(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 1 월 12 일 (12.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/007047 A1

(51) 국제특허분류:
G06T 7/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007044

(22) 국제출원일: 2015 년 7 월 8 일 (08.07.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: **재단법인 다차원 스마트 아이티 융합시스템 연 구 단 (CENTER FOR INTEGRATED SMART SENSORS FOUNDATION)** [KR/KR]; 305-338 대전시 유성구 대학로 291 아이티 융합빌딩(N1) 312 호, Daejeon (KR).

(72) 발명자: **이영민 (LEE, Yeong Min)**; 305-338 대전시 유성구 대학로 291 아이티 융합빌딩(N1) 315 호, Daejeon (KR). **윤우진 (YUN, Woojin)**; 339-884 세종시 조치원읍 충현로 72 1209 호, Sejong (KR). **박현상 (PARK, Hyun Sang)**; 331-794 충청남도 천안시 서북구 한들 2 로 88 101 동 401 호, Chungcheongnam-do (KR). **경종민 (KYUNG, Chong Min)**; 305-500 대전시 유성구 용산 2 로 30 109 동 501 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **양성보 (YANG, Sungbo)**; 135-830 서울시 강남구 선릉로 125 길 14 삼성빌딩 2 층 피앤티특허법률사무소, 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, KR, 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).

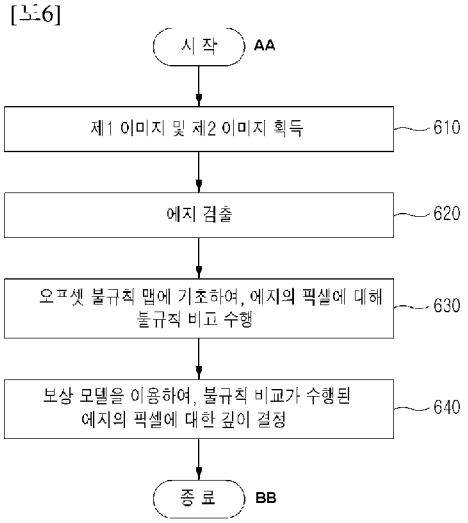
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SPATIAL DEPTH NON-UNIFORMITY COMPENSATION METHOD AND DEVICE USING JITTERED COMPARISON

(54) 발명의 명칭 : 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법 및 장치

[도6]



610 ... Acquire first image and second image
620 ... Detect edges
630 ... Perform jittered comparison for pixels of edges on basis of offset jitter map
640 ... Determine depth for pixels of edges for which jittered comparison has been performed, by using compensation model
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract**: A spatial depth non-uniformity compensation method using jittered comparison comprises the steps of: acquiring a first image and a second image; detecting edges from each of the first image and the second image; performing the jittered comparison for pixels of the edges on the basis of an offset jitter map in which an offset jitter vector corresponding to each of sub-regions divided from the first image and the second image is stored; and determining a depth for the pixels of the edges for which the jittered comparison has been performed, by using a compensation model in which a depth corresponding to a blur size corresponding to each of the sub-regions is stored.

(57) **요약서**: 불규칙 비교(jittered comparison)를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상(spatial depth non-uniformity compensation) 방법은 제 1 이미지 및 제 2 이미지를 획득하는 단계; 상기 제 1 이미지 및 상기 제 2 이미지 각각에서 에지를 검출하는 단계; 상기 제 1 이미지 및 상기 제 2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 단계; 및 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 단계를 포함한다.

WO 2017/007047 A1

명세서

발명의 명칭: 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법 및 장치

기술분야

[1] 아래의 실시예들은 불규칙 비교(jittered comparison)를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상(spatial depth non-uniformity compensation) 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 서로 다른 두 개의 이미지들에서 검출되는 에지의 픽셀에서 블러 크기에 대응하는 깊이를 결정하는 과정에서, 불규칙 비교를 이용하여 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하는 기술에 대한 것이다.

배경기술

[2] 이미지에서 검출되는 에지의 픽셀에 대한 블러는 카메라 시스템에 포함되는 조리개의 크기, 피사체와 카메라 시스템과의 거리 및 카메라 시스템에 포함되는 렌즈의 초점거리의 함수로 표현되기 때문에, 기존의 카메라 시스템에서 이미지의 깊이를 결정하는 기술은 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지의 픽셀에 대한 블러 크기의 관계에 기초하여 깊이를 결정한다.

[3] 그러나, 기존의 이미지의 깊이를 결정하는 기술은 서로 다른 두 개의 이미지들 각각이 생성되는 과정에서 색수차, 구면수차 또는 조리개 오프 액시스(aperture off-axis)와 같은 조리개렌즈 시스템의 결함불완전성으로 인해 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지가 서로 불일치하는 현상이 발생되는 단점이 있다.

[4] 또한, 기존의 이미지의 깊이를 결정하는 기술은 이미지의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀 사이의 블러 크기가 달라지는 공간적 불균일성으로 인한 깊이 결정 오류가 발생되는 문제점이 있다.

[5] 이에, 본 명세서에서는 이미지의 깊이를 결정하는 과정에서, 불규칙 비교 및 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하여 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지를 일치시키고, 공간적 불균일성을 해소하는 기술을 제안한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 아래의 실시예들은 이미지의 깊이를 결정하는 과정에서, 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지를 일치시키고, 공간적 불균일성을 해소하는 방법 및 장치를 제공한다.

[7] 구체적으로, 아래의 실시예들은 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지를 일치시키고, 공간적 불균일성을 해소하기 위하여, 불규칙 비교를 이용하여 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

[8] 일실시예에 따르면, 불규칙 비교(jittered comparison)를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상(spatial depth non-uniformity compensation) 방법은 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 단계; 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지 각각에서 에지를 검출하는 단계; 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 단계; 및 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 단계를 포함한다.

