

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 2월 5일 (05.02.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/016461 A2

- (51) 국제특허분류: *G06T 7/00* (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/003902
- (22) 국제출원일: 2014년 5월 1일 (01.05.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2013-0090630 2013년 7월 31일 (31.07.2013) KR
- (71) 출원인: (주)피엘케이 테크놀로지 (PLK TECHNOLOGIES CO., LTD.) [KR/KR]; 150-103 서울시 영등포구 양산로 57-5, 1201호(양평동 3가, 양평동 이노플렉스), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박광일 (PARK, Kwang Il); 151-783 서울시 관악구 신원동 1695 동부아파트 101-1308, Seoul (KR). 임상묵 (LIM, Sang Mook); 138-855 서울시 송파구 오금동 현대백조아파트 101-1011, Seoul (KR). 김진혁 (KIM, Jin Hyuck); 150-993 서울시 영등포구 문래동 3가 54 문래자이아파트 117-1502, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이노 (INNO PATENT & LAW FIRM); 137-883 서울시 서초구 서초중앙로 164, 신한국빌딩 8층, Seoul (KR).

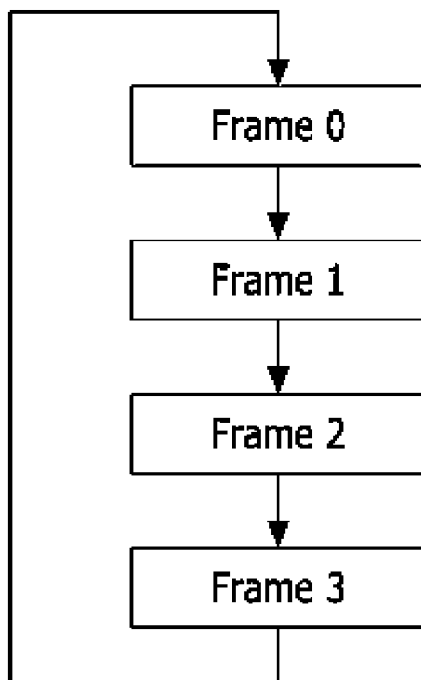
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VEHICULAR IMAGE RECOGNITION SYSTEM FOR DISPLAY-BOARD RECOGNITION

(54) 발명의 명칭: 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템



(57) Abstract: The present invention can improve performance in recognising traffic display boards; can improve performance in recognising reflective traffic display boards and light-emitting traffic display boards by adjusting a camera exposure time; can improve performance in recognising reflective traffic display boards and light-emitting traffic display boards by adjusting image-signal gain; and can improve performance in recognising reflective traffic display boards and light-emitting traffic display boards by simultaneously adjusting the camera exposure time and the image-signal gain. In the vehicular image recognition system for display-board recognition according to the present invention, the exposure time of a camera lens or the gain of an image output from an image sensor can be adjusted so as to generate at least one image group forming a plurality of frames in which the exposure time and the gain are mutually different, and display board regions in the plurality of frames can be compared so as to select the image which is closest to a pre-determined set value.

(57) 요약서: 본 발명은 교통표지판의 인식 성능을 향상시키고, 카메라의 노출시간을 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시키고, 영상신호의 게인을 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시키고, 카메라의 노출시간과 영상신호의 게인을 동시에 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시킬 수 있다. 본 발명에 따른 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템은 카메라 렌즈의 노출시간 또는 이미지 센서로부터 출력되는 영상의 게인을 조절하여 상기 노출시간과 상기 게인이 서로 다른 복수의 프레임을 형성하는 적어도 하나의 영상 그룹을 생성하고, 상기 복수의 프레임 내 표지판 영역을 비교하여 소정의 설정값과 가장 가까운 영상을 선택할 수 있다.

