



- (51) 국제특허분류:
H04N 5/217 (2011.01) H04N 5/225 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01) G03B 9/28 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012831
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 24일 (24.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0187790 2014년 12월 24일 (24.12.2014) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 463-816 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 황영배 (HWANG, Young Bae); 137-853 서울시 서초구 방배선행길 1, 106 동 607 호, Seoul (KR). 배주한 (BAE, Ju Han); 143-916 서울시 광진구 동일로 26 길 52, Seoul (KR). 최병호 (CHOI, Byeong Ho); 448-751 경기도 용인시 수지구 대지로 27, 103 동 1306 호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo); 135-854 서울시 강남구 논현로 34 길 26 (도곡동, 4 층), 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, 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, ST, SZ, TZ, 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).

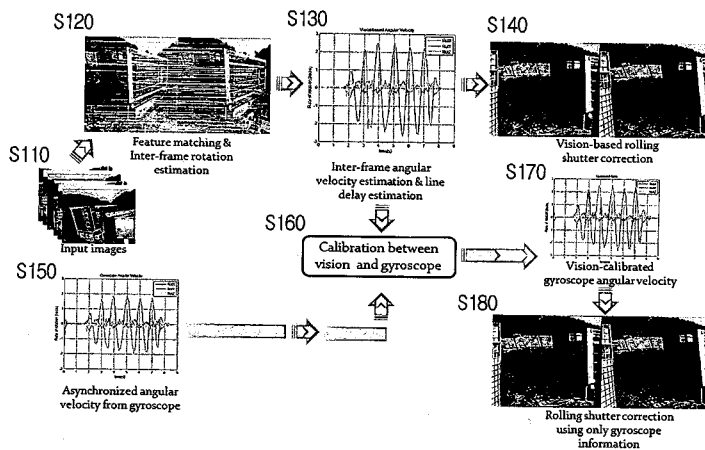
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ROLLING SHUTTER CORRECTION METHOD USING KEY FRAME AND GYROSCOPE, AND PHOTOGRAPHING DEVICE TO WHICH METHOD IS APPLIED

(54) 발명의 명칭 : 키-프레임과 자이로 스코프를 이용한 롤링-셔터 보정 방법 및 이를 적용한 촬영장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: A rolling shutter correction method using a key frame and a gyroscope, and a photographing device to which the method is applied are provided. The rolling shutter correction method according to one embodiment of the present invention extracts feature points of the key frame, extracts feature points of frames obtained while moving a camera, and estimates a line delay in the frames on the basis of the feature points of the key frame and the feature points of the frames, so as to correct a distortion caused by a rolling shutter effect of the frame. Therefore, the line delay, which occurs due to the distortion caused by the rolling shutter effect, is accurately estimated by using the key frame, such that the distortion caused by the rolling shutter effect can be corrected.

(57) 요약서: 【요약서】 키-프레임과 자이로 스코프를 이용한 롤링-셔터 보정 방법 및 이를 적용한 촬영장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법은, 키-프레임의 특징점들을 추출하고, 카메라를 움직이면서 획득한 프레임의 특징점들을 추출하며, 키-프레임의 특징점들과 프레임의 특징점들을 기반으로 프레임에서의 라인 딜레이를 추정하여, 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을

보정한다. 이에 의해, 키-프레임을 이용하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡으로 나타나는 라인 딜레이를 정확하게 추정하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정할 수 있게 된다