[9] 상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 단계는 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하는 단계; 상기 오프셋 불규칙 맵으로부터 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 선택하는 단계; 및 상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀로부터 상기 선택된 오프셋 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range) 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제2 패치를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[10] 상기 제2 패치를 획득하는 단계는 상기 선택된 오프셋 불규칙 벡터로부터 델타 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 하는 상기 제2 패치를 획득하는 단계일 수 있다.

[11] 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 단계는 상기 보상 모델을 이용하여 상기 제1 패치 및 상기 제2 패치에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 깊이를 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[12] 상기 공간적 깊이 불균일성 보상 방법은 상기 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[13] 상기 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 단계는 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하는 단계; 상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제3 패치를 획득하는 단계; 상기 제1 패치 및 상기 제3 패치 사이의 거리 벡터(jitter)를 계산하는 단계; 및 상기 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[14] 상기 공간적 깊이 불균일성 보상 방법은 상기 보상 모델을 구축하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[15] 상기 보상 모델을 구축하는 단계는 상기 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른

깊이를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[16] 일실시예에 따르면, 불규칙 비교(jittered comparison)를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상(spatial depth non-uniformity compensation) 장치는 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 이미지 획득부; 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지 각각에서 에지를 검출하는 에지 검출부; 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 불규칙 비교 수행부; 및 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 깊이 결정부를 포함한다.

[17] 상기 불규칙 비교 수행부는 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 상기 오프셋 불규칙 맵으로부터 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 선택하며, 상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀로부터 상기 선택된 오프셋 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range) 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제2 패치를 획득할 수 있다.

[18] 상기 깊이 결정부는 상기 보상 모델을 이용하여 상기 제1 패치 및 상기 제2 패치에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출하고, 상기 추출된 깊이를 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이로 결정할 수 있다.

[19] 상기 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 상기 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 오프셋 불규칙 맵 형성부를 더 포함할 수 있다.

[20] 상기 오프셋 불규칙 맵 형성부는 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제3 패치를 획득하며, 상기 제1 패치 및 상기 제3 패치 사이의 거리 벡터(jitter)를 계산하고, 상기 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정할 수 있다.

[21] 상기 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 상기 보상 모델을 구축하는 보상 모델 구축부를 더 포함할 수 있다.

[22] 상기 보상 모델 구축부는 상기 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 설정할 수 있다.

발명의 효과

[23] 아래의 실시예들은 이미지의 깊이를 결정하는 과정에서, 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지를 일치시키고, 공간적 불균일성을 해소하는

방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[24] 구체적으로, 아래의 실시예들은 서로 다른 두 개의 이미지들 각각에서 검출되는 에지를 일치시키고, 공간적 불균일성을 해소하기 위하여, 불규칙 비교를 이용하여 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 일실시예에 따라 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상이 수행되기 위하여 이미지가 분할된 부영역들을 나타낸 도면이다.

[26] 도 2는 일실시예에 따라 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상이 수행되기 위하여 오프셋 불규칙 맵이 형성되는 과정을 나타낸 도면이다.

[27] 도 3은 일실시예에 따라 형성된 오프셋 불규칙 맵을 나타낸 도면이다.

[28] 도 4는 일실시예에 따라 구축된 보상 모델을 나타낸 도면이다.

[29] 도 5는 일실시예에 따라 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상이 수행되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 6은 일실시예에 따른 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

[31] 도 7은 일실시예에 따른 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 장치를 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[32] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 또한, 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[33] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[34]

[35] 도 1은 일실시예에 따라 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상이 수행되기 위하여 이미지가 분할된 부영역들을 나타낸 도면이다.

[36] 도 1을 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 불규칙 비교를 이용하여 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하기 위해, 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득한 후, 제1 이미지 및 제2 이미지의 전체 영역을 M×N 개의 부영역(sub-region)들(110)로 분할할 수 있다. 이 때, $M \geq 1$ & $N \geq 1$이고, 그 단위는 픽셀들의 개수일 수 있다.

[37] 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 이와 같이 분할된 부영역들(110)에 대해 수학식 1과 같이 불규칙 비교를 적용할 수 있다.

[38]

[39] [수학식 1]

[40] $J_{total}(x,y)=J_{offset}^{i(x,y)}+J_{delta}^{i(x,y)}(x,y)$

[41] 수학식 1에서, x는 픽셀의 x축을 나타내고, y는 픽셀의 y축을 나타내며, $J_{total}(x,y)$는 x, y 위치를 갖는 에지의 픽셀의 불규칙 벡터를 나타내고, $J_{offset}^{i(x,y)}$는 에지의 픽셀이 포함되는 부영역 i(x, y)에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 나타내며, $J_{delta}^{i(x,y)}(x,y)$는 에지의 픽셀이 포함되는 부영역 i(x, y)에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터로부터의 델타델타 불규칙 벡터를 나타낸다.

[42] 따라서, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 불규칙 비교를 수행하기 이전에 부영역들(110) 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터인 $J_{offset}^{i(x,y)}$를 설정하여 저장함으로써, 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)을 미리 형성하고, 불규칙 비교를 수행하는 과정에서 부영역들(110) 중 에지의 픽셀이 포함되는 부영역 i(x, y)에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터인 $J_{delta}^{i(x,y)}(x,y)$를 계산함으로써, 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 아래에서 기재하기로 한다.

[43]

[44] 도 2는 일실시예에 따라 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상이 수행되기 위하여 오프셋 불규칙 맵이 형성되는 과정을 나타낸 도면이다.