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 자동차용 ADAS 영상 인식 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자동차에 장착되어 도로에 설치된 교통표지판을 주행 중에 인식하는 ADAS 영상 인식 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] ADAS(Advanced Driver Assistance System)는 차량의 주행 중 주변환경을 인지할 수 있는 센서와 차량의 주행상황을 판단하고 차량의 거동을 결정할 수 있는 제어장치들을 포함하여 운전자의 편의 및 안전을 증진하는 기술을 통칭한다. ADAS 영상인식장치는 영상인식기술을 이용하여 주행중인 도로의 정보(차선, 다른 차량, 광원, 보행자, 교통표지판)를 인지하는 장치이다.
- [3] 교통표지판은 전통적으로 원형 또는 삼각형 형태의 판재에 특정 형태의 표준화된 기호를 그려서 사용되었으며, 이와 같은 교통표지판의 형태와 기호를 영상처리기법으로 인지하는 교통표지판 인식장치를 개발하여 운전자에게 현재 도로에서의 주행환경을 알려주어 주행안정성과 편의성을 향상시키고자 하는 노력이 이루어졌다.
- [4] 최근, 유럽을 중심으로 교통표지판에 LED를 적용하고 있으며, 국내에서도 부분적으로 도입되고 있다. 발광형 표지판은 주변 조도의 영향을 적게 받고, 표지판의 내용을 가변적으로 표시하거나, 휘도를 변경할 수 있기 때문에, 야간의 시인성 향상과, 교통량, 날씨에 따른 제한속도 변경을 위해 적용되고 있다.
- [5] ADAS 영상인식장치는 카메라를 통하여 디지털 형태로 입력된 영상에 대하여 수치해석기법을 이용하여 처리하기 때문에 입력되는 영상의 특성에 따라 그 성능이 크게 좌우될 수 있다.
- [6] 반사형 교통표지판의 경우, 주간에는 주로 태양광이, 야간에는 가로등, 자동차 및 타차량의 전조등이 교통표지판에 반사되어 ADAS 영상인식장치의 카메라로 입사(入射)되어 디지털 영상으로 변환되는 과정을 거치기 때문에 주변 광원의 밝기나, 방향에 크게 영향을 받는다. 한편, 발광형 표지판의 경우, 다른 광원과 관계없이 자체 광원에서 발생하는 빛이 영상인식장치의 카메라에 입사되기 때문에 주변 광원의 영향을 받지 않는다. 이와 같은 특성의 차이로 인해 동일한 카메라에서 두 가지 교통표지판이 인식 가능하도록 촬영하는 것은 쉽지 않다.
- [7] 즉, 무인 주행이 가능한 지능형 자동차 시스템을 실현하기 위하여 교통 표지판 검출 내지 인식 기술에 개발되고 있으나, 아직까지 이들 문헌들에는 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판을 모두 잘 인식할 수 있도록 제어하는 기술이 제시되지 않고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 교통표지판의 인식 성능을 향상시키기 위한 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템을 제공한다.
- [9] 또한, 본 발명은 카메라의 노출시간을 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시키기 위한 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템을 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명은 영상신호의 증폭비를 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시키기 위한 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템을 제공한다.
- [11] 또한, 본 발명은 카메라의 노출시간과 영상신호의 증폭비를 동시에 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시키기 위한 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템을 제공한다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명에 따른 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템은 카메라 렌즈의 노출 시간 또는 이미지 센서로부터 출력되는 영상의 게인을 조절하여 상기 노출 시간과 상기 게인이 서로 다른 복수의 프레임을 형성하는 적어도 하나의 영상 그룹을 생성하고, 상기 복수의 프레임 내 표지판 영역을 비교하여 소정의 설정값과 가장 가까운 영상을 선택할 수 있다.
- [13] 바람직하게는, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 화면 전체 또는 상기 화면 내 관심 영역의 밝기가 일정하게 유지되는 자동노출제어 프레임이다.
- [14] 바람직하게는, 상기 자동노출제어 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 고정하고, 상기 영상의 게인을 조절하여 획득될 수 있다.
- [15] 바람직하게는, 상기 자동노출제어 프레임은 상기 영상의 게인을 고정하고, 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 조절하여 획득될 수 있다.
- [16] 바람직하게는, 상기 자동노출제어 프레임은 카메라 렌즈의 노출 시간과 영상의 게인을 조절하여 획득될 수 있다.
- [17] 바람직하게는, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 자동노출제어 프레임보다 상기 영상의 밝기가 밝도록 유지되는 과노출제어 프레임이다.
- [18] 바람직하게는, 상기 과노출제어 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 영상의 게인을 높여 획득될 수 있다.
- [19] 바람직하게는, 상기 과노출제어 프레임은 상기 영상의 게인을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 연장시켜 획득될 수 있다.
- [20] 바람직하게는, 상기 과노출제어 프레임은 상기 영상의 게인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들보다 높게 하여 획득될

수 있다.

- [21] 바람직하게는, 상기 과노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간의 곱을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들의 곱보다 높게 하여 획득될 수 있다.
- [22] 바람직하게는, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 자동노출제어 프레임보다 상기 영상의 밝기가 어둡도록 유지되는 저노출제어 프레임이다.
- [23] 바람직하게는, 상기 저노출제어 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 영상의 계인을 낮춰 획득될 수 있다.
- [24] 바람직하게는, 상기 저노출제어 프레임은 상기 영상의 계인을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 단축시켜 획득될 수 있다.
- [25] 바람직하게는, 상기 저노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들보다 낮게 하여 획득될 수 있다.
- [26] 바람직하게는, 상기 저노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간의 곱을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들의 곱보다 낮게 하여 획득될 수 있다.
- [27] 바람직하게는, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간과 상기 영상의 계인이 일정하게 유지되는 고정노출 프레임이다.
- [28] 바람직하게는, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 일정하게 유지하면서 관심 영역의 평균 밝기가 설정된 기준값과 동일하도록 상기 영상의 계인이 제어되는 프레임이다.
- [29] 바람직하게는, 상기 자동노출제어 프레임의 밝기와 입력되는 영상의 밝기를 비교하여 상기 입력되는 영상의 밝기가 상기 자동노출제어 프레임의 밝기 이상이면 주간으로 판단하고, 상기 영상 그룹을 형성하는 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임에 대하여 상기 노출 시간 또는 상기 계인을 변경하여 적용할 수 있다.
- [30] 바람직하게는, 차량의 헤드램프 신호를 이용하여 헤드램프 신호가 OFF이면 주간 조건으로 판단하고, 헤드램프 신호가 ON이면 야간 조건으로 판단하여, 1 그룹을 형성하는 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임의 파라미터 설정을 변경하여 적용할 수 있다.
- [31] 또한, 본 발명에 따른 교통표지판 인식 방법은, 복수의 프레임을 포함하는 영상 그룹을 획득하는 단계; 상기 복수의 프레임 중 자동노출제어 프레임에서 소정 색상과 소정 형태를 가진 띠를 검색하는 단계; 상기 소정 색상과 소정 형태를 가진 띠가 존재하면, 상기 영상 그룹 내 복수의 프레임에 존재하는 상기 띠의