명세서

발명의 명칭: 키-프레임과 자이로 스코프를 이용한 롤링-셔터 보정 방법 및 이를 적용한 촬영장치

기술분야

- [1] 본 발명은 롤링-셔터(Rolling Shutter)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 롤링-셔터를 사용하는 카메라에서 발생할 수 있는 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 측정하고 보정하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 글로벌 셔터와 달리, 롤링-셔터를 사용하는 카메라는 움직임이 크거나 흔들림이 심할 경우 또는 움직임 객체(이동체)의 움직임이 카메라에 비하여 상대적으로 빠른 경우에 영상 블러 현상(Blur effect)과 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡이 관측된다.
- [3] 이와 같은 모션 블러(Motion blur)나 롤링-셔터 효과는, 영상 자체에 대해 왜곡을 발생시킴은 물론, 특징점 매칭의 정확도 감소로 프레임간 모션 추출이 부정확해지는 등의 문제를 야기시킨다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 키-프레임을 이용하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡으로 나타나는 라인 딜레이를 정확하게 추정하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하는 롤링-셔터 보정 방법 및 이를 적용한 카메라를 제공함에 있다.
- [5] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 라인 딜레이 추정 후에는 카메라의 자이로 스코프에서의 각속도 측정만으로 롤링-셔터 보정을 수행할 수 있도록 하는 방법 및 이를 적용한 카메라를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [6] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 롤링-셔터 보정 방법은, 키-프레임의 특징점들을 추출하는 추출단계; 카메라를 움직이면서 획득한 프레임의 특징점들을 추출하는 추출단계; 키-프레임의 특징점들과 프레임의 특징점들을 기반으로, 프레임에서의 라인 딜레이를 추정하는 단계; 및 추정된 라인 딜레이를 이용하여, 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하는 단계;를 포함한다.
- [7] 그리고, 상기 라인 딜레이 추정단계는, 키-프레임의 특징점들을 변환하여 프레임으로 이동시키는 단계; 프레임의 특징점들과 키-프레임의 특징점들을 매칭시키는 단계; 및 매칭 결과를 기초로, 프레임에서의 라인 딜레이를 추정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [8] 또한, 상기 라인 딜레이는, 프레임의 특징점들과 키-프레임의 특징점들 간의

거리를 기반으로 추정할 수 있다.

- [9] 그리고, 상기 카메라는, 턴-테이블에 올려져 회전하면서 프레임을 획득하고, 상기 이동 단계는, 상기 키-프레임의 특징점들을 강체 회전 변환하여 상기 프레임으로 이동시킬 수 있다.
- [10] 또한, 상기 키-프레임은, 상기 카메라의 움직임이 없고 움직이는 객체가 없는 프레임일 수 있다.
- [11] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법은, 카메라의 움직임 정보를 획득하는 단계; 상기 카메라의 움직임 정보와 상기 라인 딜레이를 이용하여, 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법은, 상기 키-프레임과 상기 프레임으로부터 파악된 움직임 정보를 참조하여, 상기 움직임 정보를 보정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [13] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 촬영 장치는, 촬영을 통해 프레임들을 획득하는 카메라; 및 키-프레임의 특징점들을 추출하고, 상기 카메라를 움직이면서 획득한 프레임의 특징점들을 추출하여, 키-프레임의 특징점들과 프레임의 특징점들을 기반으로 프레임에서의 라인 딜레이를 추정하고, 추정된 라인 딜레이를 이용하여 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하는 영상 프로세서;를 포함한다.

발명의 효과

- [14] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 키-프레임을 이용하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡으로 나타나는 라인 딜레이를 정확하게 추정하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정할 수 있게 된다.
- [15] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 라인 딜레이 추정 후에는 카메라의 자이로 스코프에서의 각속도 측정만으로 실시간 롤링-셔터 보정이 가능해진다.
- [16] 그리고, 본 발명의 실시예들에 따르면, 조명 변화(Illumination changes)와 겹침 현상(Large Occlusion)에 강인한 롤링-셔터 보정이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법의 과정 설명에 제공되는 도면,
- [18] 도 2는 특징점 매칭과 라인 딜레이 추정 결과를 예시한 도면,
- [19] 도 3 및 도 4는, 도 1에 도시된 롤링-셔터 보정 방법에 따른 보정 결과를 예시한 도면들, 그리고,
- [20] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 촬영장치의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [22] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤링-셔터 보정(Rolling Shutter Rectification)

방법의 과정 설명에 제공되는 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법은, 롤링-셔터를 사용하는 카메라에서 발생할 수 있는 롤링-셔터 효과를 측정/보정한다.