[45] 도 2를 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하기 이전에 오프셋 불규칙 맵을 미리 형성할 수 있다.

[46] 구체적으로, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(210) 및 제2 이미지(220)에서 에지를 검출한 후, 제1 이미지(210)에서 검출된 에지의 픽셀(212)을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 이미지(210)의 패치(211)를 설정할 수 있다.

[47] 그 다음, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제2 이미지(220)에서 검출된 에지의 픽셀(222)(제1 이미지(210)에서 검출된 에지의 픽셀(212)과 동일한 위치의 픽셀)을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range)(230) 내에서 제1 이미지(210)의 패치(211)와 가장 유사도가 높은 제2 이미지(220)의 패치(221)를 획득할 수 있다.

[48] 그 후, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(210)의 패치(211) 및 제2 이미지(220)의 패치(221) 사이의 거리 벡터(jitter)(240)를 계산할 수 있다.

[49] 이 때, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(210) 및 제2 이미지(220)가 분할된 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터(240)에 기초하여 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정할 수 있다.

[50] 예를 들어, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(210) 및 제2 이미지(220)가 분할된 부영역들 각각에서 에지의 픽셀들 각각의 거리

벡터(240)를 계산한 후, 부영역들 각각에서 획득되는 에지의 픽셀들 각각의 거리 벡터(240)의 평균값을 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 설정할 수 있다.

[51] 여기서, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 과정의 시간을 단축시키고 복잡도를 낮추기 위하여, 부영역들 각각에서 에지의 픽셀들 모두의 거리 벡터(240)를 계산하여 평균값을 획득하는 대신에, 부영역들 각각에서 에지의 픽셀들 중 일부 픽셀들의 거리 벡터(240)를 계산하여 평균값을 획득할 수 있다.

[52] 이와 같이 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 설정되면, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵을 메모리에 저장하여 유지함으로써, 깊이를 결정하는 과정에서 불규칙 비교를 수행할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 3을 참조하여 기재하기로 한다.

[53] 또한, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 깊이를 결정하는 과정에서 공간적 깊이 불균일성 보상을 수행하기 이전에 보상 모델을 미리 구축할 수 있다.

[54] 예를 들어, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 설정함으로써, 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 메모리에 저장하여 유지할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 4를 참조하여 기재하기로 한다.

[55] 도 3은 일실시예에 따라 형성된 오프셋 불규칙 맵을 나타낸 도면이다.

[56] 도 3을 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지 및 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정함으로써, 오프셋 불규칙 맵(310)을 형성할 수 있다. 여기서, 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터는 픽셀의 x축 좌표의 오프셋 및 픽셀의 y축 좌표의 오프셋으로 구성될 수 있다.

[57] 이 때, 오프셋 불규칙 맵(310)은 공간적 깊이 불균일성 보상 장치가 생산되는 과정에서(특히, 생산 검사 시) 미리 형성될 수 있다.

[58]

[59] 도 4는 일실시예에 따라 구축된 보상 모델을 나타낸 도면이다.

[60] 도 4를 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀(411) 및 가장자리 픽셀(412)을 고려하여 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 변환 곡선식(410)(변환 곡선식(410)에서 x축은 깊이를 나타내고, y축은 블러 크기를 나타냄)으로 설정하여 보상 모델을 구축할 수 있다.

[61] 예를 들어, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 부영역인 (1×1)에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 제1 변환 곡선식(420)으로 설정할 수 있고, 제2

부영역인 (1×2)에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 제2 변환 곡선식(430)으로 설정할 수 있다.

[62] 이 때, 보상 모델은 오프셋 불규칙 맵과 마찬가지로, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치가 생산되는 과정에서(특히, 생산 검사 시) 미리 구축될 수 있다.

[63]

[64] 도 5는 일실시예에 따라 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상이 수행되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[65] 도 5를 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(510) 및 제2 이미지(520)에서 에지를 검출한 후, 미리 형성된 오프셋 불규칙 맵에 기초하여 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행한다.

[66] 구체적으로, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(510)에서 검출된 에지의 픽셀(512)을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 이미지(510)의 패치(511)를 설정할 수 있다.

[67] 이어서, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 미리 형성된 오프셋 불규칙 맵으로부터 제1 이미지(510)에서 검출된 에지의 픽셀(512)이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터(530)를 선택할 수 있다.

[68] 그 다음, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제2 이미지(520)에서 검출된 에지의 픽셀(522)(제1 이미지(510)에서 검출된 에지의 픽셀(512)과 동일한 위치의 픽셀)로부터 선택된 오프셋 불규칙 벡터(530)만큼 이동된 픽셀(531)을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(540) 내에서 제1 이미지(510)의 패치(511)와 가장 유사도가 높은 제2 이미지(520)의 패치(521)를 획득할 수 있다.

[69] 이 때, 델타 불규칙 벡터(550)는 선택된 오프셋 불규칙 벡터(530)로부터 제2 이미지(520)의 패치(521)의 중심인 픽셀(523)까지의 벡터거리를 나타내기 때문에, 제2 이미지(520)의 패치(521)를 획득하는 과정은 델타 불규칙 벡터(550)을 계산하고, 선택된 오프셋 불규칙 벡터(530)로부터 계산된 델타 불규칙 벡터(550)만큼 이동된 픽셀(523)을 중심으로 하는 패치를 획득하는 과정일 수 있다.

[70] 이와 같은 과정을 거쳐 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교가 수행된 후, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 미리 구축된 보상 모델을 이용하여, 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정한다.