밝기를 비교하는 단계; 상기 복수의 프레임에 존재하는 때 중 설정된 기준값에 가장 가까운 때를 포함하는 프레임을 선택하는 단계; 및 선택된 상기 프레임을 영상처리하여 표지판을 인식하는 단계를 포함한다.

- [32] 또한, 본 발명에 따른 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템은 카메라 렌즈의 노출 시간 또는 이미지 센서로부터 출력되는 영상의 개인을 조절하여 상기 노출 시간과 상기 개인이 서로 다른 프레임을 형성하는 적어도 하나의 영상 그룹을 생성하는 중앙 제어부; 상기 노출 시간과 상기 개인이 하나의 파라미터 세트로 설정되고, 상기 파라미터 세트가 복수개 저장되는 제1 저장부; 및 상기 서로 다른 적어도 2 이상의 영상 프레임이 저장되는 제2 저장부를 포함한다.

발명의 효과

- [33] 본 발명에 따르면, 카메라의 노출시간을 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시킬 수 있고, 영상신호의 증폭비를 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시킬 수 있고, 카메라의 노출시간과 영상신호의 증폭비를 동시에 조절하여 반사형 교통표지판과 발광형 교통표지판의 인식 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 영상인식장치의 카메라에 순광이 입사되는 모식도,
 [35] 도 2는 영상인식장치의 카메라에 역광이 입사되는 모식도,
 [36] 도 3은 디지털 카메라의 영상 생성 개념도,
 [37] 도 4는 영상화면 속의 도로상 관심영역 표시사진,
 [38] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 영상인식장치 블록도,
 [39] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 복수 영상 생성 개념도, 및
 [40] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 프레임 선택 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예(들)에 대하여 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표기되었음에 유의하여야 한다. 또한, 하기의 설명에서는 많은 특정사항들이 도시되어 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

- [42] 어두운 곳에서 반사형 교통표지판을 잘 인식할 수 있도록 카메라를 제어하면, 발광형 표지판은 너무 밝게 처리되고, 밝은 곳에서 반사형 교통표지판을 잘

- 인식할 수 있도록 카메라를 제어하면, 발광형 표지판은 너무 어둡게 처리된다.
- [43] 반사형 표지판의 경우, 주변 조도에 따라 화면에 나타나는 특성이 달라지는데 광원이 순광인 경우와 역광인 경우를 비교하면 다음과 같다.
- [44] 역광은 광원의 빛이 카메라에 직접 입사되는 경우를 의미하고, 순광은 광원의 빛이 카메라에 직접 입사되지 않는 경우를 의미한다.
- [45] 도 1은 영상인식장치의 카메라에 순광이 입사되는 경우로, 도로는 광원의 빛 중 일부 산란되는 빛만이 카메라에 입사되는 반면, 판 형태의 표지판은 대부분의 빛이 반사되어 카메라에 입사되기 때문에 표지판은 주변에 비해 상대적으로 밝게 나타난다.
- [46] 도 2는 영상인식장치의 카메라에 역광이 입사되는 경우로, 도로는 광원의 빛 중 대부분이 반사되어 입사되는 반면, 판 형태의 표지판은 광원의 산란된 빛 중 일부가 표지판에 반사되어 카메라에 입사되기 때문에 주변에 비해 상대적으로 어둡게 나타난다.
- [47] 도 3은 디지털 카메라의 영상 생성 개념도로서, 카메라의 이미지 센서는 픽셀 단위의 광센서들이 어레이 형태로 배열되어 있으며, 빛이 입사되면 광전효과에 의해 전하가 발생하며(S310), 이를 소정 시간 동안 빛에 노출하여 전하를 축적하고(S320), 다시 증폭하고(S330), 각 픽셀에 해당하는 밝기로 구성된 영상을 생성한다(S340). 여기서, 전하를 축적하기 위하여 빛에 노출하는 시간과 신호의 증폭비에 의해 영상의 밝기가 결정된다.
- [48] 한편, 영상이 과도하게 밝은 경우, 차선 등 인식하고자 하는 형상이 포화되어 인식이 불가능하고, 영상이 과도하게 어두운 경우, 차량 등 인식하고자 하는 형상이 배경이 묻히게 되어 역시 인식이 어렵다. 따라서, 영상 인식 성능을 향상시키기 위해서는 화면의 밝기를 적절하게 유지하는 것이 필요하다.
- [49] 그리고, 영상인식장치의 카메라에서는 화면의 전체 또는 관심영역(ROI, Region of Interest)의 평균 밝기가 일정하게 유지되도록 노출과 증폭비를 조절하는바, 이를 자동노출제어(auto-exposure control)이라고 한다. 즉, 화면의 목표 밝기(Brightness)와 관심영역 휘도(Inminance), 노출(exposure), 그리고 게인(gain) 간에는 수학적 관계가 성립한다.
- [50] 수학적 1

