

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 1월 16일 (16.01.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/010812 A1

- (51) 국제특허분류:
H04N 21/232 (2011.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/001946
- (22) 국제출원일: 2013년 3월 11일 (11.03.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0075666 2012년 7월 11일 (11.07.2012) KR
- (71) 출원인: 포항공과대학교 산학협력단 (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION) [KR/KR]; 790-784 경상북도 포항시 남구 효자동 산 31번지, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 유환조 (YU, Hwan Jo); 790-751 경상북도 포항시 남구 지곡동 교수아파트 9-102, Gyeongsangbuk-do (KR). 김영우 (KIM, Young Woo); 121-830 서울시 마포구 상암동 2-32번지 201호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM); 137-890 서울시 서초구 양재동 82-2 우도빌딩 3층, Seoul (KR).

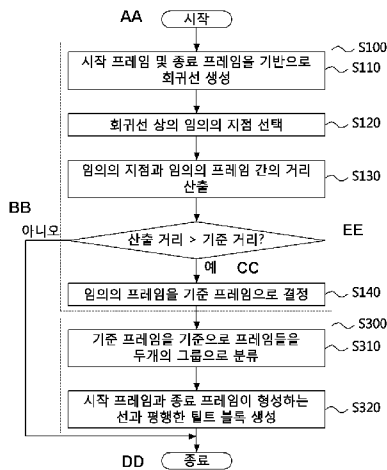
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR GENERATING BLOCKS FOR VIDEO SEARCHING AND METHOD FOR PROCESSING QUERIES BASED ON BLOCKS GENERATED THEREBY

(54) 발명의 명칭 : 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법 및 이를 통해 생성된 블록을 기초로 한 질의 처리 방법



- S110 ... Generate a regression line on the basis of start and end frames
- S120 ... Select an arbitrary point on the regression line
- S130 ... Calculate the distance between the arbitrary point and an arbitrary frame
- S140 ... Determine the arbitrary frame to be a reference frame
- S310 ... Classify frames into two groups based on the reference frame
- S320 ... Generate a tilt block parallel to the line formed by the start and end frames
- AA ... Start
- BB ... No
- CC ... Yes
- DD ... End
- EE ... Calculated distance > reference distance?

(57) Abstract: The present invention relates to a method for generating blocks for video searching and to a method for processing queries based on the blocks generated thereby. One embodiment of the present invention includes the steps of: detecting a reference frame of which the position information and/or direction information, which are forms of space information on a frame, nonlinearly changes from among frames forming a video; and generating a tilt block including a plurality of frames on the basis of the reference frame. Accordingly, compared to the prior art, the same amount of queries can be processed using a smaller amount of memory and in a shorter amount of time.

(57) 요약서: 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법 및 이를 통해 생성된 블록을 기초로 한 질의 처리 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예는, 비디오를 구성하는 프레임들 중, 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 단계 및 기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트 블록을 생성하는 단계를 포함한다. 따라서, 종래 기술에 비해 더 적은 양의 메모리를 이용하여 동일한 양의 질의를 처리할 수 있고, 동일한 양의 질의를 처리하는데 더 적은 시간이 소비된다.

WO 2014/010812 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법 및 이를 통해 생성된 블록을 기초로 한 질의 처리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 비디오 검색을 위한 블록 생성 및 질의 처리 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 비디오의 공간 정보를 기반으로 블록을 생성하고, 생성된 블록을 기초로 질의를 처리하기 위한 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법 및 이를 통해 생성된 블록을 기초로 한 질의 처리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 비디오 녹음 장치(예를 들어, 디지털 카메라, 스마트폰 등)의 급속한 대중화로 전문가뿐만 아니라 비전문가도 비디오를 손쉽게 제작할 수 있게 되었고, 통신 기술의 발달로 비디오와 같은 멀티미디어 콘텐츠를 인터넷을 통해 손쉽게 업로드(upload)하거나 다운로드(download) 할 수 있게 되었다.
- [3] 사용자는 자신이 원하는 비디오를 다운로드 하기 위해, 검색 엔진을 사용하여 자신이 원하는 비디오를 검색하며, 검색 엔진은 일반적으로 비디오 제목, 비디오에 포함된 자막 등과 같은 텍스트 정보를 기초로 하여 비디오를 검색한다. 이러한, 검색 엔진은 비디오의 텍스트 정보만을 기반으로 비디오를 검색하므로, 사용자가 원하는 비디오를 정확하게 검색할 수 없는 문제점이 있다.
- [4] 특히, 특정 지역의 정보를 담고 있는 비디오를 검색하고자 하는 경우, 비디오의 공간 정보(예를 들어, 비디오가 촬영된 위치 등)를 사용하지 않고 단순히 텍스트 정보만을 기초로 하여 비디오를 검색하면 사용자가 원하는 비디오를 정확하게 검색할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 비디오를 구성하는 프레임들의 공간 정보를 기반으로 블록을 생성하기 위한 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법을 제공하는 데 있다.
- [6] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, 비디오를 구성하는 프레임들의 공간 정보를 기반으로 블록을 생성하기 위한 비디오 검색을 위한 블록 생성 장치를 제공하는 데 있다.
- [7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 목적은, 프레임들의 공간 정보를 기반으로 생성된 블록을 기초로 하여 질의를 처리하기 위한 질의 처리 방법을 제공하는 데 있다.
- [8] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 목적은, 프레임들의 공간 정보를 기반으로 생성된 블록을 기초로 하여 질의를 처리하기 위한 질의 처리 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 비디오를 구성하는 프레임들 중, 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 단계 및 기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트 블록을 생성하는 단계를 포함한다.
- [10] 여기서, 상기 기준 프레임을 검출하는 단계는, 비디오를 구성하는 프레임들 중, 시작 프레임 및 종료 프레임을 기반으로 회귀선을 생성하는 단계, 비디오를 구성하는 임의의 프레임과 동일한 시간 정보를 가지는 회귀선 상의 임의의 지점을 선택하는 단계, 회귀선 상의 임의의 지점과 임의의 프레임 간의 거리를 산출하는 단계 및 산출한 거리가 미리 정의된 기준 거리보다 큰 경우, 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [11] 여기서, 상기 기준 프레임을 검출하는 단계는, 비디오를 구성하는 프레임들의 방향 정보를 기반으로 방향 정보의 중간값을 산출하는 단계 및 비디오를 구성하는 프레임들 중, 임의의 프레임의 방향 정보와 중간값의 차이가 미리 정의된 기준 값보다 큰 경우, 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 틸트 블록을 생성하는 단계는, 기준 프레임을 기준으로, 비디오를 구성하는 프레임들을 적어도 두 개의 그룹으로 분류하는 단계 및 그룹을 구성하는 프레임들을 포함하고, 그룹을 구성하는 프레임들 중 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선과 평행한 틸트 블록을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 비디오를 구성하는 프레임들 중, 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 검출부 및 기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트 블록을 생성하는 생성부를 포함하되, 상기 생성부는, 상기 복수의 프레임 중 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 상기 틸트 블록을 생성한다.
- [14] 상기 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 비디오를 구성하는 복수의 프레임을 포함하는 틸트 블록들 중, 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 단계, 추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중, 추출한 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 질의 간의 거리를 기반으로 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출하는 단계 및 추출한 두 개의 단위 블록과 두 개의 단위 블록 사이에 위치한 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 단계를 포함하되, 상기 틸트 블록은 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 생성된다.
- [15] 여기서, 상기 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 단계는, 상기 질의가

라인지 질의인 경우에 라인지 질의와 틸트 블록들이 겹치는 임계점들을 검출하고, 틸트 블록들 중 상기 임계점들을 포함할 수 있다.

- [16] 여기서, 상기 두 개의 단위 블록을 추출하는 단계는, 추출한 틸트 블록을 구성하는 프레임들 중, 시작 프레임과 가장 가까운 위치에 존재하는 임계점에 대응하는 제1 단위 블록과 시작 프레임으로부터 가장 먼 위치에 존재하는 임계점에 대응하는 제2 단위 블록을 추출할 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 단계는, 상기 제1 단위 블록, 상기 제2 단위 블록 및 상기 제1 단위 블록과 상기 제2 단위 블록의 사이에 위치하는 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 라인지 질의에 대응하는 프레임을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 비디오를 구성하는 복수의 프레임을 포함하는 틸트 블록들 중, 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 제1 추출부, 추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중, 추출한 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 질의 간의 거리를 기반으로 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출하는 제2 추출부 및 추출한 두 개의 단위 블록과 두 개의 단위 블록 사이에 위치한 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 제3 추출부를 포함하되, 상기 틸트 블록은 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 생성된다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 의하면, 선형적으로 변화하는 프레임의 위치 정보, 방향 정보를 기반으로 틸트(tilt) 블록을 생성할 수 있고, 이러한 틸트 블록을 기초로 하여 질의를 처리함으로써, 종래 기술에 비해 더 적은 양의 메모리를 이용하여 동일한 양의 질의를 처리할 수 있고, 동일한 양의 질의를 처리하는데 더 적은 시간이 소비된다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 비디오 프레임의 공간 정보를 도시한 개념도이다.
- [21] 도 2는 복수의 프레임을 포함하는 블록을 도시한 개념도이다.
- [22] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법을 도시한 흐름도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법을 도시한 흐름도이다.
- [23] 도 5는 기준 프레임을 검출하는 과정을 도시한 개념도이다.
- [24] 도 6은 틸트 블록을 생성하는 과정을 도시한 개념도이다.
- [25] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 검색을 위한 블록 생성 장치를 도시한 블록도이다.