[71] 구체적으로, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 미리 구축된 보상 모델을 이용하여 제1 이미지(510)의 패치(511) 및 제2 이미지(520)의 패치(521)에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출한 후, 추출된 깊이를 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이로 결정할 수 있다.

[72] 따라서, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 상술한 바와 같은 불규칙 비교 및 공간적 깊이 불균일성 보상을 제1 이미지(510) 및 제2 이미지(520)에서 검출되는 에지의 다른 픽셀에 대해서도 수행할 뿐만 아니라, 제1 이미지(510) 및 제2 이미지(520)가 분할된 부영역들에 포함되는 픽셀들 각각에 대해서

수행함으로써, 부영역들 각각에 대한 깊이를 결정할 수 있다.

[73] 또한, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지(510)의 패치(511) 또는 제2 이미지(520)의 패치(521) 중 어느 하나에 PSF(Point Spread Function)를 적용한 후, 미리 구축된 보상 모델을 이용하여 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정할 수도 있다.

[74] 이와 같은 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 과정은 제1 이미지(510) 및 제2 이미지(520)에서 검출된 에지의 픽셀에 대한 깊이가 추출되기 이전 또는 제1 이미지(510) 및 제2 이미지(520)에서 검출된 에지의 픽셀에 대한 깊이가 추출되는 동시에 수행될 수 있다.

[75]

[76] 도 6은 일실시예에 따른 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

[77] 도 6을 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득한다(610).

[78] 이어서, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지 및 제2 이미지 각각에서 에지를 검출한다(620).

[79] 그 다음, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지 및 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행한다(630).

[80] 이 때, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지에서 검출된 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 오프셋 불규칙 맵으로부터 제1 이미지에서 검출된 에지의 픽셀이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 선택한 후, 제2 이미지에서 검출된 에지의 픽셀로부터 선택된 오프셋 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range) 내에서 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제2 패치를 획득함으로써, 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행할 수 있다.

[81] 여기서, 제2 패치를 획득하는 과정은 선택된 오프셋 불규칙 벡터로부터 델타 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 하는 제2 패치를 획득하는 과정일 수 있다.

[82] 그 후, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정한다(640).

[83] 이 때, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 보상 모델을 이용하여 제1 패치 및 제2 패치에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출한 후, 추출된 깊이를 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이로 결정할 수 있다.

[84] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하기 이전에, 오프셋 불규칙 맵을 형성할 수 있다.

[85] 구체적으로, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 제1 이미지에서 검출된 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 제2 이미지에서 검출된 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역 내에서 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제3 패치를 획득하며, 제1 패치 및 제3 패치 사이의 거리 벡터(jitter)를 계산한 후, 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정함으로써, 오프셋 불규칙 맵을 형성할 수 있다.

[86] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하기 이전에, 보상 모델을 구축할 수 있다.

[87] 여기서, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 설정함으로써, 보상 모델을 구축할 수 있다.

[88]

[89] 도 7은 일실시예에 따른 불규칙 비교를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상 장치를 나타낸 블록도이다.

[90] 도 7을 참조하면, 일실시예에 따른 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 이미지 획득부(710), 에지 검출부(720), 불규칙 비교 수행부(730) 및 깊이 결정부(740)를 포함한다.

[91] 이미지 획득부(710)는 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득한다.

[92] 에지 검출부(720)는 제1 이미지 및 제2 이미지 각각에서 에지를 검출한다.

[93] 불규칙 비교 수행부(730)는 제1 이미지 및 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행한다.

[94] 이 때, 불규칙 비교 수행부(730)는 제1 이미지에서 검출된 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 오프셋 불규칙 맵으로부터 제1 이미지에서 검출된 에지의 픽셀이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 선택한 후, 제2 이미지에서 검출된 에지의 픽셀로부터 선택된 오프셋 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range) 내에서 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제2 패치를 획득함으로써, 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행할 수 있다.

[95] 여기서, 제2 패치를 획득하는 과정은 선택된 오프셋 불규칙 벡터로부터 델타 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 하는 제2 패치를 획득하는 과정일 수 있다.

[96] 깊이 결정부(740)는 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정한다(640).

[97] 이 때, 깊이 결정부(740)는 보상 모델을 이용하여 제1 패치 및 제2 패치에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출한 후, 추출된 깊이를 불규칙 비교가 수행된

에지의 픽셀에 대한 깊이로 결정할 수 있다.

[98] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 오프셋 불규칙 맵 형성부를 더 포함할 수 있다.

[99] 오프셋 불규칙 맵 형성부는 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하기 이전에, 오프셋 불규칙 맵을 형성할 수 있다.

[100] 구체적으로, 오프셋 불규칙 맵 형성부는 제1 이미지에서 검출된 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 제2 이미지에서 검출된 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역 내에서 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제3 패치를 획득하며, 제1 패치 및 제3 패치 사이의 거리 벡터(jitter)를 계산한 후, 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정함으로써, 오프셋 불규칙 맵을 형성할 수 있다.

[101] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치는 보상 모델 구축부를 더 포함할 수 있다.

[102] 보상 모델 구축부는 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하기 이전에, 보상 모델을 구축할 수 있다.

[103] 여기서, 보상 모델 구축부는 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 설정함으로써, 보상 모델을 구축할 수 있다.