- [23] 롤링-셔터 효과는 카메라의 움직임이 빠를 경우 주로 관측되며 프레임을 라인별로 순차적 스캔하는 롤링-셔터의 특성 때문에 관측되는 왜곡 현상이다. 롤링-셔터를 사용하는 경우, 프레임의 각 라인을 스캔 시작하는 시간이 다르기 때문에, 프레임 라인별로 다른 모션을 가지게 된다.
- [24] 이를 해결하기 위해서는, 카메라의 모션과 라인별로 프레임을 스캔 시작하는 시간 차를 나타내는 라인 딜레이[line delay(t_l)]를 추정하여 글로벌 셔터와 같이 라인 딜레이(t_l)를 0으로 만드는 모션을 적용하여 보정한다.
- [25] 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법은 키-프레임을 이용한다. 여기서, 키-프레임이란, 카메라의 움직임이 없고 움직임 객체(이동체)가 없는 프레임으로, 이와 같은 상황을 인위적으로 만들어 생성한 프레임을 말한다.
- [26] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법에서는, 롤링-셔터 효과 측정 과정을 통해 라인 딜레이가 추정되면, 이후에는 키-프레임 없이 카메라의 자이로 스코프(Gyroscope)로 각속도만을 측정하여 롤링-셔터 효과 보정이 실시간으로 가능하도록 한다.
- [27] 이를 위해, 본 발명의 실시예에 따른 롤링-셔터 보정 방법에서는, 도 1에 도시된 바와 같이, 먼저, 롤링-셔터를 사용하고 있고 자이로 스코프가 내장된 카메라를 턴-테이블(Turn table)에 올려놓고 키-프레임을 획득한 후에, 턴-테이블을 좌/우로 회전시키며 프레임을 획득한다(S110).
- [28] 본 발명의 실시예에서는, 카메라 모션을 강체 회전 변환(Rigid-body Rotation)으로 가정하고 있기 때문에 라인 딜레이(t_l) 추정을 위한 입력 프레임 또한 순수 회전 변환을 갖도록 카메라를 턴테이블에 올려놓고 프레임을 취득하는 것이다.
- [29] 롤링-셔터는 라인 단위로 스캔이 이루어지기 때문에, 각 라인의 스캔 시작 시점이 각기 달라 라인별로 다른 모션을 가지게 되는바, 롤링-셔터 효과에 의한 영상 왜곡은 전술한 라인 딜레이[line delay(t_l)]로 표현할 수 있다. 라인 딜레이(t_l)는 이전 라인의 스캔 시작 시점과 현재 라인의 스캔 시작 시점의 시간차이다.
- [30] 라인 딜레이(t_l)는 S110단계에서 생성되는 키-프레임과 입력 프레임들 간의 특징점 대응관계를 추출하여 추정한다.
- [31] 이를 위해, 먼저 키-프레임과 입력 프레임 간의 특징점 매칭을 통해 프레임 간 초기 강체 회전 변환을 추정하고, 키-프레임에서 추출된 특징점들을 입력 프레임으로 강체 회전 변환시켜 입력 프레임에서 추출된 특징점들과 매칭시킨다(S120).
- [32] 여기서, 강체 회전 변환은 키-프레임 시작 시점부터 입력 프레임 시작 시점까지의 모션으로 가정한다. 강체 변환된 키-프레임의 특징점들은 롤링-셔터 왜곡 없이 강체 회전 변환만에 의한 모션을 갖는 반면, 입력 프레임의

특징점들은 강체 회전 변환과 롤링-셔터 왜곡에 인한 모션을 갖는다.

[33] 따라서, 입력 프레임의 특징점들과 강체 회전 변환된 키-프레임의 특징점들 간의 차이(거리)가 롤링-셔터 왜곡을 나타낸다.

[34] 롤링-셔터 효과가 없다면(즉, 글로벌 셔터의 경우에는), 강체 회전 변환된 키-프레임의 특징점들과 입력 프레임의 특징점들은 일치할 것이다. 하지만, 롤링-셔터 효과가 있는 경우, 도 2에 나타난 바와 같이, 강체 회전 변환된 키-프레임의 특징점들과 입력 프레임의 특징점들은 차이(거리)가 발생하는데, 라인 별 차이가 라인 딜레이(t_l)에 해당한다.

[35] 이에 따라, 변환된 키-프레임의 특징점들과 입력 프레임의 특징점들 간의 차이(거리)들을 계산하여 라인 딜레이(t_l)를 추정하게 된다(S130).