- [26] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법을 도시한 흐름도이다.
- [27] 도 9는 질의에 대응하는 프레임을 추출하는 과정을 도시한 개념도이다.
- [28] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 장치를 도시한 블록도이다.
- [29] 도 11은 데이터 크기에 따른 질의 처리 방법의 성능을 비교한 그래프이다.
- [30] 도 12는 파라미터의 변화에 따른 질의 처리 방법의 성능을 도시한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.
- [32] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [33] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [34] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [35] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [36] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [37] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [38]
- [39] 명세서 전체에서, 비디오(video)는 복수의 프레임(frame)을 포함하고, 시작 프레임은 비디오를 구성하는 프레임들 중 시작 시점에 위치하는 프레임을 의미하고, 종료 프레임은 비디오를 구성하는 프레임들 중 종료 시점에 위치하는 프레임을 의미하고, 프레임은 2차원 상에서 공간 정보를 가지는 부채꼴로 표현될 수 있다. 단위 블록(block)은 하나의 프레임을 포함하는 사각 블록을 의미하고, 틸트(tilt) 블록은 복수의 프레임을 포함하는 사각 블록을 의미하고, 틸트 블록은 기울어진 사각 블록으로 표현될 수 있다. 또한, 단위 블록은 Expected-MBR(Minimum Bounding Rectangle)을 의미할 수 있고, 틸트 블록은 MBTR(Minimum Bounding Tilted Rectangle)을 의미할 수 있다.
- [40]
- [41] 도 1은 비디오 프레임의 공간 정보를 도시한 개념도이다.
- [42] 도 1(a)를 참조하면, 2차원에서 비디오 프레임의 공간 정보는 프레임을 촬영한 카메라의 위치 정보(P), 카메라의 방향 정보($\vec{d}$), 카메라의 시야각 정보(θ) 및 카메라의 시야 거리 정보(R)를 포함할 수 있다.
- [43] 도 1(b)를 참조하면, 3차원에서 비디오 프레임의 공간 정보는 프레임을 촬영한 카메라의 위치 정보(P), 카메라의 방향 정보($\vec{d}$), 카메라의 수평 시야각 정보(θ), 카메라의 수직 시야각 정보(Φ) 및 카메라의 시야 거리 정보(R)를 포함할 수 있다.
- [44] 여기서, 카메라의 위치 정보(P)는 카메라에 포함된 GPS(Global Positioning System) 센서를 통해 획득할 수 있으며, 위치 정보(P)는 위도와 경도로 나타낼 수 있다. 카메라의 방향 정보($\vec{d}$)는 카메라에 포함된 나침반을 통해 획득할 수 있고, 도 1(a)의 카메라의 시야각 정보(θ), 도 1(b)의 카메라의 수평 시야각 정보(θ)와 카메라의 수직 시야각 정보(Φ), 및 카메라의 시야 거리 정보(R)는 카메라 렌즈의 특성과 줌 레벨(zoom level)을 통해 획득할 수 있다. 만일, 고정된 렌즈를 사용하는 경우에 도 1의 카메라의 시야각 정보(θ), 도 1(b)의 카메라의 수평 시야각 정보(θ)와 카메라의 수직 시야각 정보(Φ), 및 카메라의 시야 거리 정보(R)는 고정된 값을 가진다.
- [45]
- [46] 도 2는 복수의 프레임을 포함하는 블록을 도시한 개념도이다.
- [47] 도 2(a)는 종래 MBR(Minimum Bounding Rectangle) 방식에 따라 생성된 블록(60)을 도시한 개념도이고, 도 2(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라 생성된 틸트 블록(70)을 도시한 개념도이다. 여기서, 각각의 프레임(50)은 위도와 경도를

나타내는 좌표축 상에 위치한 것으로 볼 수 있으며, 각각의 프레임(50)은 생성된 시간에 따라 좌표축 상에 위치할 수 있다.

[48] 여기서, 프레임(50)은 부채꼴로 표현될 수 있고, 부채꼴의 꼭짓점은 해당 프레임(50)을 촬영한 카메라의 위치를 의미하고, 꼭짓점의 양쪽 변이 이루는 각은 해당 프레임(50)을 촬영한 카메라의 시야각을 의미하고, 꼭짓점에서 부채꼴 호의 중심점으로 연장되는 선의 진행 방향은 해당 프레임(50)을 촬영한 카메라의 방향을 의미하고, 부채꼴의 한 변의 길이는 해당 프레임(50)을 촬영한 카메라의 시야 거리를 의미한다.

[49] 도 2(a)와 도 2(b)를 살펴보면, 도 2(a)의 블록(60)과 도 2(b)의 틸트 블록(70)은 동일한 프레임(50)들을 포함하나 도 2(a)의 블록(60)의 크기가 도 2(b)의 틸트 블록(70)의 크기보다 훨씬 큰 것을 알 수 있다. 여기서, 원으로 도시된 것은 질의(query)(80)를 의미하는 것으로, 도 2(a)에서 질의(80)는 블록(60)에 포함되므로 질의(80)에 대응하는 블록(60)이 검출되나, 질의(80)는 블록(60)에 포함된 프레임(50)에 포함되지 않으므로, 검출된 블록(60)은 잘못된 검출된 블록(60)에 해당한다. 반면, 도 2(b)에서 질(80)의는 틸트 블록(70)에 포함되지 않으므로, 질의(80)에 따라 대응하는 틸트 블록(70)은 검출되지 않는다.

[50]

[51] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법을 도시한 흐름도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법을 도시한 흐름도이다.

[52] 도 3, 4를 참조하면, 블록 생성 장치는, 비디오를 구성하는 프레임들 중 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출할 수 있다(S100, S200). 여기서, 단계 S100은 프레임의 위치 정보를 기반으로 기준 프레임을 검출하는 과정이며, 단계 S100은 단계 S110, 단계 S120, 단계 S130 및 단계 S140을 포함할 수 있다. 단계 S200은 프레임의 방향 정보를 기반으로 기준 프레임을 검출하는 과정이며, 단계 S200은 단계 S210 및 단계 S220을 포함할 수 있다.

[53]

[54] 프레임의 위치 정보를 기반으로 기준 프레임을 검출하는 과정

[55] 도 5는 기준 프레임을 검출하는 과정을 도시한 개념도이다.

[56] 도 5를 참조하면, 원은 프레임을 의미하고, F_s 는 시작 프레임을 의미하고, F_e 는 종료 프레임을 의미하고, F_i 는 비디오 프레임들 중 임의의 프레임을 의미하고, F_i' 는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 회귀선(regression line) 상에 위치한 임의의 지점을 의미하며 임의의 지점은 임의의 프레임(F_i)과 동일한 시간 정보를 가진다.

[57] $(P_s, \vec{d}_s, \theta_s, R_s)$ 는 각각 시작 프레임(F_s)의 위치 정보, 방향 정보, 시야각 정보 및 시야 거리 정보를 나타내고, $(P_e, \vec{d}_e, \theta_e, R_e)$ 는 각각 종료 프레임(F_e)

)의 위치 정보, 방향 정보, 시야각 정보 및 시야 거리 정보를 나타내고,
 $(P_i, \vec{d}_i, \theta_i, R_i)$ 는 각각 임의의 프레임(F_i)의 위치 정보, 방향 정보, 시야각
 정보 및 시야 거리 정보를 나타내고, $(P_i', \vec{d}_i', \theta_i', R_i')$ 는 각각 임의의 지점(F_i')의 위치 정보, 방향 정보, 시야각 정보 및 시야 거리 정보를 나타낸다.

[58] 블록 생성 장치는, 비디오를 구성하는 프레임 중 시작 프레임(F_s) 및 종료
 프레임(F_e)을 기반으로 회귀선($\overline{F_s F_e}$)을 생성할 수 있다(S110). 즉, 블록 생성
 장치는, 시작 프레임(F_s)과 종료 프레임(F_e) 간을 연결하여 회귀선($\overline{F_s F_e}$)을
 생성할 수 있다.

[59] 회귀선($\overline{F_s F_e}$)을 생성한 후, 블록 생성 장치는 비디오를 구성하는 임의의
 프레임(F_i)과 동일한 시간 정보를 가지는 회귀선 상의 임의의 지점(F_i')을 선택할
 수 있다(S120). 블록 생성 장치는, 아래 '수학식 1'을 통해 임의의 지점(F_i')의 위치
 정보(P_i')를 산출할 수 있고, 산출한 위치 정보(P_i')에 대응하는 임의의 지점(F_i')을
 선택할 수 있다.

[60]

[61] 수학식 1

$$\Delta e = t_e - t_s$$

$$\Delta i = t_i - t_s$$

$$P_i' = P_s + \frac{\Delta i}{\Delta e} (P_e - P_s)$$

[62] 여기서, t_s 는 시작 프레임(F_s)의 시간 정보이고, t_e 는 종료 프레임(F_e)의 시간
 정보이고, t_i 는 임의의 프레임(F_i)의 시간 정보이고, P_s 는 시작 프레임(F_s)의 위치
 정보이고, P_e 는 종료 프레임(F_e)의 위치 정보이고, P_i' 는 회귀선 상의 임의의
 지점(F_i')의 위치 정보이다.

[63]

[64] 비디오를 구성하는 임의의 프레임(F_i)과 동일한 시간 정보를 가지는 회귀선(
 $\overline{F_s F_e}$
) 상의 임의의 지점(F_i')을 선택하는 알고리즘은 아래 '표 1'과 같이 나타낼 수
 있다.

[65] 표 1

[Table 1]

Algorithm 3: Regression(F_s, F_e, F_i)

- 1 F : an FOVstream
 - 2 t_s and P_s : timestamp and location of F_s
 - 3 t_e and P_e : timestamp and location of F_e
 - 4 t_i : timestamp of F_i
 - 5 $\Delta e = t_e - t_s$
 - 6 $\Delta i = t_i - t_s$
 - 7 $P'_i = P_s + \frac{\Delta i}{\Delta e}(P_e - P_s)$
 - 8 return P'_i
-

[66] 여기서, F , FOVstream은 복수의 프레임이 포함된 프레임의 모임을 의미하고, F_s 는 복수의 프레임 중 시작 프레임을 의미하고, t_s 는 시작 프레임의 시간 정보를 의미하고, P_s 는 시작 프레임의 위치 정보를 의미하고, F_e 는 복수의 프레임 중 종료 프레임을 의미하고, t_e 는 종료 프레임의 시간 정보를 의미하고, P_e 는 종료 프레임의 위치 정보를 의미하고, F_i 는 복수의 프레임 중 임의의 프레임을 의미하고, t_i 는 종료 프레임의 시간 정보를 의미하고, 표 1에 도시된 알고리즘의 라인 5~8은 상기 '수학식 1'을 의미한다.

