 1: 보행자 검출모듈
 - 2: HUD모듈
 - 10: 이미지 수신부
 - 20: 이미지 스캐닝 수행 및 기울기 계산부
 - 30: 히스토그램 생성부
 - 40: 노멀라이제이션 수행부
 - 50: 비교부
 - 60: 경고발생신호 송신부

도면

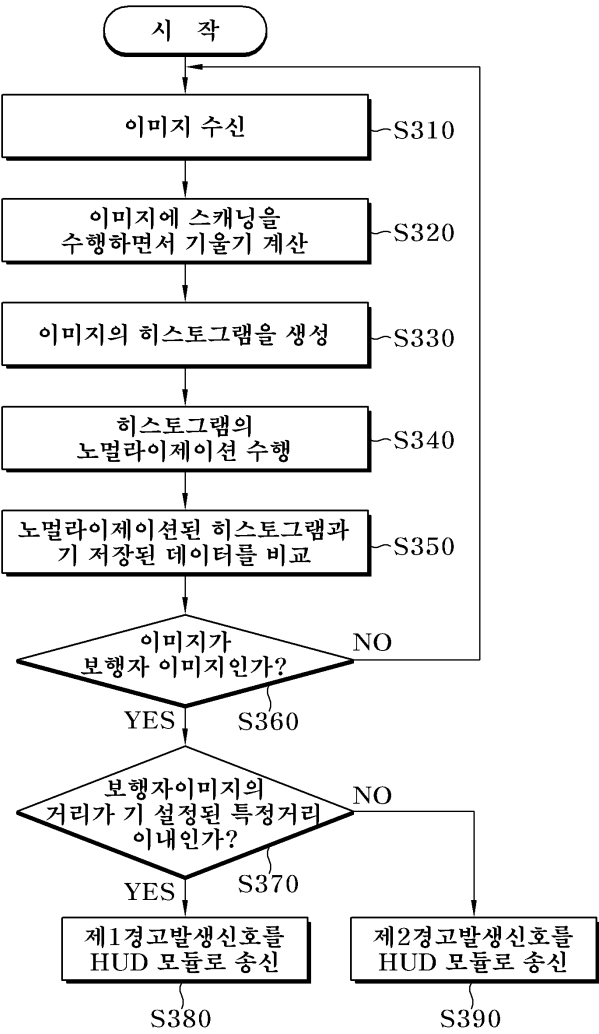
도면1



도면2



도면3



도면4