[36] 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡은 강체 회전 변환에 라인 딜레이(t_l)를 적용한 변환으로 나타내며, 강체 회전 변환은 프레임 간 각속도로 변환하여 사용한다. 최적화 과정을 통하여, 입력 프레임으로 변환된 키-프레임의 특징점들과 이들에 대응하는 입력 프레임의 특징점들 간의 거리를 최소로 하는 라인 딜레이(t_l)를 추정하며, 이는 아래의 수학적 식 1과 같다.

[37] [수학적 식 1]

$$\begin{aligned}
 x_t^K &= K \cdot R_t^K \cdot K^{-1} \cdot x^K \\
 y_t'^K &= K \cdot R_t(t_l, Y(y_t^K)) \cdot K^{-1} \cdot y_t^K \\
 \operatorname{argmin}_{t_l} \sum_{i=1}^T \|y_t'^K - x_t^K\|_2
 \end{aligned}$$

x^K : 2D keyframe feature points (In general, $t = 1$)

x_t^K : 2D keyframe feature points transformed by rigidbody rotation R_t^K

R_t^K : 3D Rotation between the keyframe and current frame t

$R_t = R_{t-1}^{K^{-1}} \cdot R_t^K$: interframe 3D rotation between frame $t-1$ and t

y_t^K : 2D feature correspondence of x^K at frame t

$y_t'^K$: 2D RDC of y_t^K , $Y(x)$: vertical position of x , T : sequence length

$R_t(t_l, Y(x))$: 3D Rolling shutter rotation of x at frame t

[39] 이후, S130단계에서 추정된 라인 딜레이(t_l)와 최적화된 프레임 간 각속도를 기초로, 롤링-셔터 효과에 해당하는 모션을 구하고 이의 역변환을 통하여 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정한다(S140).

[40] 이는, 각속도와 라인 딜레이(t_l)를 아래의 역회전 변환식에 대입하여, 입력 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정할 수 있게 된다.

[41] [수학적 식 2]

$$y_t'^K = K \cdot R_t(t_l, Y(y_t^K)) \cdot K^{-1} \cdot y_t^K$$

[43] 한편, S110단계에서의 턴-테이블의 회전에 의해, 카메라의 자이로

- 스코프에서는 회전에 상응하는 각속도가 측정된다(S150).
- [44] 하지만, 카메라에 의해 생성되는 영상과 자이로 스코프에 생성되는 각속도는 동일한 타임 스탬프를 공유하지 않기 때문에, 동기화 되어 있지 않다. 또한, 자이로 스코프의 사양에 따라 Drift와 노이즈 특성이 다르다.
- [45] 이 때문에, S120단계를 통해 측정된 프레임 간 각속도와 S150단계에서 측정된 각속도를 비교하여, 자이로 스코프에 대한 캘리브레이션을 수행하여(S160), 자이로 스코프에서 측정된 각속도가 S120단계를 통해 측정된 각속도와 최대한 비슷해지도록 보정한다(S170). 이에, 자이로 스코프와 카메라 영상을 동기화시킬 수 있게 된다.
- [46] 이후, 자이로 스코프를 통해 획득되는 각속도와 S130단계에서 추정된 타임 딜레이(t_d)를 이용하여, 이후 키-프레임 없이도 실시간으로 입력되는 프레임에 대한 롤링-셔터 왜곡 보정이 가능해진다(S180).
- [47] 도 1에 도시된 롤링-셔터 보정 방법에 따른 보정 결과를 도 3과 도 4에 예시하였다. 도 3과 도 4의 우측에는 롤링-셔터 효과에 의해 왜곡이 발생한 영상들을, 도 3과 도 4의 좌측에는 롤링-셔터 보정이 수행된 영상들을, 각각 나타내었다.
- [48] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 촬영장치의 블록도이다. 본 발명의 실시예에 따른 촬영장치는, 도 5에 도시된 바와 같이, 카메라(110), 자이로 스코프(120), 영상 프로세서(130), 프로세서(140) 및 출력부(150)를 포함한다.
- [49] 카메라(110)는 촬영을 통해 프레임들을 획득하는데, 획득되는 프레임에는 키-프레임도 포함된다. 자이로 스코프(120)는 카메라(110)의 각속도를 측정하고, 측정된 각속도를 프로세서(140)에 전달한다.
- [50] 영상 프로세서(130)는 도 1에 도시된 롤링-셔터 보정 방법에 따라 카메라(110)를 통해 획득한 프레임에서 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하고, 프로세서(140)는 자이로 스코프(120)가 측정한 각속도를 보정하여 카메라(110)와 자이로 스코프(120) 간 동기화를 수행한다.
- [51] 출력부(150)는 영상 프로세서(130)에서 롤링-셔터 보정된 영상이 출력되는데, 디스플레이를 통한 출력은 물론 외부기기 전송에 의한 출력 모두를 포함한다.
- [52] 지금까지, 롤링-셔터 보정 방법과 이를 적용한 촬영장치에 대해 바람직한 실시예들을 들어 상세히 설명하였다.
- [53] 위 실시예에서, 롤링-셔터 효과가 발생하는 상황으로 카메라의 회전을 상정하였으나, 회전 이외의 다른 움직임에 의해 롤링-셔터 효과가 발생하는 경우에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.
- [54] 아울러, 타임 딜레이 추정을 위해 특징점들을 추출하여 매칭하는 기법을 사용하였으나 다른 기법을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 에지를 추출하여 매칭하는 기법을 통해 타임 딜레이를 추정하는 것이 가능하다.
- [55] 나아가, 특정 패턴이나 마커가 있는 보드를 촬영하면서, 타임 딜레이 추정을 위한 캘리브레이션을 수행하는 것이 가능하다. 타임 딜레이 추정에 적합한