[104]

[105] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[106] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code),

명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[107] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

발명의 실시를 위한 형태

[108] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[109] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 불규칙 비교(jittered comparison)를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상(spatial depth non-uniformity compensation) 방법에 있어서,
제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 단계;
상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지 각각에서 에지를 검출하는 단계;
상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 단계; 및
상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 단계
를 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 단계는
상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하는 단계;
상기 오프셋 불규칙 맵으로부터 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 선택하는 단계; 및
상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀로부터 상기 선택된 오프셋 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range) 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제2 패치를 획득하는 단계
를 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제2 패치를 획득하는 단계는
상기 선택된 오프셋 불규칙 벡터로부터 델타 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 하는 상기 제2 패치를 획득하는 단계인,
공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 단계는
상기 보상 모델을 이용하여 상기 제1 패치 및 상기 제2 패치에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출하는 단계; 및
상기 추출된 깊이를 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의

픽셀에 대한 깊이로 결정하는 단계
를 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 단계
를 더 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 단계는
상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하는 단계;
상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제3 패치를 획득하는 단계;
상기 제1 패치 및 상기 제3 패치 사이의 거리 벡터(jitter)를 계산하는 단계; 및
상기 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정하는 단계
를 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 보상 모델을 구축하는 단계
를 더 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 보상 모델을 구축하는 단계는
상기 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 설정하는 단계
를 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 방법.

[청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

[청구항 10] 불규칙 비교(jittered comparison)를 이용하는 공간적 깊이 불균일성 보상(spatial depth non-uniformity compensation) 장치에 있어서,
제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 이미지 획득부;
상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지 각각에서 에지를 검출하는 에지 검출부;
상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지가 분할된 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터가 저장된 오프셋 불규칙 맵(offset jitter map)에 기초하여, 상기 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교를 수행하는 불규칙 비교 수행부; 및

상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이가 저장된 보상 모델을 이용하여, 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이를 결정하는 깊이 결정부
를 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 불규칙 비교 수행부는
상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 상기 오프셋 불규칙 맵으로부터 상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀이 포함되는 부영역에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 선택하며, 상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀로부터 상기 선택된 오프셋 불규칙 벡터만큼 이동된 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역(jitter range) 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제2 패치를 획득하는, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 깊이 결정부는
상기 보상 모델을 이용하여 상기 제1 패치 및 상기 제2 패치에서의 블러 크기에 대응하는 깊이를 추출하고, 상기 추출된 깊이를 상기 불규칙 비교가 수행된 상기 에지의 픽셀에 대한 깊이로 결정하는, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

[청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 오프셋 불규칙 맵을 형성하는 오프셋 불규칙 맵 형성부
를 더 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

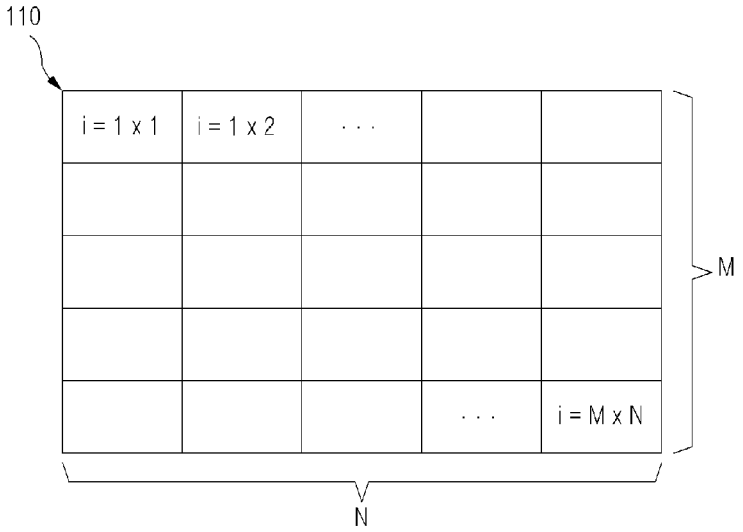
[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 오프셋 불규칙 맵 형성부는
상기 제1 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 범위의 제1 패치를 설정하고, 상기 제2 이미지에서 검출된 상기 에지의 픽셀을 중심으로 미리 설정된 탐색 영역 내에서 상기 제1 패치와 가장 유사도가 높은 제3 패치를 획득하며, 상기 제1 패치 및 상기 제3 패치 사이의 거리 벡터(jitter)를 계산하고, 상기 부영역들 각각에 포함되는 에지의 픽셀에 대해 계산된 거리 벡터에 기초하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 오프셋 불규칙 벡터를 통계적으로 설정하는, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

[청구항 15] 제10항에 있어서,
상기 보상 모델을 구축하는 보상 모델 구축부
를 더 포함하는 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 보상 모델 구축부는

상기 부영역들 각각에서의 중심부 픽셀 및 가장자리 픽셀을 고려하여 상기 부영역들 각각에 대응하는 블러 크기에 따른 깊이를 설정하는, 공간적 깊이 불균일성 보상 장치.

[도1]



[도2]

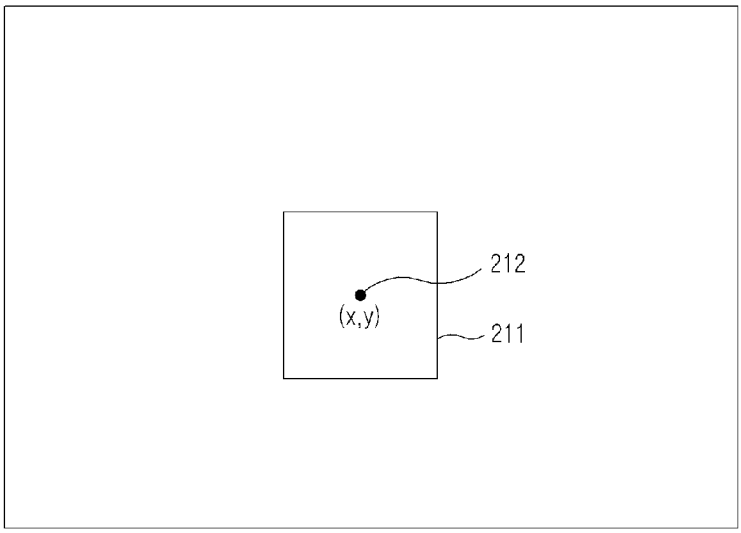


image 1(210)