$$Brightness_{Target} \propto Luminance_{ROI} \times Exposure \times Gain$$

- [51] 즉, 관심영역의 휘도에 대응하여, 노출, 게인 또는 노출과 게인을 동시에 조정하여 화면의 밝기가 일정하게 유지되도록 제어하는 것이 가능하다.
- [52] 그런데, 도 4의 영상화면 속의 도로상 관심영역 표시사진에 보이는 바와 같이, 영상인식장치의 카메라에서 도로는 항상 보여 예측가능하기 때문에 관심영역으로 지정하여 영상인식장치의 카메라를 자동노출제어하는 것이 가능하나(420), 교통표지판의 경우, 주행 시 잠깐 나타났다가 사라지기 때문에

교통표지판을 관심영역으로 지정하여 영상인식장치의 카메라를 자동노출제어하는 것이 불가능하다(410).

- [53] 따라서, 반사형 표지판은 태양의 방향에 따라 도로와 다른 반사 특성을 갖기 때문에 반사형 표지판을 영상인식장치의 카메라로 촬영하는 경우, 카메라로 촬영한 영상에서 반사형 표지판을 인식하기가 어려울 가능성이 높다.
- [54] 본 발명은 이러한 점들을 고려하여 안출된 것이다.
- [55] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 영상인식장치 블록도로서, 카메라부(510)와 영상처리부(520)를 포함한다.
- [56] 카메라부(510)는 렌즈(511), 이미지센서(513), 렌즈와 이미지센서를 고정하는 렌즈고정부(515), 동작 제어 메모리(517), 이미지센서에 전원을 공급하는 제1 전원부(미도시)를 포함한다.
- [57] 동작 제어 메모리(517)는 영상 프레임별로 카메라의 동작을 위한 설정 파라미터(노출시간, 게인)를 저장한다.
- [58] 영상처리부(520)는 해당 프레임별 설정 파라미터를 소정 시간 간격으로 동작 제어 메모리(517)에 지정하고, 이미지센서(513)로부터 출력되는 영상을 처리하는 CPU(521), 원래의 영상 데이터와 처리 중인 영상 데이터를 저장하는 휘발성 메모리(523), 비휘발성 메모리(525), 자동차의 다른 전자 장치와 신호를 송수신하기 위한 인터페이스부(527), 및 각부에 전원을 공급하는 전원공급부(미도시)를 포함한다.
- [59] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 복수 영상 생성 개념도로서, 영상인식장치의 카메라부(510)에 의해 화면의 목표 밝기를 조절하는 요소가 서로 다르게 설정된 복수의 영상 프레임을 반복적으로 생성할 수 있다.
- [60] 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상인식시스템은 4개 프레임(프레임0 내지 프레임3)을 하나의 그룹으로 형성하고, 4개 프레임을 주기적으로 생성할 수 있다. 즉, 동일 시간 내에 서로 다른 특성의 영상을 촬영하고, 각 영상을 분석하여 표지판 인식에 적합한 영상을 선택하고, 해당 영상의 표지판 영역을 분석함으로써 표지판 정보를 인식한다.
- [61] 구체적으로, 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상인식시스템은 프레임0에서 도로 영역 또는 화면 전체를 관심영역으로 하여 자동노출제어방식을 적용한다. 그리고, 프레임0에서의 카메라 렌즈의 노출 시간과, 영상의 게인은 동작 제어 메모리(517)에 저장되고, 다른 프레임의 밝기를 조절하는 기준값으로 제공될 수 있다. 프레임0은 극단적인 역광이나 극단적인 순광이 아닌 경우, 표지판을 인식하는 데에 사용가능하다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상인식시스템은 카메라 렌즈의 노출 시간을 고정하고, 영상의 게인을 조절하여 화면 전체 또는 관심 영역의 밝기를 일정하게 유지할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템은 영상의 게인을 고정하고, 카메라 렌즈의 노출 시간을 조절하여 화면 전체 또는 관심 영역의 밝기를 일정하게 유지할 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템은 카메라 렌즈의 노출 시간과

영상의 게인을 조절하여 화면 전체 또는 관심 영역의 밝기를 일정하게 유지할 수 있다.

[62] 여기서, 극단적인 역광이라 함은 태양이 카메라의 정면과 표시판의 배면에 위치하는 경우와, 극단적인 순광이라 함은 태양이 카메라의 배면과 표시판의 정면에 위치하는 경우를 의미한다.