패턴/마커가 있는 것으로 족하며, 그 종류에 대한 제한은 없다.

- [56] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 키-프레임의 특징점들을 추출하는 추출단계;
카메라를 움직이면서 획득한 프레임의 특징점들을 추출하는
추출단계;
키-프레임의 특징점들과 프레임의 특징점들을 기반으로,
프레임에서의 라인 딜레이를 추정하는 단계; 및
추정된 라인 딜레이를 이용하여, 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한
왜곡을 보정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 롤링-셔터
보정 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 라인 딜레이 추정단계는,
키-프레임의 특징점들을 변환하여 프레임으로 이동시키는 단계;
프레임의 특징점들과 키-프레임의 특징점들을 매칭시키는 단계;
및
매칭 결과를 기초로, 프레임에서의 라인 딜레이를 추정하는
단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 롤링-셔터 보정 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 라인 딜레이는,
프레임의 특징점들과 키-프레임의 특징점들 간의 거리를
기반으로 추정하는 것을 특징으로 하는 롤링-셔터 보정 방법.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 카메라는, 턴-테이블에 올려져 회전하면서 프레임을
획득하고,
상기 이동 단계는, 상기 키-프레임의 특징점들을 강제 회전
변환하여 상기 프레임으로 이동시키는 것을 특징으로 하는
롤링-셔터 보정 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 키-프레임은,
상기 카메라의 움직임이 없고 움직이는 객체가 없는 프레임인
것을 특징으로 하는 롤링-셔터 보정 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
카메라의 움직임 정보를 획득하는 단계;
상기 카메라의 움직임 정보와 상기 라인 딜레이를 이용하여,
프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하는 단계;를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 롤링-셔터 보정 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 키-프레임과 상기 프레임으로부터 파악된 움직임 정보를