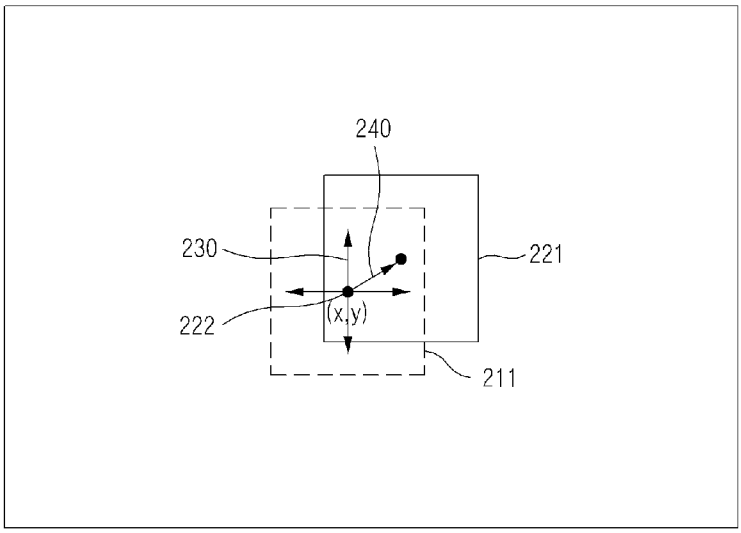


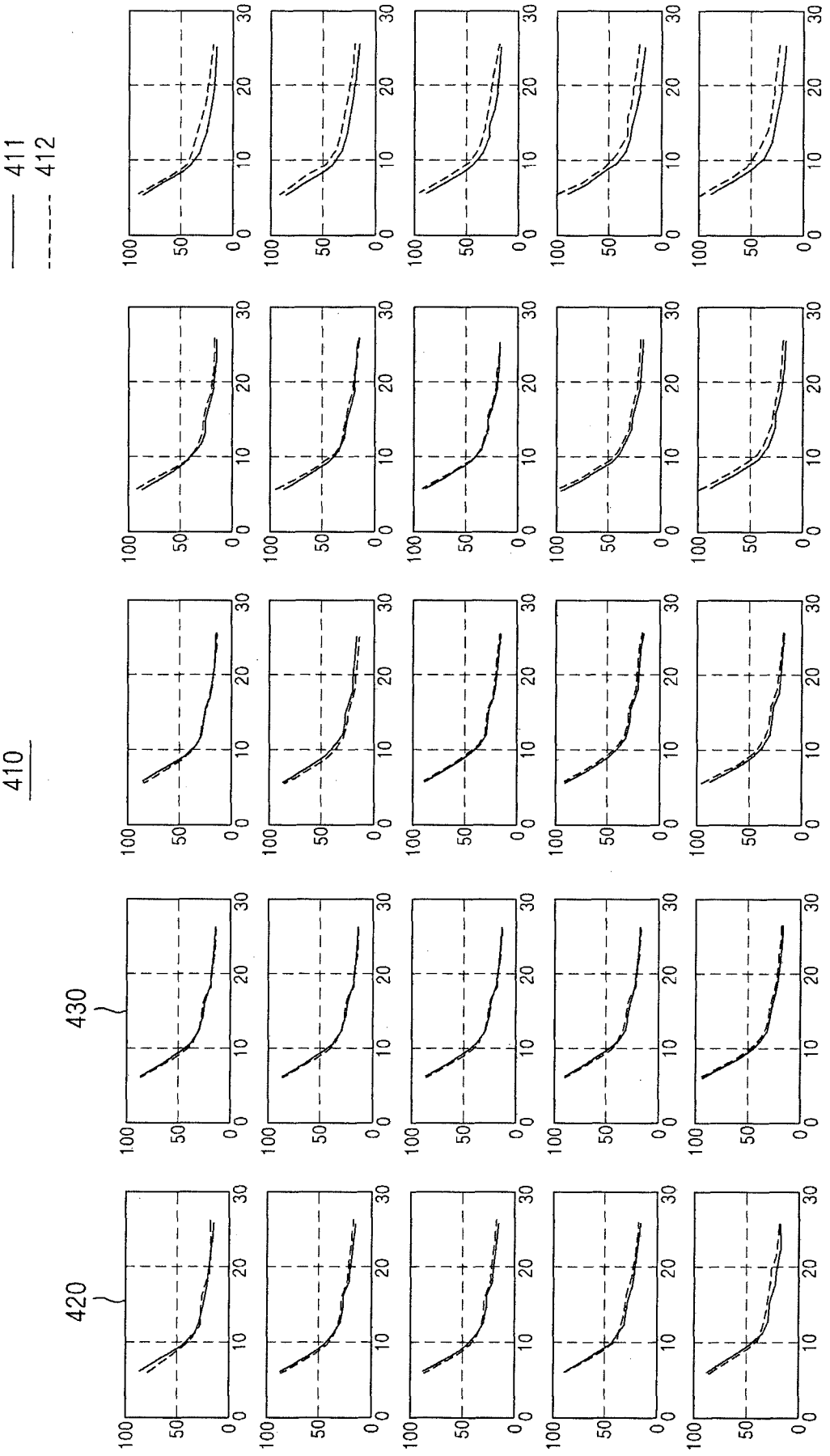
image 2(220)