[63] 극단적인 역광의 경우, 수학식1을 참조하여 표시판의 인식이 어려운 이유를 설명하면 다음과 같다. 화면의 목표 밝기(Brightness)를 일정하게 유지한 상태에서, 역광으로 인해 관심 영역의 휘도(Luminance)가 증가하면, 자동노출제어기능에 따라, 영상처리부(520) 내 CPU(521)는 카메라 렌즈의 노출 시간(Exposure)과 영상의 게인(gain)을 감소시킨다. 한편, 역광으로 인해 표시판의 휘도(Luminance)가 감소하므로, 표시판의 밝기(Brightness)가 감소하여 인식이 불가능한 상황이 발생하게 된다.

[64] 따라서, 본 발명의 일실시에에 따르면, 프레임1에 대응하는 카메라 렌즈의 노출 시간과, 영상의 게인은 동작 제어 메모리(517)에 저장되고, 영상처리부(520) 내 CPU(521)는 프레임1에서의 화면의 밝기를 프레임0(자동노출제어)의 그것보다 밝게 조절하는 과노출제어방식이 적용된 파라미터(노출시간 및/또는 게인) 설정값을 동작 제어 메모리(517)로부터 독출하여 영상을 처리한다. 프레임1에서는 다른 부분은 포화되지만, 표시판 부분은 밝게 나타나 표시판의 인식이 가능하다.

[65] 본 발명의 일실시에에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)이 프레임0의 그것에 비해 소정 시간 길고, 영상의 게인이 프레임0의 그것과 동일하게 설정되어 저장될 수 있다.

[66] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 영상의 게인(gain)이 프레임0의 그것에 비해 소정 비율 높고, 카메라 렌즈의 노출 시간이 프레임0의 그것과 동일하게 설정되어 저장될 수 있다.

[67] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)과 영상의 게인(gain)이 각각 프레임0의 그것들에 비해 소정 값만큼 높도록 설정되어 저장될 수 있다.

[68] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)과 영상의 게인(gain)의 곱이 프레임0에서의 그것들의 곱보다 높도록 설정되어 저장될 수 있다.

[69] 한편, 극단적인 순광의 경우, 수학식1을 참조하여 표시판의 인식이 어려운 이유를 설명하면 다음과 같다. 화면의 목표 밝기(Brightness)를 일정하게 유지한 상태에서, 순광으로 인해 관심 영역의 휘도(Luminance)가 감소하면, 자동노출제어기능에 따라, 영상처리부(520)는 화면의 목표 밝기(Brightness)를 일정하게 유지하도록 카메라 렌즈의 노출 시간(Exposure)과 영상의 게인(gain)을 증가시킨다. 한편, 순광으로 인해 표시판의 휘도(Luminance)가 증가하므로,

표지판의 밝기(Brightness)가 증가하여 포화됨으로써 인식이 불가능한 상황이 발생하게 된다.

- [70] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상처리부(520) 내 CPU(521)는 프레임2에서 화면의 밝기를 프레임0(자동노출제어)의 그것보다 어둡게 조절하는 저노출제어방식이 적용된 파라미터(노출시간 및/또는 게인) 설정값을 동작 제어 메모리(517)로부터 독출하여 영상을 처리한다. 프레임2에서는 다른 부분은 어둡지만, 표지판 부분은 밝게 나타나 표지판의 인식이 가능하다.
- [71] 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)이 프레임0의 그것에 비해 소정 시간 짧고, 영상의 게인(gain)이 프레임0의 그것과 동일하게 설정되어 저장될 수 있다.
- [72] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 영상의 게인(gain)이 프레임0의 그것에 비해 소정 값만큼 낮고, 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)이 프레임0의 그것과 동일하게 설정되어 저장될 수 있다.
- [73] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)과 영상의 게인(gain)이 각각 프레임0의 그것들에 비해 소정 값만큼 낮도록 설정되어 저장될 수 있다.
- [74] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)과 영상의 게인(gain)의 곱이 프레임0에서의 그것들의 곱보다 낮도록 설정되어 저장될 수 있다.
- [75] 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상처리부(520) 내 CPU(521)는 프레임3에서 화면전체 또는 관심영역의 밝기(Brightness)의 무관하게 카메라 렌즈의 노출시간(exposure)과 영상의 게인(gain)을 일정하게 유지하는 일정노출제어방식이 적용된 파라미터(노출시간 및/또는 게인) 설정값을 동작 제어 메모리(517)로부터 독출하여 영상을 처리한다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상인식시스템 내 동작 제어 메모리(517)에는 프레임3에 대응하여 카메라 렌즈의 노출 시간(exposure)과 영상의 게인(gain)이 소정값으로 고정 설정되어 저장될 수 있다.
- [76] 발광형 표지판은 주변의 밝기와 무관하게 일정한 밝기를 유지하므로, 주변의 밝기에 따라 카메라 렌즈의 노출시간(exposure) 또는 영상의 게인(gain)을 다르게 제어하는 자동노출제어방식에 따른 프레임0보다 프레임3에서 인식하기가 용이하다.
- [77] 본 발명의 일실시예에 따르면, 1그룹을 형성하는 복수의 프레임 중 적어도 하나는 카메라 렌즈의 노출 시간을 일정하게 유지하면서도 도로 영역의 평균 밝기가 소정의 기준 밝기와 같게 되도록 게인이 제어된 프레임일 수 있다.
- [78] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 프레임0의 밝기(Brightness)와 입력되는 영상의 밝기를 비교하여 프레임0의 밝기 이상이면 주간 조건으로 판단하고, 프레임0의 밝기 이하이면 야간 조건으로 판단하여, 1 그룹을 형성하는 복수의