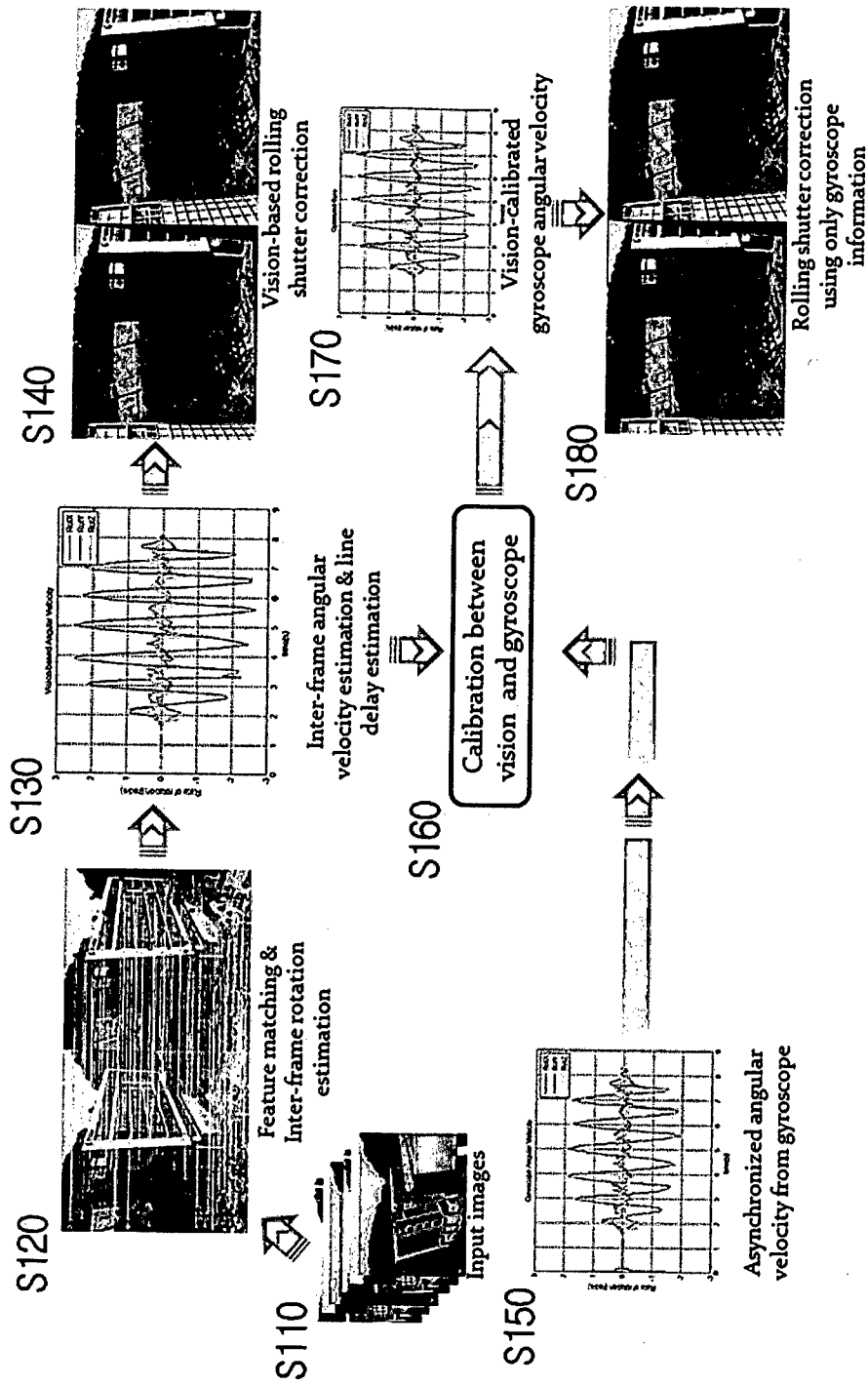
[청구항 8]

참조하여, 상기 움직임 정보를 보정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 롤링-셔터 보정 방법.