[도3]

310

Sub-region index (i)	x direction offset	y direction offset
1	1	3
2	-3.5	2
...		
	4	2.5
M x N	0.5	-1.5

[도4]



[도5]

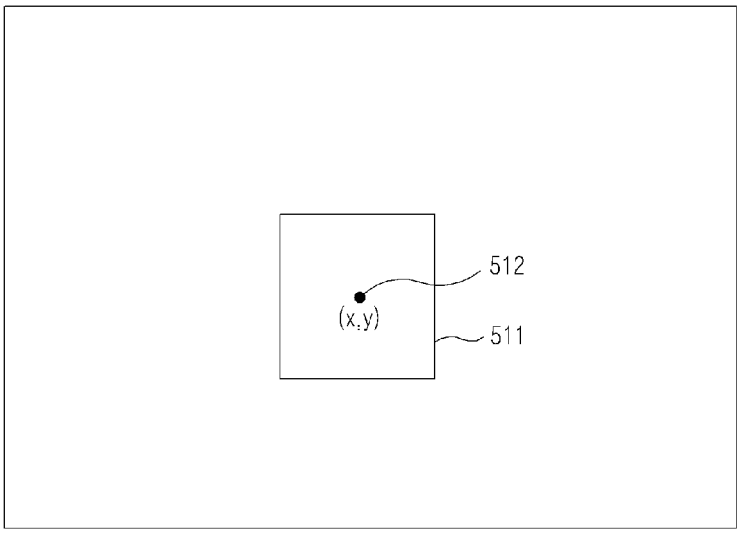


image 1(510)

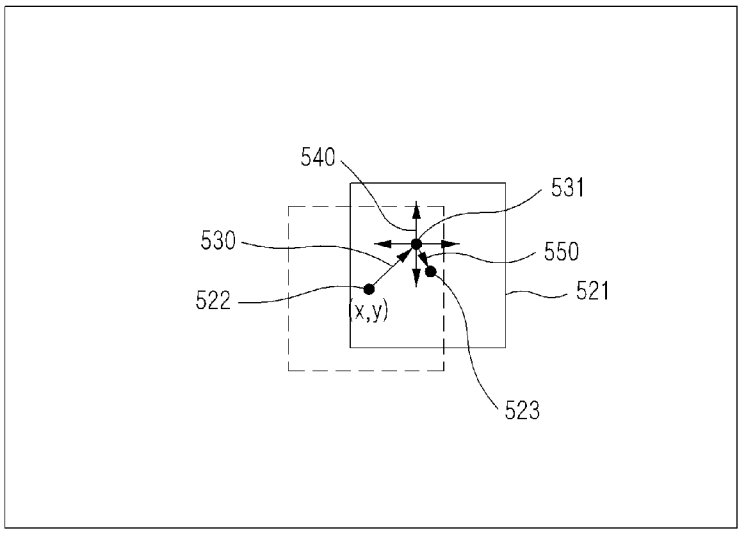
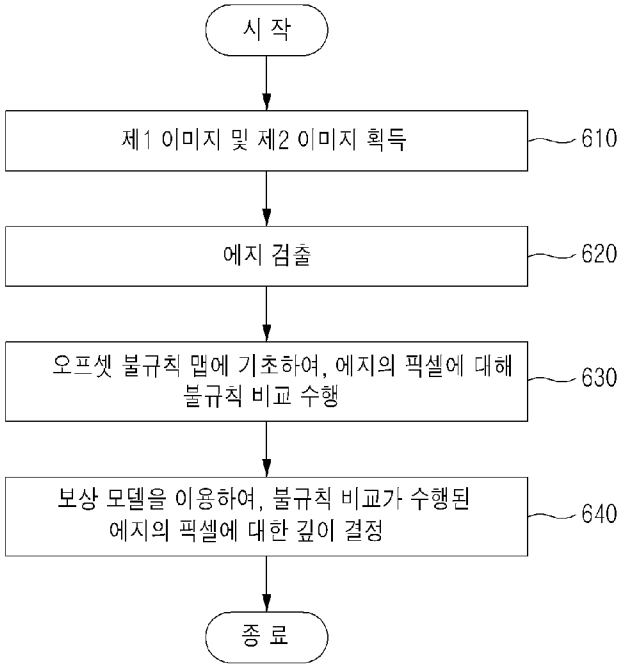
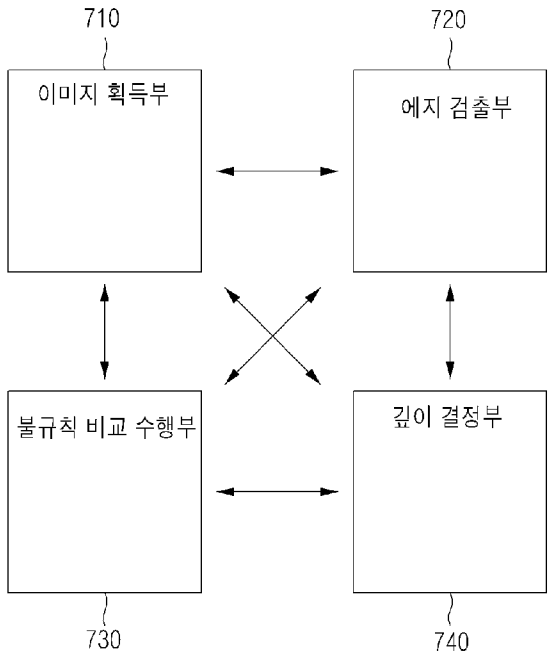


image 2(520)

[도6]