- 프레임 중 적어도 하나의 프레임의 파라미터 설정을 변경하여 적용할 수 있다.
- [79] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 차량의 헤드램프 신호를 이용하여 헤드램프 신호가 OFF이면 주간 조건으로 판단하고, 헤드램프 신호가 ON이면 야간 조건으로 판단하여, 1 그룹을 형성하는 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임의 파라미터 설정을 변경하여 적용할 수 있다.
- [80] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 카메라의 영상처리제어부는 프레임0 내지 프레임3 중 적어도 둘 이상의 프레임을 하나의 그룹으로 형성하여 주기적으로 생성할 수 있다. 예컨대, 역광인 상태로 고속도로를 주행하는 경우, 카메라의 영상처리제어부는 프레임0와 프레임1 그리고 프레임3을 주기적으로 생성할 수 있다. 또는, 순광인 상태로 고속도로를 주행하는 경우, 카메라의 영상처리제어부는 프레임0와 프레임2 그리고 프레임3을 주기적으로 생성할 수 있다. 또는 야간에 도로를 주행하는 경우, 카메라의 영상처리제어부는 프레임0와 프레임3을 주기적으로 생성할 수 있다.
- [81] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 프레임 선택 흐름도이다.
- [82] 1 그룹의 영상 프레임이 획득되어 프레임을 선택하기 위한 절차가 시작되면(S710), 프레임0(자동노출제어 프레임) 중 적색의 원형 띠를 검색하여(S720), 적색의 원형 띠가 존재하면(S730), 그룹 내 프레임들에 존재하는 원형 띠의 밝기를 비교하고(S740), 설정된 기준값에 가장 가까운 원형 띠를 포함하는 프레임을 선택하여(S750), 선택된 프레임을 영상처리하고 표지판을 인식하고(S760), 종료한다(S770).
- [83] 한편, 적색의 원형 띠로 예시하였으나, 교통표지판이 이와 같은 색상 및 형상으로 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 직사각형이나 삼각형일 수 있고, 청색이나 녹색일 수 있다. 이러한 색상 및 형상을 가진 교통표지판을 검출하는 기술은 영상처리기술분야에 종사하는 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 사항이므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

청구범위

- [청구항 1] 카메라 렌즈의 노출 시간 또는 이미지 센서로부터 출력되는 영상의 게인을 조절하여 상기 노출 시간과 상기 게인이 서로 다른 복수의 프레임을 형성하는 적어도 하나의 영상 그룹을 생성하고, 상기 복수의 프레임 내 표지판 영역을 비교하여 소정의 설정값과 가장 가까운 영상을 선택하는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 화면 전체 또는 상기 화면 내 관심 영역의 밝기가 일정하게 유지되는 자동노출제어 프레임인 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 자동노출제어 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 고정하고, 상기 영상의 게인을 조절하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 자동노출제어 프레임은 상기 영상의 게인을 고정하고, 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 조절하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 자동노출제어 프레임은 카메라 렌즈의 노출 시간과 영상의 게인을 조절하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 6] 제2항에 있어서, 상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 자동노출제어 프레임보다 상기 영상의 밝기가 밝도록 유지되는 과노출제어 프레임인 것을 특징으로 하는 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 과노출제어 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 영상의 게인을 높여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 과노출제어 프레임은 상기 영상의 게인을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 연장시켜 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을

- 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 과노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들보다 높게 하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,
상기 과노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간의 곱을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들의 곱보다 높게 하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 11] 제2항에 있어서,
상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 자동노출제어 프레임보다 상기 영상의 밝기가 어둡도록 유지되는 저노출제어 프레임인 것을 특징으로 하는 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 저노출제어 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 영상의 계인을 낮춰 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 저노출제어 프레임은 상기 영상의 계인을 상기 자동노출제어 프레임의 그것과 동일하게 유지하고, 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 단축시켜 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,
상기 저노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들보다 낮게 하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 15] 제11항에 있어서,
상기 저노출제어 프레임은 상기 영상의 계인과 상기 카메라 렌즈의 노출 시간의 곱을 상기 자동노출제어 프레임의 그것들의 곱보다 낮게 하여 획득되는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.
- [청구항 16] 제2항에 있어서,
상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간과 상기 영상의 계인이 일정하게 유지되는

고정노출 프레임인 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.