[67]

[68] 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의 지점(F'_i)을 선택한 후, 블록 생성 장치는

회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의 지점(F'_i)과 임의의 프레임(F_i) 간의 거리를

산출할 수 있다(S130). 이때, 블록 생성 장치는 '수학식 1'을 통해 산출한 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의($\overline{F_s F_e}$) 지점(F'_i)의 위치 정보(P'_i)와 임의의 프레임(F_i)의 위치 정보(P_i)를 기반으로, 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의 지점(F'_i)과 임의의 프레임(F_i) 간의 거리를 산출할 수 있다

[69] 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의 지점(F'_i)과 임의의 프레임(F_i) 간의 거리를

산출한 후, 블록 생성 장치는 산출한 거리가 미리 정의된 기준 거리보다 큰 경우에 임의의 프레임(F_i)을 기준 프레임으로 결정할 수 있다(S140). 한편, 산출한 거리가 미리 정의된 기준 거리보다 작거나 같은 경우에 모든 단계를 종료할 수 있고, 또는 단계 S120, 단계 S130을 다시 수행할 수 있다.

[70]

[71] 비디오 프레임의 위치 정보를 기반으로 위치 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 알고리즘은 아래 '표 2'와 같이 나타낼 수 있다.

[72] 표 2

[Table 2]

Algorithm 2: MarkupFOVScene_P(F, s, e, ϵ_P)

```

1   $F$  : an FOVstream
2   $s$  : starting index of  $F$ 
3   $e$  : ending index of  $F$ 
4   $\epsilon_P$  : threshold
5  for  $i \leftarrow s$  to  $e$  do
6       $P'_i = \text{Regression}(F_s, F_e, F_i)$ 
7       $dist = \text{distance}(P'_i, P_i)$ 
8      if  $dist > dist\_max$  then
9           $dist\_max \leftarrow dist$ 
10          $peak \leftarrow i$ 
11     end
12 end
13 if  $dist\_max > \epsilon_P$  then
14      $list1 = \text{MarkupFOVScene\_P}(F, s, peak, \epsilon_P)$ 
15      $list2 = \text{MarkupFOVScene\_P}(F, peak, e, \epsilon_P)$ 
16     return  $list1 + list2$ 
17 else
18     return  $[F_s, F_e]$ 
19 end
```

[73]

여기서, F , FOVstream은 복수의 프레임이 포함된 프레임의 모임을 의미하고, s 는 복수의 프레임 중 시작 프레임의 인덱스를 의미하고, e 는 복수의 프레임 중 종료 프레임의 인덱스를 의미하고, ϵ_P 는 미리 정의된 기준 거리를 의미하고, MarkupFOVScene는 기준 프레임을 의미한다.

[74]

표 2에 도시된 알고리즘의 라인 6~7은, 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의 지점(F_i)의 위치 정보(P'_i)와 임의의 프레임(F_i)의 위치 정보(P_i)를 기반으로, 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의 지점(F_i)과 임의의 프레임(F_i) 간의 거리를 산출하는

것을 나타낸다.

[75] 표 2에 도시된 알고리즘의 라인 8~10은, 산출한 회귀선($\overline{F_s F_e}$) 상의 임의의

지점(F_i)과 임의의 프레임(F_i) 간의 거리 중 가장 큰 값을 선택하는 것을 나타낸다.

[76] 표 2에 도시된 알고리즘의 라인 13~19는, 산출한 거리가 미리 정의된 기준 거리(ϵ_P)보다 큰 경우에 임의의 프레임(F_i)을 기준 프레임으로 결정하는 것을 나타낸다.

[77]

[78] 프레임의 방향 정보를 기반으로 기준 프레임을 검출하는 과정

[79] 블록 생성 장치는 비디오를 구성하는 프레임들의 방향 정보를 기반으로 방향 정보의 중간값을 산출할 수 있다(S210). 블록 생성 장치는 일정 시간 범위 내에 위치하는 프레임들을 기반으로 중간값을 산출할 수 있으며, 이때, 일정 시간 범위 내에 위치하는 프레임의 방향 정보들 중 최소 방향 정보(즉, 소정 축(예를 들어, x축)과 이루는 각이 최소인 방향 정보)와 최대 방향 정보(즉, 소정 축(예를 들어, x축)과 이루는 각이 최대인 방향 정보)의 평균을 중간값으로 산출할 수 있다.

[80] 중간값을 산출한 후, 블록 생성 장치는 비디오를 구성하는 프레임들 중 임의의 프레임의 방향 정보와 중간값의 차이가 미리 정의된 기준 값보다 큰 경우에 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정할 수 있다(S220). 한편, 임의의 프레임의 방향 정보와 중간값의 차이가 미리 정의된 기준 값보다 작거나 같은 경우에 모든 단계를 종료할 수 있고, 또는 다른 임의의 프레임을 기반으로 단계 S220을 수행할 수 있다.

[81]

[82] 비디오를 구성하는 프레임들의 방향 정보를 기반으로 방향 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 알고리즘을 아래 '표 3'과 같이 나타낼 수 있다.

[83] 표 3

[Table 3]

Algorithm 4: MarkupFOVScene_d($F', s, e, \epsilon_{\vec{d}}$)

```

1  $F'$  : an FOVstream
2  $s$  : starting index of  $F'$ 
3  $e$  : ending index of  $F'$ 
4  $\epsilon_{\vec{d}}$  : threshold
5 for  $i \leftarrow s$  to  $e$  do
6   // Get the mean  $\vec{d}$  of two extremes in the interval
7    $\vec{d}_i = \text{MiddleValue}(F', s, i)$ 
8    $dist = \text{distance}(\vec{d}_i, \vec{d}_i)$ 
9   if  $dist > \epsilon_{\vec{d}}$  then
10     $list1 = [F'_s, F'_i]$ 
11     $list2 = \text{MarkupFOVScene}_d(F', i, e, \epsilon_{\vec{d}})$ 
12    return  $list1 + list2$ 
13  end
14 end
15 return  $[F'_s, F'_e]$ 

```

[84] 여기서, F , FOVstream은 복수의 프레임이 포함된 프레임의 모임을 의미하고, s 는 복수의 프레임 중 시작 프레임의 인덱스를 의미하고, e 는 복수의 프레임 중 종료 프레임의 인덱스를 의미하고, $\epsilon_{\vec{d}}$ 는 미리 정의된 기준 값을 의미하고,

$\vec{d}_i$ 는 중간값을 의미한다.

[85] 표 3에 도시된 알고리즘의 라인 5~7은 중간값을 산출하는 것을 나타내고, 표 3에 도시된 알고리즘의 라인 8~15는 프레임들 중 임의의 프레임의 방향 정보와 중간값의 차이에 따라 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정하는 것을 나타낸다.

[86]

[87] 블록 생성 장치는 단계 S100을 통해 검출한 기준 프레임을 사용하여 틸트 블록을 생성할 수 있고, 단계 S200을 통해 검출한 기준 프레임을 사용하여 틸트 블록을 생성할 수 있고, 단계 S100을 통해 검출한 기준 프레임과 단계 S200을 통해 검출한 기준 프레임 중 공통된 기준 프레임을 사용하여 틸트 블록을 생성할 수 있고, 아래 '표 4'와 같이 단계 S100을 통해 검출한 기준 프레임과 단계 S200을 통해 검출한 기준 프레임 모두를 사용할 수 있다.

[88] 표 4

[Table 4]

Algorithm 1: FindingMarkupFOVScene(F , ϵ_P , $\epsilon_{\vec{d}}$)

- 1 F : an FOVstream
 - 2 ϵ_P , $\epsilon_{\vec{d}}$: threshold for errors of P and $\vec{d}$
 - 3 $S_1 = \text{MarkupFOVScene_P}(F, s, e, \epsilon_P)$
 - 4 $S_2 = \text{MarkupFOVScene_d}(F, s, e, \epsilon_{\vec{d}})$
 - 5 return $S_1 \cup S_2$
-

- [89] 여기서, F , FOVstream은 복수의 프레임이 포함된 프레임의 모임을 의미하고, ϵ_P 는 미리 정의된 기준 거리를 의미하고, $\epsilon_{\vec{d}}$ 는 미리 정의된 기준 값을 의미하고, S_1 은 단계 S100을 통해 검출한 기준 프레임의 모임을 의미하고, S_2 는 단계 S200을 통해 검출한 기준 프레임의 모임을 의미한다.
- [90]
- [91] 기준 프레임을 기반으로 틸트 블록을 생성하는 과정
- [92] 기준 프레임을 검출한 후, 블록 생성 장치는 검출한 기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트 블록들 생성할 수 있다(S200).
- [93] 먼저, 블록 생성 장치는 기준 프레임을 기준으로 비디오를 구성하는 프레임들을 적어도 두 개의 그룹으로 분류할 수 있다(S210). 예를 들어, 도 5에서 F_i 가 기준 프레임으로 결정된 경우에 시작 프레임(F_s), 기준 프레임(F_i) 및 시작 프레임(F_s)과 기준 프레임(F_i) 사이에 위치한 프레임들을 하나의 그룹으로 분류할 수 있고, 기준 프레임(F_i), 종료 프레임(F_e) 및 기준 프레임(F_i)과 종료 프레임(F_e) 사이에 위치한 프레임들을 다른 하나의 그룹으로 분류할 수 있다.
- [94] 기준 프레임을 기준으로 프레임들을 적어도 두 개의 그룹으로 분류한 후, 블록 생성 장치는 그룹을 구성하는 프레임들을 포함하고, 그룹을 구성하는 프레임들 중 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선과 평행한 틸트 블록을 생성할 수 있다(S220).
- [95] 도 5에서, 하나의 그룹의 시작 프레임은 F_s 이고 종료 프레임은 F_i 이므로, F_s 과 F_i 사이에 위치한 프레임들을 포함하고 F_s 과 F_i 이 형성하는 선과 평행한 틸트 블록을 생성할 수 있다. 다른 하나의 그룹의 시작 프레임은 F_i 이고 종료 프레임은 F_e 이므로, F_i 과 F_e 사이에 위치한 프레임들을 포함하고 F_i 과 F_e 이 형성하는 선과 평행한 틸트 블록을 생성할 수 있다. 즉, 블록 생성 장치는 시작 프레임, 종료 프레임 및 기준 프레임 중 인접한 프레임을 기준으로 하여 틸트 블록을 생성할 수 있다.
- [96]
- [97] 도 6은 틸트 블록을 생성하는 과정을 도시한 개념도이다.
- [98] 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따라 생성된 틸트 블록(70)에 대해

상세하게 설명한다. 도 6(a)는 위치 정보(즉, 위도 정보)는 동일하나 방향 정보가 서로 다른 프레임(50)들을 나타낸 것이고, 도 6(b)는 도 6(a)에 도식된 프레임(50)들을 하나의 위치로 모은 프레임(50)을 나타낸 것이고, 도 6(c)는 하나의 프레임(50)을 포함하는 단위 블록(71)을 나타낸 것이고, 도 6(d)는 복수의 프레임(50)을 포함하는 틸트 블록(70)을 나타낸 것이다.