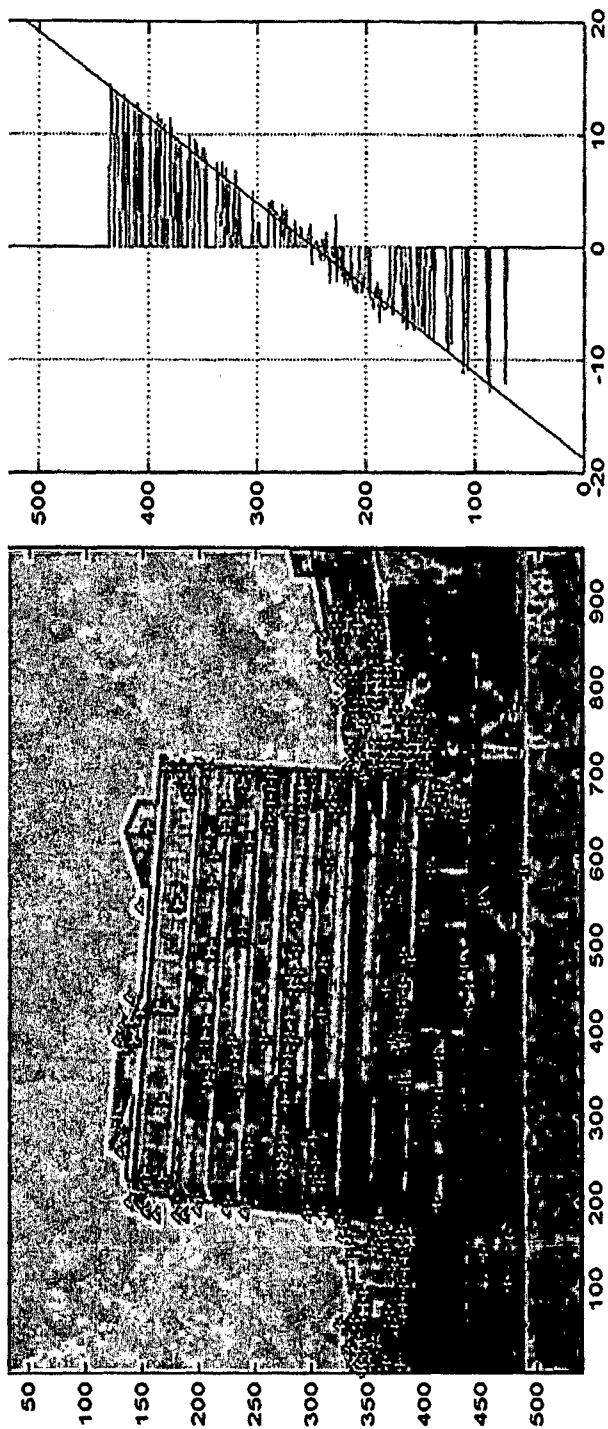
촬영을 통해 프레임들을 획득하는 카메라; 및

키-프레임의 특징점들을 추출하고, 상기 카메라를 움직이면서 획득한 프레임의 특징점들을 추출하여, 키-프레임의 특징점들과 프레임의 특징점들을 기반으로 프레임에서의 라인 딜레이를 추정하고, 추정된 라인 딜레이를 이용하여 프레임의 롤링-셔터 효과에 의한 왜곡을 보정하는 영상 프로세서;를 포함하는 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

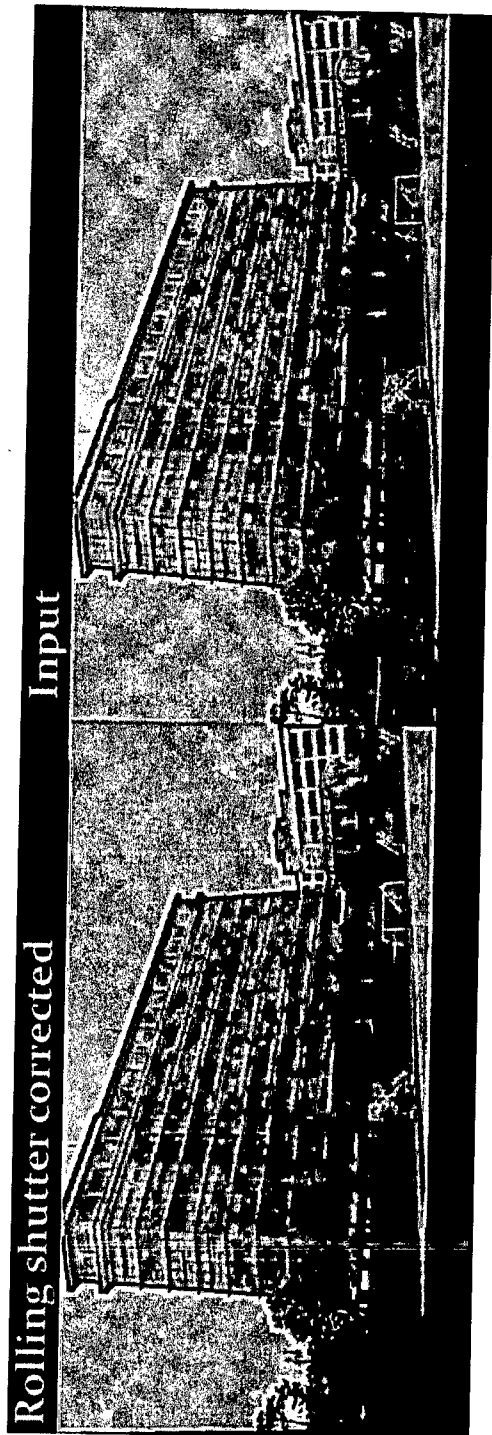


Δ : 2D keyframe feature points transformed by rigidbody rotation (x_t^k)
 $\dagger$: 2D feature correspondence of x^k at frame t (y_t^k)