[청구항 17]

제2항에 있어서,

상기 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임은 상기 카메라 렌즈의 노출 시간을 일정하게 유지하면서 관심 영역의 평균 밝기가 설정된 기준값과 동일하도록 상기 영상의 게인이 제어되는 프레임인 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.

[청구항 18]

제2항에 있어서,

상기 자동노출제어 프레임의 밝기와 입력되는 영상의 밝기를 비교하여 상기 입력되는 영상의 밝기가 상기 자동노출제어 프레임의 밝기 이상이면 주간으로 판단하고, 상기 영상 그룹을 형성하는 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임에 대하여 상기 노출 시간 또는 상기 게인을 변경하여 적용하는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.

[청구항 19]

제2항에 있어서,

차량의 헤드램프 신호를 이용하여 헤드램프 신호가 OFF이면 주간 조건으로 판단하고, 헤드램프 신호가 ON이면 야간 조건으로 판단하여, 1 그룹을 형성하는 복수의 프레임 중 적어도 하나의 프레임의 파라미터 설정을 변경하여 적용하는 것을 특징으로 하는 교통표지판 인식을 위한 차량용 영상인식시스템.

[청구항 20]

복수의 프레임을 포함하는 영상 그룹을 획득하는 단계;

상기 복수의 프레임 중 자동노출제어 프레임에서 소정 색상과 소정 형태를 가진 띠를 검색하는 단계;

상기 소정 색상과 소정 형태를 가진 띠가 존재하면, 상기 영상 그룹 내 복수의 프레임에 존재하는 상기 띠의 밝기를 비교하는 단계;

상기 복수의 프레임에 존재하는 띠 중 설정된 기준값에 가장 가까운 띠를 포함하는 프레임을 선택하는 단계; 및

선택된 상기 프레임을 영상처리하여 표지판을 인식하는 단계를 포함하는 교통표지판 인식 방법.

[청구항 21]

차량용 영상인식장치에 있어서,

카메라 렌즈의 노출 시간 또는 이미지 센서로부터 출력되는 영상의 게인을 조절하여 상기 노출 시간과 상기 게인이 서로 다른 프레임을 형성하는 적어도 하나의 영상 그룹을 생성하는 중앙 제어부;

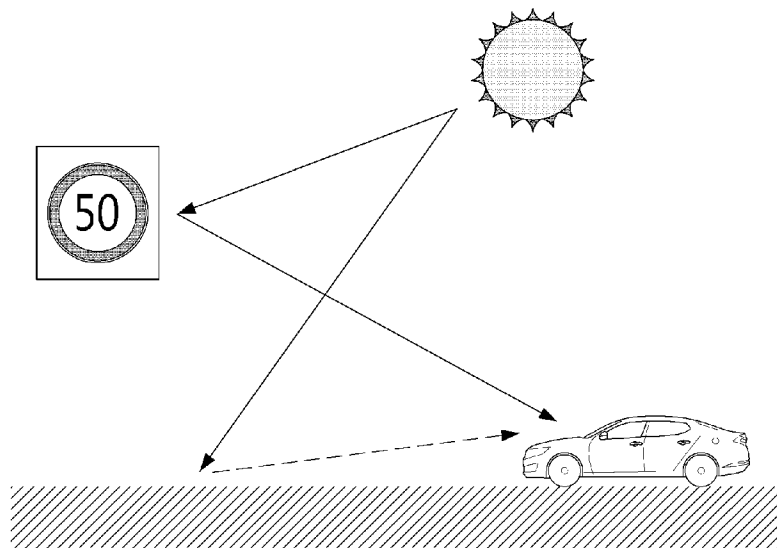
상기 노출 시간과 상기 게인이 하나의 파라미터 세트로 설정되고, 상기 파라미터 세트가 복수개 저장되는 제1 저장부; 및

상기 서로 다른 적어도 2 이상의 영상 프레임이 저장되는 제2

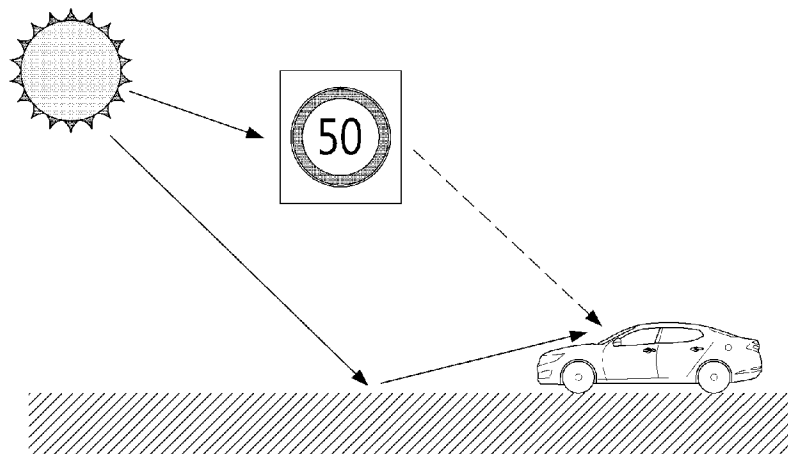
저장부

를 포함하는 교통표지판 인식을 위한 카메라 다중 노출 제어 장치.