[99] 도 6(b)에 도식된 프레임(50)의 각도는 ' θ (도 6(a)에 도식된 하나의 프레임(50)의 시야각 정보) + $2 \times \epsilon_{\vec{d}}$ (미리 정의된 기준 값(즉, 방향 정보 오차))'보다 클 수 없다. 이는 $\epsilon_{\vec{d}}$ 가 도 6(d)에 도식된 틸트 블록(70)에 포함된 프레임(50)의 방향 정보($\vec{d}$)에 대한 오차 임계값이기 때문이다.

[100] 하나의 프레임(50)에 대한 단위 블록(71)은 도 6(c)와 같이 나타낼 수 있고, 이를 확장하면 복수의 프레임(50)을 포함하는 틸트 블록(70)을 나타낼 수 있다. 도 6(c)에서, r_{left} , r_{right} , $r_{forward}$, r_{back} 은 단위 블록(71)에 포함된 프레임(50)의 위치(즉, 위치 정보에 따른 위치)에서 단위 블록(71)의 경계까지의 거리를 의미한다.

[101] 도 6(d)에서, 틸트 블록(70)은 시작 프레임(P_s)과 종료 프레임(P_e)이 형성하는 선과 평행하도록 생성된다. 여기서, 틸트 블록(70)에 포함된 모든 단위 블록(71)은 동일한 크기(즉, r_{left} , r_{right} , $r_{forward}$, r_{back} 가 동일함) 및 선형적인 위치 정보 변화를 가진다. 따라서, 틸트 블록(70)에 포함된 하나의 단위 블록(71)의 파라미터(예를 들어, 단위 블록의 r_{left} , r_{right} , $r_{forward}$, r_{back} , 단위 블록(71)의 위치 정보, 방향 정보)를 기반으로, 틸트 블록(70)에 대한 인덱스를 구성할 수 있다.

[102]

[103] 틸트 블록의 인덱스는 아래 '표 5'와 같이 나타낼 수 있다.

[104] 표 5

[Table 5]

P_s	Starting point of location trajectory.
P_e	Ending point of location trajectory.
r_{left}	Maximum distance to left sides of moving direction
r_{right}	Maximum distance to right sides of moving direction
$r_{forward}$	Maximum distance to forward of moving direction
r_{back}	Maximum distance to backward of moving direction

- [105] 여기서, P_s 는 틸트 블록의 시작 프레임의 위치 정보를 의미하고, P_e 는 틸트 블록의 종료 프레임의 위치 정보를 의미하고, r_{left} , r_{right} , $r_{forward}$, r_{back} 은 시작 프레임의 위치에서 틸트 블록의 경계까지 거리를 의미한다.
- [106]
- [107] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 검색을 위한 블록 생성 장치를 도시한 블록도이다.
- [108] 도 7을 참조하면, 블록 생성 장치(10)는 기준 프레임 검출부(11) 및 틸트 블록 생성부(12)를 포함할 수 있다.
- [109] 기준 프레임 검출부(11)는 비디오를 구성하는 프레임들 중, 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출할 수 있다.
- [110] 구체적으로, 기준 프레임 검출부(11)는, 비디오를 구성하는 프레임들 중 시작 프레임 및 종료 프레임을 기반으로 회귀선을 생성하고, 비디오를 구성하는 임의의 프레임과 동일한 시간 정보를 가지는 회귀선 상의 임의의 지점을 선택하고, 회귀선 상의 임의의 지점과 임의의 프레임 간의 거리를 산출하고, 산출한 거리가 미리 정의된 기준 거리보다 큰 경우에 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정할 수 있다. 여기서, 기준 프레임 검출부(11)가 기준 프레임을 결정하는 구체적인 방법은 '단계 S100'에서 설명한 내용과 동일하다.
- [111] 또한, 기준 프레임 검출부(11)는, 비디오를 구성하는 프레임들의 방향 정보를 기반으로 방향 정보의 중간값을 산출하고, 비디오를 구성하는 프레임들 중 임의의 프레임의 방향 정보와 중간값의 차이가 미리 정의된 기준 값보다 큰 경우, 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정할 수 있다. 여기서, 기준 프레임 검출부(11)가 기준 프레임을 결정하는 구체적인 방법은 '단계 S200'에서 설명한 내용과 동일하다.
- [112] 틸트 블록 생성부(12)는, 기준 프레임 검출부(11)에서 검출한 기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트 블록을 생성할 수 있다. 구체적으로, 틸트 블록 생성부(12)는, 기준 프레임을 기준으로, 비디오를 구성하는 프레임들을 적어도 두 개의 그룹으로 분류하고, 그룹을 구성하는 프레임들을 포함하며 그룹을 구성하는 프레임들 중 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선과 평행한 틸트 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 틸트 블록 생성부(12)가 틸트 블록을 생성하는 구체적인 방법은 '단계 S300'에서 설명한 내용과 동일하다.
- [113]
- [114] 기준 프레임 검출부(11) 및 틸트 블록 생성부(12)가 수행하는 기능은 임의의 프로세서(예를 들어, CPU, GPU 등)에서 수행될 수 있으며, 도 3, 4에 도시된 각각의 단계는 상기 임의의 프로세서에서 수행될 수 있다.
- [115] 또한, 기준 프레임 검출부(11) 및 틸트 블록 생성부(12)는 하나의 단일한 형태, 하나의 물리적인 장치 또는 하나의 모듈로 구현될 수 있다. 이뿐만 아니라, 기준 프레임 검출부(11) 및 틸트 블록 생성부(12)는 각각 하나의 물리적인 장치 또는

집단이 아닌 복수의 물리적 장치 또는 집단으로 구현될 수 있다.

[116]

[117] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법을 도시한 흐름도이다.

[118] 도 8을 참조하면, 질의 처리 장치는, 비디오의 틸트 블록들 중에서 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출할 수 있다(S400). 여기서 질의는 특정 위치 정보를 가지는 프레임의 제공을 요청하는 것으로, 제공받고자 하는 프레임의 위치 정보를 포함할 수 있다.

[119] 하나의 비디오에 대해 적어도 하나의 틸트 블록이 존재하므로, 비디오의 틸트 블록들 중에서 질의와 대응하는 틸트 블록을 추출할 수 있다. 이때, 틸트 블록의 위치 정보는 상기 '표 5'에 도시된 인덱스를 통해 알 수 있으므로, 이를 기반으로 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출할 수 있다. 여기서, 틸트 블록은 상술한 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법을 통해 생성된 것으로, 틸트 블록은 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 생성된다.

[120] 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출한 후, 질의 처리 장치는, 추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중, 추출한 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 질의 간의 거리를 기반으로 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출할 수 있다(S500).

[121] 두 개의 단위 블록을 추출한 후, 질의 처리 장치는, 추출한 두 개의 단위 블록과 두 개의 단위 블록 사이에 위치한 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출할 수 있다(S600).

[122] 이때, 질의 처리 장치는 질의의 종류(포인트(point) 질의, 레인지(range) 질의)에 따라 서로 다른 방법을 적용하여, 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출할 수 있고, 추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출할 수 있고, 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출할 수 있다.

[123]

[124] 포인트 질의에 따른 프레임 추출 방법

[125] 포인트 질의는 단계 S400에서 추출된 틸트 블록에 대응되며, 틸트 블록은 복수의 프레임을 포함하고 있으므로, 포인트 질의에 대응하는 프레임을 추출하기 위해 틸트 블록에 포함된 모든 프레임을 스캔하는 것은 비효율적이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법에서는 틸트 블록에 포함된 일부 프레임들을 스캔하여 포인트 질의에 대응하는 프레임을 추출한다.

[126]

[127] 도 9는 질의에 대응하는 프레임을 추출하는 과정을 도시한 개념도이다.

[128] 도 9를 참조하면, 점선으로 도시된 블록은 틸트 블록(70)을 의미하고, 회색으로

도시된 블록은 단위 블록(71)을 의미하고, 삼각형은 포인트 질의(80)를 의미한다. 여기서, 틸트 블록(70)은 복수의 단위 블록(71)을 포함할 수 있다.

[129] 도 9(a)에서, 틸트 블록(70)의 내부에 포인트 질의(80)가 위치하나, 포인트 질의(80)는 시작 프레임을 포함하는 단위 블록(71) 및 종료 프레임을 포함하는 단위 블록(71)과 대응하지 않는다. 도 9(b)에서, 위치 정보 P_i 를 가지는 프레임을 포함하는 단위 블록(71)과 위치 정보 P_j 를 가지는 프레임을 포함하는 단위 블록(71)은 포인트 질의(80)와 대응할 수 있다.

[130] 틸트 블록(70)은 단위 블록(71)의 연속된 모임으로 나타낼 수 있으며, 포인트 질의(80)에 대응하는 복수의 단위 블록(71)이 존재할 수 있다. 포인트 질의(80)에 대응하는 복수의 단위 블록(71) 중 시간 축 상의 첫 번째 프레임은 아래 '수학식 2'를 통해 산출할 수 있고 마지막 프레임은 아래 '수학식 3'을 통해 산출할 수 있다(S500).