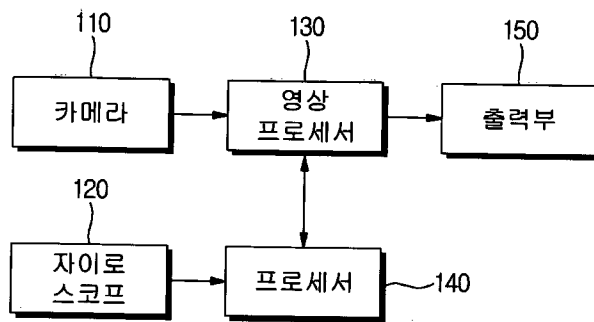
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012831**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04N 5/217(2011.01)i, H04N 5/232(2006.01)i, H04N 5/225(2006.01)i, G03B 9/28(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 5/217; H04N 5/232; H04N 5/225; G06T 3/00; G03B 9/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: "rolling shutter, camera, frame, key-frame, feature, line delay, correction"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-150443 A (CANON INC.) 21 August 2014 See abstract, figures 1, 3, paragraphs [0037]-[0040] and claims 1, 3, 5.	1,6-8
Y		2-3,5
Y	JP 2014-131177 A (NIKON CORP.) 10 July 2014 See abstract, figure 5, paragraphs [0031]-[0037] and claims 1, 3, 5.	2-3,5
A	US 2012-0033098 A1 (ICHIRO, Matsuyama) 09 February 2012 See abstract, figure 1, paragraph [0037], and claim 1.	1-8
A	JP 2014-075685 A (PANASONIC CORP.) 24 April 2014 See abstract, figure 5, paragraph [0041], and claims 1-2.	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 JULY 2015 (29.07.2015)

Date of mailing of the international search report

29 JULY 2015 (29.07.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012831

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2014-150443 A	21/08/2014	CN 103973999 A US 2014-0218569 A1	06/08/2014 07/08/2014
JP 2014-131177 A	10/07/2014	NONE	
US 2012-0033098 A1	09/02/2012	JP 05-548552 B2 JP 2012-039177 A US 8462219 B2	16/07/2014 23/02/2012 11/06/2013
JP 2014-075685 A	24/04/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 5/217(2011.01)i, H04N 5/232(2006.01)i, H04N 5/225(2006.01)i, G03B 9/28(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 5/217; H04N 5/232; H04N 5/225; G06T 3/00; G03B 9/28

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: "롤링 셔터, 카메라, 프레임, 키-프레임, 특징, 라인 딜레이, 보정"

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2014-150443 A (CANON INC) 2014.08.21 요약, 도 1,3, 단락 [0037]-[0040] 및 청구항 1,3,5 참조.	1,6-8
Y		2-3,5
Y	JP 2014-131177 A (NIKON CORP) 2014.07.10. 요약, 도 5, 단락 [0031]-[0037] 및 청구항 1,3,5 참조.	2-3,5
A	US 2012-0033098 A1 (MATSUYAMA ICHIRO) 2012.02.09 요약, 도 1, 단락 [0037], 및 청구항 1 참조.	1-8
A	JP 2014-075685 A (PANASONIC CORP) 2014.04.24 요약, 도 5, 단락 [0041], 및 청구항 1-2 참조.	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 07월 29일 (29.07.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 07월 29일 (29.07.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김광식

전화번호 +82-42-481-8355



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2014-150443 A	2014/08/21	CN 103973999 A US 2014-0218569 A1	2014/08/06 2014/08/07
JP 2014-131177 A	2014/07/10	없음	
US 2012-0033098 A1	2012/02/09	JP 05-548552 B2 JP 2012-039177 A US 8462219 B2	2014/07/16 2012/02/23 2013/06/11
JP 2014-075685 A	2014/04/24	없음	