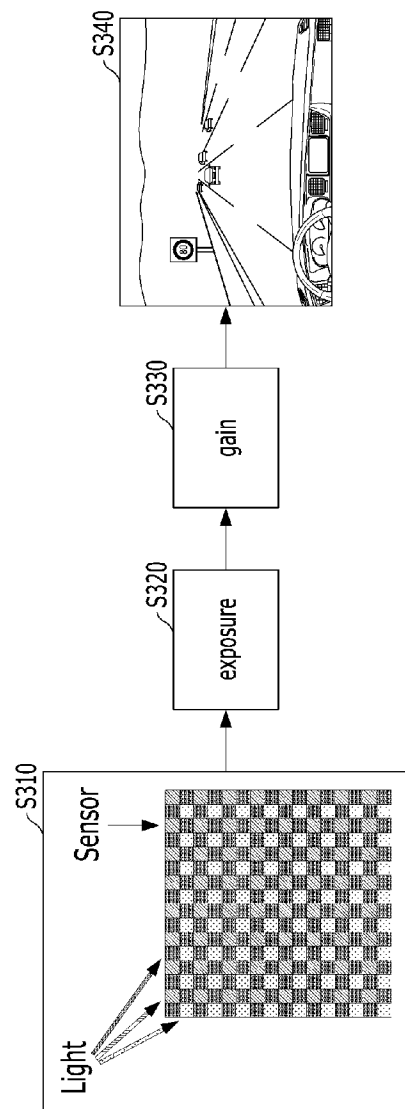
[Fig. 1]



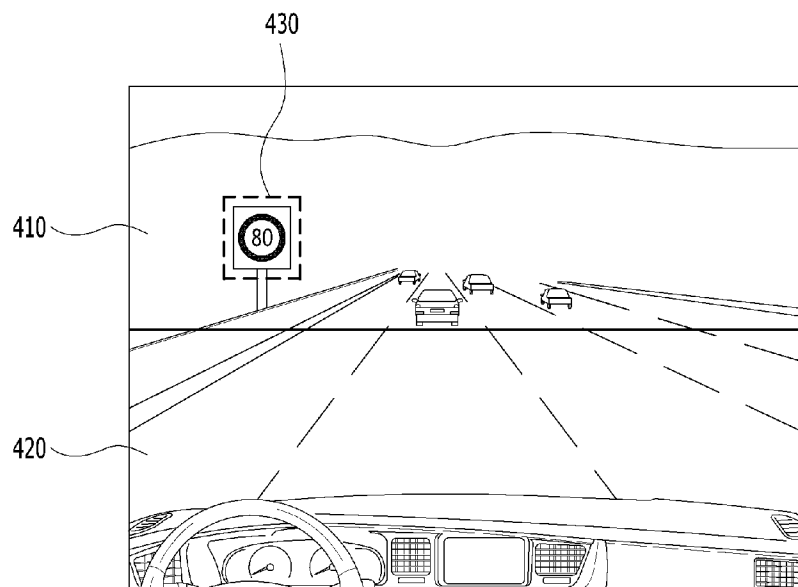
[Fig. 2]



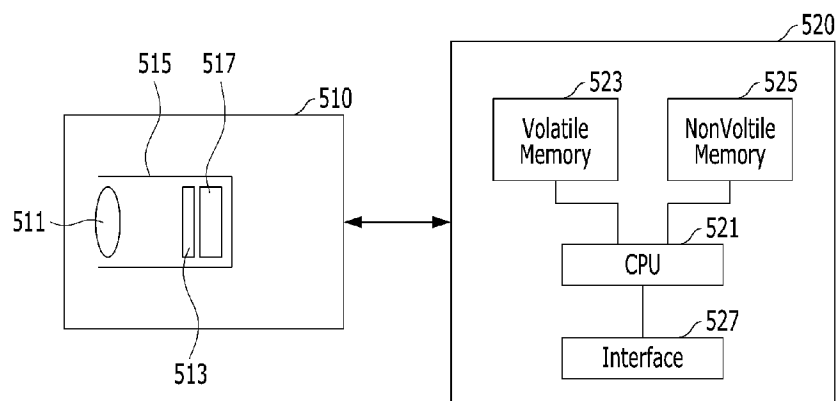
[Fig. 3]



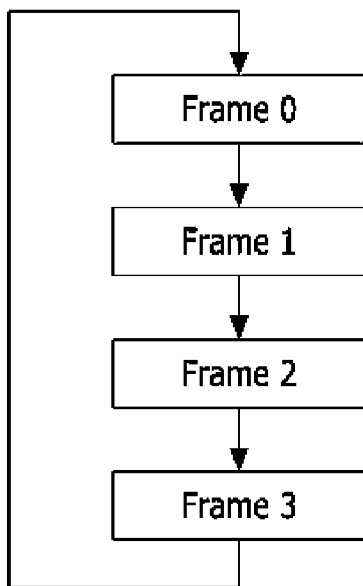
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