[131] 수학식 2

$$i = \left\lfloor (D - r_{forward}) \times \frac{n - 1}{l} \right\rfloor$$

[132] 수학식 3

$$j = \left\lfloor (D + r_{back}) \times \frac{n - 1}{l} \right\rfloor$$

[133] 여기서, i, j 는 틸트 블록(70)에 포함된 프레임의 번호이며, 프레임의 번호는 시작 프레임부터 순차적으로 표기된다. 예를 들어, 틸트 블록(70)이 10개의 프레임을 포함하는 경우에 시작 프레임의 번호는 1이고, 종료 프레임의 번호는 10이다. n 은 틸트 블록(70)에 포함된 프레임의 총 개수이고, l 은 틸트 블록(70)의 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선의 길이이고, D 는 틸트 블록(70)의 시작 프레임으로부터 틸트 블록(70)의 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 투영된 포인트 질의(80)까지의 거리이고, $r_{forward}$, r_{back} 은 상기 표 5에서 설명한 틸트 블록의 인덱스이다.

[134]

[135] 수학식 2를 통해 산출한 i 번째 프레임과 수학식 3을 통해 산출한 j 번째 프레임 사이에 포인트 질의(80)에 대응하는 프레임이 존재하므로, 틸트 블록(70)에 포함된 모든 프레임들을 스캔하지 않고 i 번째 프레임과 j 번째 프레임 사이에 위치한 프레임을 스캔하여 포인트 질의(80)에 대응하는 프레임을 추출할 수 있다.

[136]

[137] 도 9(c)에서 틸트 블록(70) 내의 k 번째 프레임이 포인트 질의(80)에 대응하는

경우, k번째 프레임의 위치 정보는 P_k' 로 나타낼 수 있고, P_k' 는 틸트 블록(70)의 시작 프레임(P_s)과 종료 프레임(P_e)이 형성하는 선에 위치할 수 있고, P_k' 는 시작 프레임(P_s)과 종료 프레임(P_e)이 형성하는 선을 따라 이동할 수 있다. P_k' 에서 k번째 프레임을 포함하는 단위 블록(71)의 경계까지의 거리는 r_{left} , r_{right} , $r_{forward}$, r_{back} 으로 나타낼 수 있다. 여기서, 포인트 질의(80)는 시작 프레임(P_s)과 종료 프레임(P_e)이 형성하는 선으로부터 r_{left} 또는 r_{right} 내에 위치하므로, 포인트 질의(80)에 대응하는 프레임을 추출하기 위해 $r_{forward}$, r_{back} 을 고려할 수 있다.

[138] 포인트 질의(80)가 k번째 프레임에 대응하는 경우, 포인트 질의(80)는 k번째 프레임을 포함하는 단위 블록(71)의 위치(P_k')에서 앞쪽으로 $r_{forward}$, 뒤쪽으로 r_{back} 내에 위치할 수 있다.

[139] 상술한 내용을 바탕으로 하여 아래 '수학식 4'를 정의할 수 있으며, 아래 '수학식 4'를 만족하는 k번째 프레임이 포인트 질의(80)에 대응하는 것으로 볼 수 있다.

[140] 수학식 4

$$k \times \frac{l}{n-1} - r_{back} \leq D \leq k \times \frac{l}{n-1} - r_{forward}$$

[141] 여기서, n은 틸트 블록에 포함된 프레임의 총 개수이고, 1은 틸트 블록의 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선의 길이이고, D는 틸트 블록의 시작 프레임부터 틸트 블록의 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 투영된 포인트 질의까지의 거리이고, k는 틸트 블록을 구성하는 임의의 프레임의 번호이고, $r_{forward}$, r_{back} 은 상기 표 5에서 설명한 틸트 블록의 인덱스이다.

[142] 또한,

$$k \times \frac{l}{n-1}$$

는 틸트 블록의 시작 프레임으로부터 k번째 프레임까지의 거리를 의미한다.

[143] 즉, 질의 처리 장치는, 수학식 4를 이용하여 포인트 질의에 대응하는 프레임을 추출할 수 있다(S600).

[144] 포인트 질의에 대응하는 프레임을 추출하는 알고리즘은 아래 표 6과 같다.

[145] 표 6

[Table 6]

Algorithm 5: PointQueryInMBTR($q, MBTR$)

```

1  $P_s$  : Starting point of location trajectory
2  $P_e$  : Ending point of location trajectory
3  $q$  : Query Point
4  $n$  : Number of FOVs in MBTR.
5  $L$  : List of matching FOVs.
6  $l$  : Distance between  $P_s, P_e$ 
7  $r_{left}, r_{right}, r_{forward}, r_{back}$  : MBTR parameters
8  $B$  : Boundary for MBTR
9 {  $B$  is tilted rectangle given four  $r$  values }
10 if  $pointPolygonIntersect(q, B)$  then
11      $D = projectedDistance(P_s, P_e, q)$ 
12      $i = \lceil (D - r_{forward}) \times \frac{n-1}{l} \rceil$ 
13      $j = \lfloor (D + r_{back}) \times \frac{n-1}{l} \rfloor$ 
14     for  $k \leftarrow i$  to  $j$  do
15         if  $pointFOVIntersect(q, F_k)$  then
16              $addList(L, F_k)$ 
17         end
18     end
19 end
20 return  $L$ 

```

[146]

[147] 여기서, P_s 는 시작 프레임의 위치 정보를 의미하고, P_e 는 종료 프레임의 위치 정보를 의미하고, q 는 포인트 질의를 의미하고, n 은 틸트 블록에 포함된 프레임의 개수를 의미하고, L 은 포인트 질의에 대응하는 프레임의 리스트를 의미하고, l 은 시작 프레임의 위치 정보와 종료 프레임의 위치 정보 간의 거리를 의미하고, $r_{left}, r_{right}, r_{forward}, r_{back}$ 은 틸트 블록의 인덱스를 의미하고, B 는 틸트 블록의 경계를 의미한다.

[148] 표 6에 도시된 알고리즘의 라인 8~20은, 수학식 2, 3, 4를 참조하여 설명한 포인트 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 것을 나타낸다.

[149]

[150] 레인지 질의에 따른 프레임 추출 방법

[151] 레인지 질의는 특정 위치 정보를 가지는 프레임을 요청하는 것으로, 제공받고자 하는 프레임의 복수의 위치 정보를 포함할 수 있으며, 레인지 질의는 복수의 위치 정보를 가지므로 블록 다각형으로 나타낼 수 있다.

[152] 질의 처리 장치는 틸트 블록과 레인지 질의가 오버랩(overlap)되는 임계점을 추출할 수 있다. 임계점은, 틸트 블록의 경계와 레인지 질의의 모서리가 교차하는 점, 틸트 블록의 내부에 위치한 레인지 질의의 정점 및 레인지 질의의 내부에 위치한 틸트 블록의 정점으로 정의된다.

[153] 질의 처리 장치는, 틸트 블록 중 임계점을 가지는 틸트 블록을 레인지 질의에 대응하는 틸트 블록으로 추출할 수 있다(S400).

[154] 레인지 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출한 후, 질의 처리 장치는, 아래 '수학식 5'를 통해 레인지 질의에 대응하는 복수의 단위 블록 중 시간 축 상의 첫 번째 프레임을 포함하는 단위 블록을 산출할 수 있고, 아래 '수학식 6'을 통해 레인지 질의에 대응하는 복수의 단위 블록 중 시간 축 상의 마지막 프레임을 포함하는 단위 블록을 산출할 수 있다(S500).

[155] 수학식 5

$$i = \left\lfloor (D_{min} - r_{forward}) \times \frac{n - 1}{l} \right\rfloor$$

[156] 수학식 6

$$j = \left\lfloor (D_{max} + r_{back}) \times \frac{n - 1}{l} \right\rfloor$$

[157] 여기서, i, j는 틸트 블록에 포함된 프레임의 번호이며, 프레임의 번호는 시작 프레임부터 순차적으로 표기된다. 예를 들어, 틸트 블록이 10개의 프레임을 포함하는 경우에 시작 프레임의 번호는 1이고, 종료 프레임의 번호는 10이다. n은 틸트 블록에 포함된 프레임의 총 개수이고, 1은 틸트 블록의 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선의 길이이고, D_{min} 은 임계점들 중 시작 프레임에 가장 가까운 위치에 존재하는 임계점과 시작 프레임 간의 길이이고, D_{max} 는 임계점들 중 시작 프레임으로부터 가장 먼 위치에 존재하는 임계점과 시작 프레임 간의 길이이고, $r_{forward}$, r_{back} 은 상기 표 5에서 설명한 틸트 블록의 인덱스이다.

[158] 즉, '수학식 5'를 통해 산출한 i번째 프레임을 포함하는 단위 블록은 시작 프레임과 가장 가까운 위치에 존재하는 임계점에 대응하는 단위 블록이고, '수학식 6'을 통해 산출한 j번째 프레임을 포함하는 단위 블록은 시작

프레임으로부터 가장 먼 위치에 존재하는 임계점에 대응하는 단위 블록이다.