시 작
제1 이미지 및 제2 이미지 획득
610
에지 검출
620
오프셋 불규칙 맵에 기초하여, 에지의 픽셀에 대해 불규칙 비교 수행
630
보상 모델을 이용하여, 불규칙 비교가 수행된 에지의 픽셀에 대한 깊이 결정
640
종 료

[도7]


710
이미지 획득부
720
에지 검출부
불규칙 비교 수행부
깊이 결정부
730
740

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/007044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(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)

G06T 7/00; H04N 5/232; G06T 15/00; G06K 9/62; G06K 9/00; H04N 1/409; G06T 9/20; H04N 13/04

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: depth(depth), unhomogeneity, compensation(compensation), supplement, detection, blur

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011-0142287 A1 (WONG, Earl et al.) 16 June 2011 See paragraphs [0003]-[0007], [0043]-[0047]; and figures 1-3B, 8-9.	1-16
A	KR 10-2011-0053348 A (QUALCOMM INCORPORATED) 20 May 2011 See paragraphs [0005]-[0007]; claim 1; and figures 1, 8-12.	1-16
A	KR 10-2013-0092157 A (SK PLANET CO., LTD. et al.) 20 August 2013 See paragraphs [0044]-[0049], [0096]-[0098]; and figures 1-5.	1-16
A	US 6556704 B1 (CHEN, Shoupu) 29 April 2003 See column 3, line 20-column 4, line 23; and figures 1-3.	1-16
A	JP 2010-147937 A (SHARP CORP.) 01 July 2010 See paragraphs [0008]-[0012]; and figures 1-5.	1-16

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 MAY 2016 (02.05.2016)	**03 MAY 2016 (03.05.2016)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2015/007044

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2011-0142287 A1	16/06/2011	CN 102640189 A	15/08/2012
		CN 102640189 B	27/05/2015
		EP 2494524 A2	05/09/2012
		JP 2013-512626 A	11/04/2013
		KR 10-1429371 B1	11/08/2014
		KR 10-2012-0099713 A	11/09/2012
		US 8229172 B2	24/07/2012
		WO 2011-084279 A2	14/07/2011
		WO 2011-084279 A3	29/09/2011
KR 10-2011-0053348 A	20/05/2011	CN 102113017 A	29/06/2011
		EP 2324458 A1	25/05/2011
		JP 2011-530880 A	22/12/2011
		TW 201020972 A	01/06/2010
		US 2010-0033617 A1	11/02/2010
		US 8184196 B2	22/05/2012
		WO 2010-017239 A1	11/02/2010
KR 10-2013-0092157 A	20/08/2013	KR 10-1332638 B	25/11/2013
		WO 2013-118955 A1	15/08/2013
US 6556704 B1	29/04/2003	US 2003-0091225 A1	15/05/2003
		US 2005-0129305 A1	16/06/2005
		US 6891966 B2	10/05/2005
		US 7236622 B2	26/06/2007
JP 2010-147937 A	01/07/2010	JP 4990876 B2	01/08/2012

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/007044

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06T 7/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06T 7/00; H04N 5/232; G06T 15/00; G06K 9/62; G06K 9/00; H04N 1/409; G06T 9/20; H04N 13/04

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: 깊이(depth), 불균일성, 보상(compensation), 보완, 교정, 블러

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2011-0142287 A1 (WONG EARL 등) 2011.06.16 단락 [0003]-[0007], [0043]-[0047]; 및 도면 1-3B, 8-9 참조.	1-16
A	KR 10-2011-0053348 A (퀄컴 인코포레이티드) 2011.05.20 단락 [0005]-[0007]; 청구항 1; 및 도면 1, 8-12 참조.	1-16
A	KR 10-2013-0092157 A (에스케이플래닛 주식회사 등) 2013.08.20 단락 [0044]-[0049], [0096]-[0098]; 및 도면 1-5 참조.	1-16
A	US 6556704 B1 (SHOUPU CHEN) 2003.04.29 컬럼 3, 라인 20 - 컬럼 4, 라인 23; 및 도면 1-3 참조.	1-16
A	JP 2010-147937 A (SHARP CORP.) 2010.07.01 단락 [0008]-[0012]; 및 도면 1-5 참조.	1-16

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2016년 05월 02일 (02.05.2016)	2016년 05월 03일 (03.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
변성철
전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/007044

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2011-0142287 A1	2011/06/16	CN 102640189 A	2012/08/15
		CN 102640189 B	2015/05/27
		EP 2494524 A2	2012/09/05
		JP 2013-512626 A	2013/04/11
		KR 10-1429371 B1	2014/08/11
		KR 10-2012-0099713 A	2012/09/11
		US 8229172 B2	2012/07/24
		WO 2011-084279 A2	2011/07/14
		WO 2011-084279 A3	2011/09/29
KR 10-2011-0053348 A	2011/05/20	CN 102113017 A	2011/06/29
		EP 2324458 A1	2011/05/25
		JP 2011-530880 A	2011/12/22
		TW 201020972 A	2010/06/01
		US 2010-0033617 A1	2010/02/11
		US 8184196 B2	2012/05/22
		WO 2010-017239 A1	2010/02/11
KR 10-2013-0092157 A	2013/08/20	KR 10-1332638 B	2013/11/25
		WO 2013-118955 A1	2013/08/15
US 6556704 B1	2003/04/29	US 2003-0091225 A1	2003/05/15
		US 2005-0129305 A1	2005/06/16
		US 6891966 B2	2005/05/10
		US 7236622 B2	2007/06/26
JP 2010-147937 A	2010/07/01	JP 4990876 B2	2012/08/01