- [159] '수학식 5'를 통해 산출한 i 번째 프레임과 '수학식 6'을 통해 산출한 j 번째 프레임 사이에 레인지 질의에 대응하는 프레임이 존재하므로, 틸트 블록에 포함된 모든 프레임들을 스캔하지 않고 i 번째 프레임과 j 번째 프레임 사이에 위치한 프레임을 스캔하여 레인지 질의에 대응하는 프레임을 추출할 수 있다.
- [160] 레인지 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출한 후, 질의 처리 장치는 상기 '수학식 4'를 이용하여 레인지 질의에 대응하는 프레임을 추출할 수 있다.
- [161]
- [162] 포인트 질의에 대응하는 프레임을 추출하는 알고리즘은 아래 '표 7'과 같다.
- [163] 표 7

[Table 7]

Algorithm 6: RangeQueryInMBTR(q , MBTR)

- 1 P_s : Starting point of location trajectory
- 2 P_e : Ending point of location trajectory
- 3 Q : Query Range { Q is given by convex polygon }
- 4 n : Number of FOVs in MBTR.
- 5 L : List of matching FOVs.
- 6 l : Distance between P_s, P_e
- 7 B : Boundary for MBTR
- 8 { B is tilted rectangle given four r values }
- 9 C : Set of critical points to check
- 10 /* Collecting critical point */
- 11 $C = \text{getIntersections}(B, Q)$
- 12 for $\forall v_Q \in Q$ do

[164]

```

13   if pointPolygonIntersect( $v_Q, B$ ) then
14        $C = C \cup v_Q$ 
15   end
16 end
17 for  $\forall v_B \in B$  do
18     if pointPolygonIntersect( $v_B, Q$ ) then
19          $C = C \cup v_B$ 
20     end
21 end
22 /* MBTR lookup */
23 if  $C \neq \phi$  then
24      $D_{min} = \min_{v \in C} \text{projectedDistance}(P_s, P_e, v)$ 
25      $D_{max} = \max_{v \in C} \text{projectedDistance}(P_s, P_e, v)$ 
26      $i = \lceil (D_{min} - r_{forward}) \times \frac{n-1}{l} \rceil$ 
[165] 27      $j = \lfloor (D_{max} + r_{back}) \times \frac{n-1}{l} \rfloor$ 
28     for  $k \leftarrow i$  to  $j$  do
29         if polygonFOVIntersect( $Q, F_k$ ) then
30             addList( $L, F_k$ )
31         end
32     end
33 end
34 return  $L$ 

```

[166] 여기서, P_s 는 시작 프레임의 위치 정보를 의미하고, P_e 는 종료 프레임의 위치 정보를 의미하고, Q 는 레인지 질의를 의미하고, n 은 틸트 블록에 포함된 프레임의 개수를 의미하고, L 은 레인지 질의에 대응하는 프레임의 리스트를 의미하고, l 은 시작 프레임의 위치 정보와 종료 프레임의 위치 정보 간의 거리를 의미하고, B 는 틸트 블록의 경계를 의미한다.

[167] '표 7'에 도시된 알고리즘의 라인 8~34은, 수학식 4, 5, 6을 참조하여 설명한 레인지 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 것을 나타낸다.

[168]

[169] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 장치를 도시한 블록도이다.

[170] 도 10을 참조하면, 질의 처리 장치(20)는 틸트 블록 추출부(21), 단위 블록 추출부(22) 및 프레임 추출부(23)를 포함할 수 있다. 여기서, 틸트 블록은, 틸트

블록을 구성하는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 형성된다.

[171] 틸트 블록 추출부(21)는, 비디오를 구성하는 복수의 프레임을 포함하는 틸트 블록들 중 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출할 수 있다. 여기서, 틸트 블록 추출부(21)가 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 구체적인 방법은 '단계 S400'에서 설명한 내용과 동일하다.

[172] 단위 블록 추출부(22)는, 추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중, 추출한 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 질의 간의 거리를 기반으로 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출할 수 있다. 여기서, 단위 블록 추출부(22)가 질의에 대응하는 단위 블록을 추출하는 구체적인 방법은 '단계 S500'에서 설명한 내용과 동일하다.

[173] 프레임 추출부(23)는, 추출한 두 개의 단위 블록과 두 개의 단위 블록 사이에 위치한 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출할 수 있다. 여기서, 프레임 추출부(23)가 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 구체적인 방법은 '단계 S600'에서 설명한 내용과 동일하다.

[174]

[175] 틸트 블록 추출부(21), 단위 블록 추출부(22) 및 프레임 추출부(23)가 수행하는 기능은 임의의 프로세서(예를 들어, CPU, GPU 등)에서 수행될 수 있으며, 도 8에 도시된 각각의 단계는 상기 임의의 프로세서에서 수행될 수 있다.

[176] 또한, 틸트 블록 추출부(21), 단위 블록 추출부(22) 및 프레임 추출부(23)는 하나의 단일한 형태, 하나의 물리적인 장치 또는 하나의 모듈로 구현될 수 있다. 이뿐만 아니라, 틸트 블록 추출부(21), 단위 블록 추출부(22) 및 프레임 추출부(23)는 각각 하나의 물리적인 장치 또는 집단이 아닌 복수의 물리적 장치 또는 집단으로 구현될 수 있다.

[177]

[178] 아래 '표 8'은 상기 표 1, 2, 3, 4, 6, 7에 도시된 서브루틴(subroutine)을 나타낸 것이다.

[179] 표 8

[Table 8]

$pointPolygonIntersect(q, P)$	Returns <i>true</i> if point q overlaps with polygon P
$pointFOVIntersect(q, F)$	Returns <i>true</i> if point q overlaps with FOVScene F
$polygonFOVIntersect(P, F)$	Returns <i>true</i> if polygon P overlaps with FOVScene F
$getIntersections(P_1, P_2)$	Returns all intersection points between polygon P_1 and P_2
$addList(L, F_k)$	Add frame id of F into L
$projectedDistance(P_s, P_e, q)$	Distance of q from P_s , where q is projection of q onto $\overrightarrow{P_s P_e}$. It is given by $\frac{\overrightarrow{P_s q} \cdot \overrightarrow{P_s P_e}}{ \overrightarrow{P_s P_e} }$

- [180] 여기서, $pointPolygonIntersect(q, P)$ 는 포인트 질의(q)가 다각형(P)(예를 들어, 틸트 블록, 단위 블록 등)과 오버랩되는 경우에 '참'을 나타내고, $pointFOVIntersect(q, F)$ 는 포인트 질의(q)와 프레임(F)이 오버랩되는 경우에 '참'을 나타내고, $polygonFOVIntersect(P, F)$ 는 다각형(P)(예를 들어, 틸트 블록, 단위 블록 등)과 프레임(F)이 오버랩되는 경우에 '참'을 나타내고, $getIntersections(P_1, P_2)$ 는 다각형(P_1)(예를 들어, 틸트 블록, 단위 블록 등)과 다각형(P_2)(예를 들어, 레인지 질의 등) 간에 교차하는 모든 점을 나타내고, $addList(L, F_k)$ 는 질의에 대응하는 프레임의 리스트에 프레임을 추가하는 것을 나타내고, $projectedDistance(P_s, P_e, q)$ 는 시작 프레임(P_s)과 종료 프레임(P_e)이 형성하는 선에 투영된 질의(q)와 시작 프레임(P_s) 간의 거리를 나타낸다.

[181]

[182] 실험 결과

[183] 아래 '표 9'는 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법과 종래 질의 처리 방법에 대해 질의 처리 시간과 메모리 사용량을 비교한 것이다.

[184] 표 9

[Table 9]

	MBR-Filtering	R-Tree	GeoTree
Range Query(ms)	297,800 (4400)	6,039.4 (374.4)	4,554.2 (153.6)
Point Query(ms)	68,297 (492.3)	1,302.0 (17.28)	1,264.5 (67.75)
Memory Use(MB)	16.6	27.3	2.83

- [185] 여기서, GeoTree는 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법이고, MBR-Filtering과 R-Tree는 종래 질의 처리 방법이다.
- [186] 레인지 질의(Range Query)에 관련하여, 10000개의 질의를 무작위로 생성하여 실험을 수행하였으며, 그 결과 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법인 GeoTree가 레인지 질의를 가장 빨리 처리하였음을 알 수 있다. 여기서, 괄호 안의 수치는 표준 편차를 의미한다.
- [187] 포인트 질의(Point Query)에 관련하여, 100000개의 질의를 무작위로 생성하여 실험을 수행하였으며, 그 결과 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법인 GeoTree가 레인지 질의를 가장 빨리 처리하였음을 알 수 있다. 여기서, 괄호 안의 수치는 표준 편차를 의미한다.
- [188] 메모리 사용량에 관련하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법인 GeoTree가 메모리를 가장 적게 사용하는 것을 알 수 있다.
- [189]
- [190] 도 11은 데이터 크기에 따른 질의 처리 방법의 성능을 비교한 그래프이다.
- [191] 도 11(a)는 데이터의 크기에 따른 메모리 사용량을 비교한 그래프로, X축은 데이터 크기를 나타내고 Y축은 메모리 사용량을 나타낸다. 도 11(a)에서 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법(GeoTree)은 종래 질의 처리 방법(MBR-Filter, R-Tree)에 비해 더 적은 양의 메모리를 사용하는 것을 알 수 있다.
- [192] 도 11(b)는 포인트 질의의 처리 시간을 비교한 그래프로, X축은 데이터 크기를 나타내고 Y축은 처리 시간을 나타낸다. 도 11(b)에서 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법(GeoTree)은 종래 질의 처리 방법(R-Tree)에 비해 포인트 질의를 더 빨리 처리하는 것을 알 수 있다.
- [193] 도 11(c)는 레인지 질의의 처리 시간을 비교한 그래프로, X축은 데이터 크기를 나타내고 Y축은 처리 시간을 나타낸다. 도 11(c)에서 본 발명의 일 실시예에 따른 질의 처리 방법(GeoTree)은 종래 질의 처리 방법(R-Tree)에 비해 레인지 질의를 더 빨리 처리하는 것을 알 수 있다.

[194]

- [195] 도 12는 파라미터의 변화에 따른 질의 처리 방법의 성능을 도시한 그래프이다.
- [196] 여기서, ϵ_p 는 단계 S140에서 설명한 미리 정의된 기준 거리를 의미하고, ϵ_θ 는 단계 S220에서 설명한 미리 정의된 기준 값을 의미한다.
- [197] 도 12(a)는 본 발명의 일 실시예인 질의 처리 방법에서 사용되는 메모리 양을 파라미터의 변화에 따라 도시한 그래프(Y축은 메모리 사용량)이고, 도 12(b)는 본 발명의 일 실시예인 질의 처리 방법에 의해 포인트 질의가 처리되는 시간을 파라미터 변화에 따라 도시한 그래프(Y축은 처리 시간)이고, 도 12(c)는 본 발명의 일 실시예인 질의 처리 방법에 의해 레인지 질의가 처리되는 시간을 파라미터 변화에 따라 도시한 그래프(Y축은 처리 시간)이다.
- [198] 도 12를 살펴보면, 메모리 사용량과 질의 처리 시간은 트레이드 오프(trade off) 관계에 있음을 알 수 있다.
- [199]
- [200] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 비디오 검색을 위한 블록 생성 장치에서 수행되는 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법에 있어서,
비디오를 구성하는 프레임들 중, 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 단계; 및
기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트(tilt) 블록을 생성하는 단계를 포함하는 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 기준 프레임을 검출하는 단계는,
비디오를 구성하는 프레임들 중, 시작 프레임 및 종료 프레임을 기반으로 회귀선(regression line)을 생성하는 단계;
비디오를 구성하는 임의의 프레임과 동일한 시간 정보를 가지는 회귀선 상의 임의의 지점을 선택하는 단계;
회귀선 상의 임의의 지점과 임의의 프레임 간의 거리를 산출하는 단계; 및
산출한 거리가 미리 정의된 기준 거리보다 큰 경우, 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정하는 단계를 포함하는 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 기준 프레임을 검출하는 단계는,
비디오를 구성하는 프레임들의 방향 정보를 기반으로 방향 정보의 중간값을 산출하는 단계; 및
비디오를 구성하는 프레임들 중, 임의의 프레임의 방향 정보와 중간값의 차이가 미리 정의된 기준 값보다 큰 경우, 임의의 프레임을 기준 프레임으로 결정하는 단계를 포함하는 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 틸트 블록을 생성하는 단계는,
기준 프레임을 기준으로, 비디오를 구성하는 프레임들을 적어도 두 개의 그룹으로 분류하는 단계; 및
그룹을 구성하는 프레임들을 포함하고, 그룹을 구성하는 프레임들 중 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선과 평행한 틸트 블록을 생성하는 단계를 포함하는 비디오 검색을 위한 블록 생성 방법.
- [청구항 5] 비디오를 구성하는 프레임들 중, 프레임의 공간 정보인 위치 정보 및 방향 정보 중 적어도 하나의 정보가 비선형적으로 변화하는 기준 프레임을 검출하는 검출부; 및
기준 프레임을 기반으로 복수의 프레임이 포함된 틸트(tilt) 블록을 생성하는 생성부를 포함하되,

[청구항 6]

상기 생성부는, 상기 복수의 프레임 중 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 상기 틸트 블록을 생성하는, 비디오 검색을 위한 블록 생성 장치.

질의(query) 처리 장치에서 수행되는 질의 처리 방법에 있어서, 비디오를 구성하는 복수의 프레임을 포함하는 틸트(tilt) 블록들 중, 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 단계;

추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중, 추출한 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 질의 간의 거리를 기반으로 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출하는 단계; 및

추출한 두 개의 단위 블록과 두 개의 단위 블록 사이에 위치한 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 단계를 포함하되,

상기 틸트 블록은 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 생성된, 질의 처리 방법.

[청구항 7]

청구항 6에 있어서, 상기 질의에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 단계는,

상기 질의가 레인지(range) 질의인 경우에 레인지 질의와 틸트 블록들이 겹치는 임계점들을 검출하고, 틸트 블록들 중 상기 임계점들을 포함하는 틸트 블록을 추출하는 질의 처리 방법.

[청구항 8]

청구항 7에 있어서, 상기 두 개의 단위 블록을 추출하는 단계는, 추출한 틸트 블록을 구성하는 프레임들 중, 시작 프레임과 가장 가까운 위치에 존재하는 임계점에 대응하는 제1 단위 블록과 시작 프레임으로부터 가장 먼 위치에 존재하는 임계점에 대응하는 제2 단위 블록을 추출하는 질의 처리 방법.

[청구항 9]

청구항 8에 있어서, 상기 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 단계는,

상기 제1 단위 블록, 상기 제2 단위 블록 및 상기 제1 단위 블록과 상기 제2 단위 블록의 사이에 위치하는 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 레인지 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 질의 처리 방법.

[청구항 10]

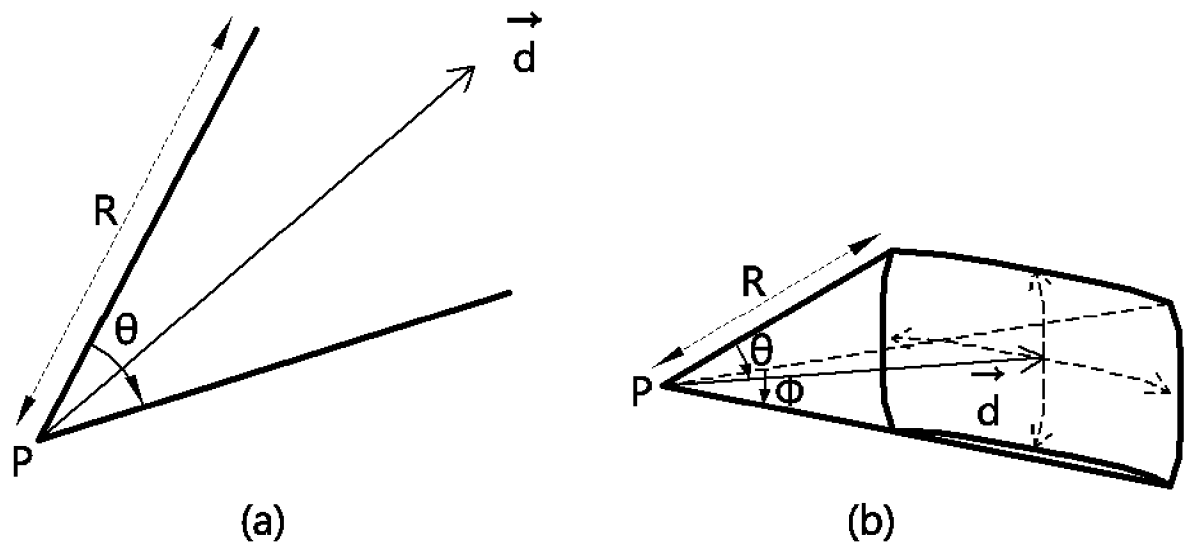
비디오를 구성하는 복수의 프레임을 포함하는 틸트(tilt) 블록들 중, 질의(query)에 대응하는 틸트 블록을 추출하는 제1 추출부;

추출한 틸트 블록을 구성하는 각각의 프레임을 포함하는 단위 블록들 중, 추출한 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 질의 간의 거리를 기반으로 질의에 대응하는 두 개의 단위 블록을 추출하는

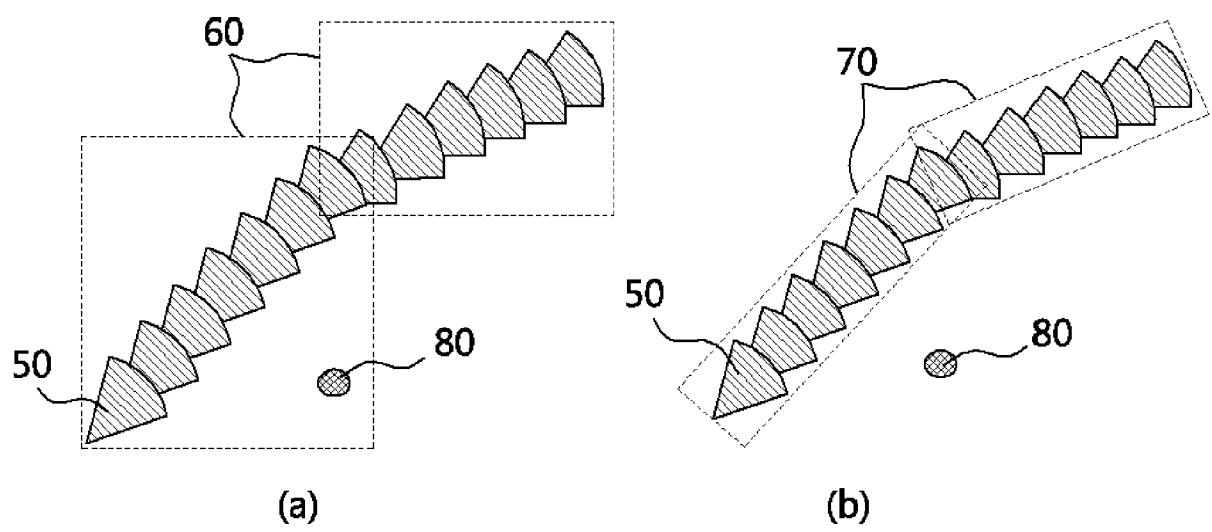
제2 추출부; 및

추출한 두 개의 단위 블록과 두 개의 단위 블록 사이에 위치한 단위 블록 중, 임의의 단위 블록에 포함된 프레임의 위치 정보를 기반으로 질의에 대응하는 프레임을 포함하는 단위 블록을 추출하는 제3 추출부를 포함하되,
상기 틸트 블록은 틸트 블록을 구성하는 시작 프레임과 종료 프레임이 형성하는 선에 평행하도록 생성된, 질의 처리 장치.

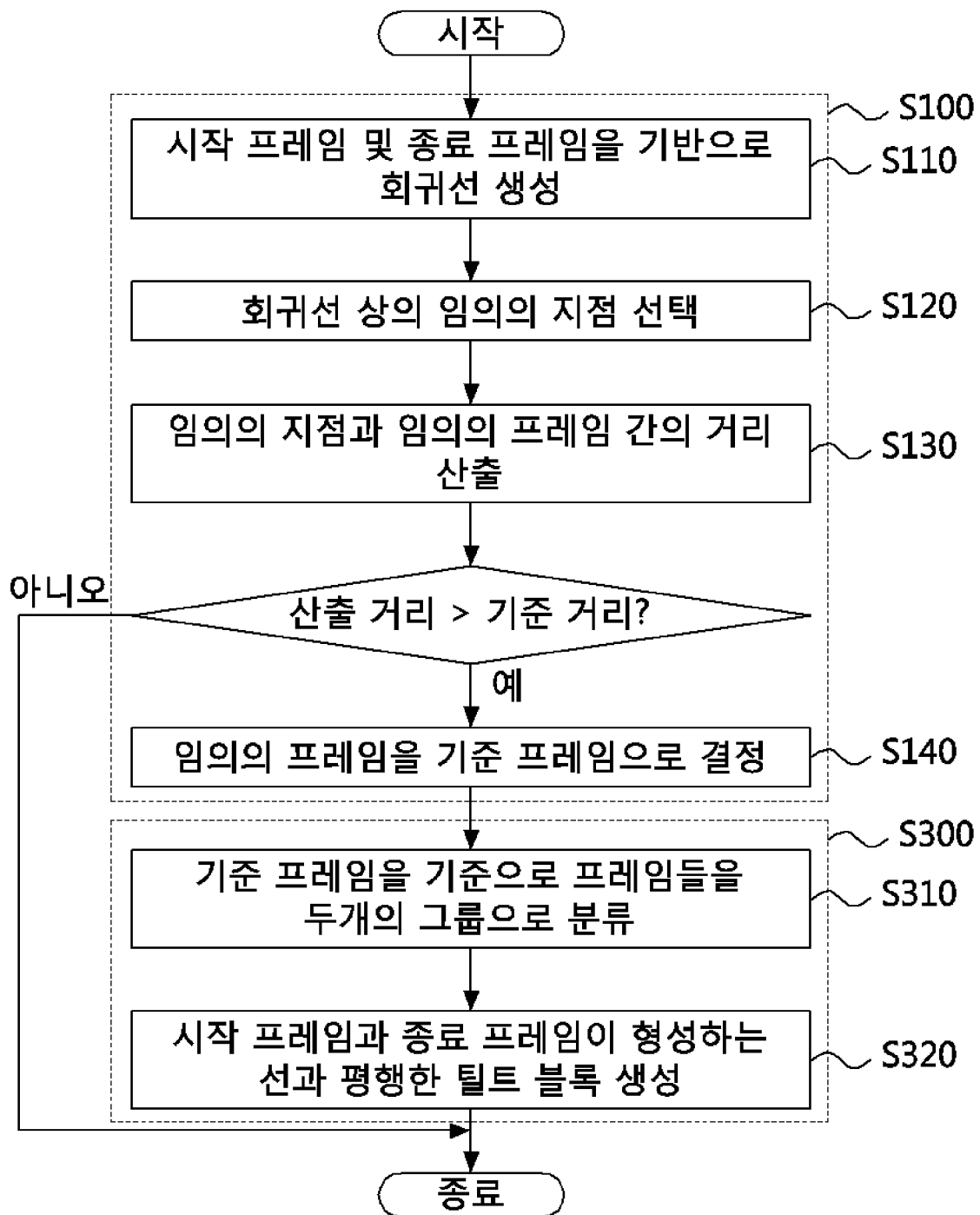
[Fig. 1]



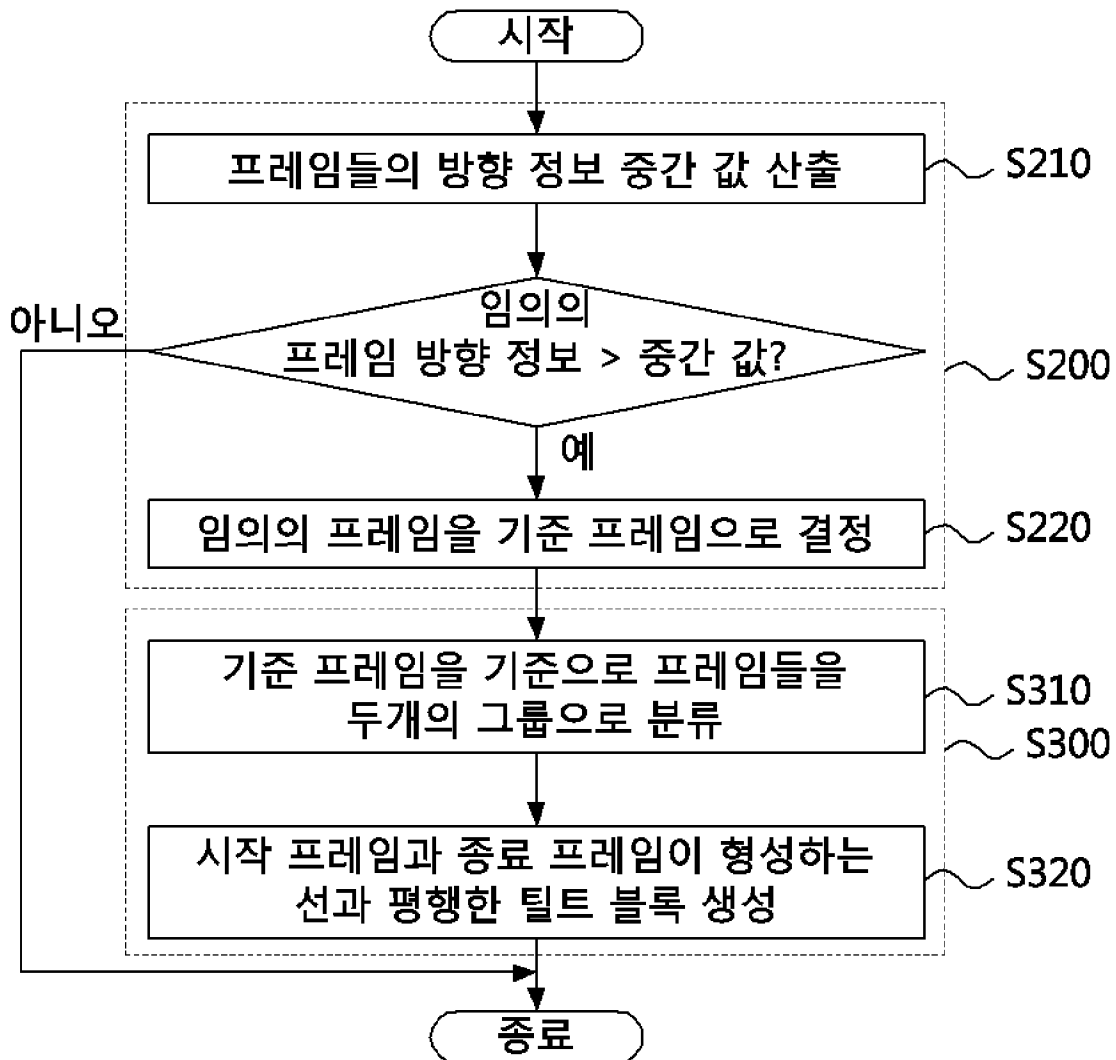
[Fig. 2]



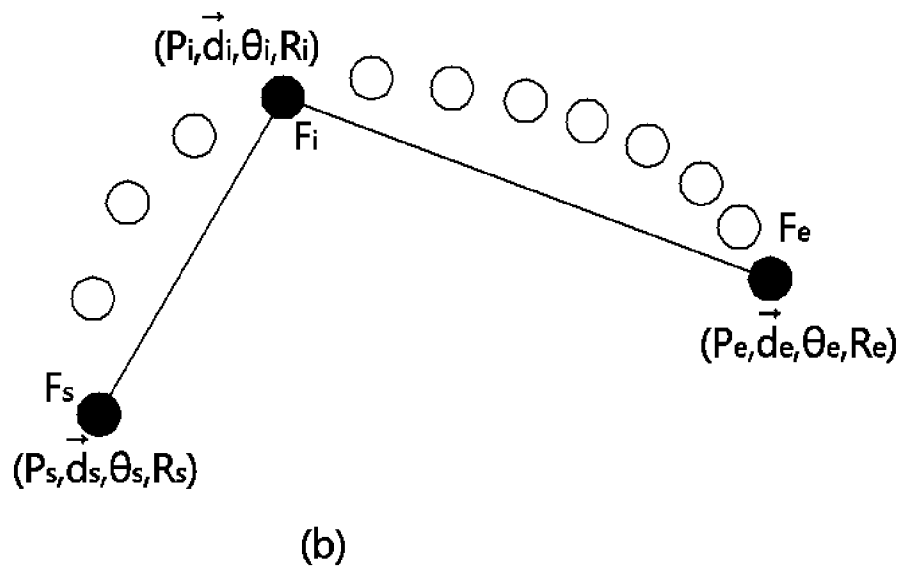
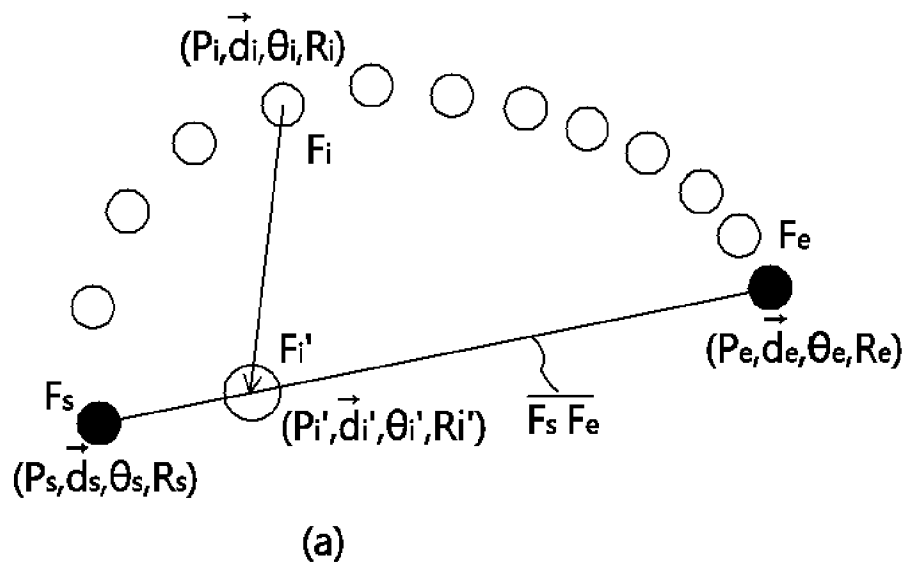
[Fig. 3]



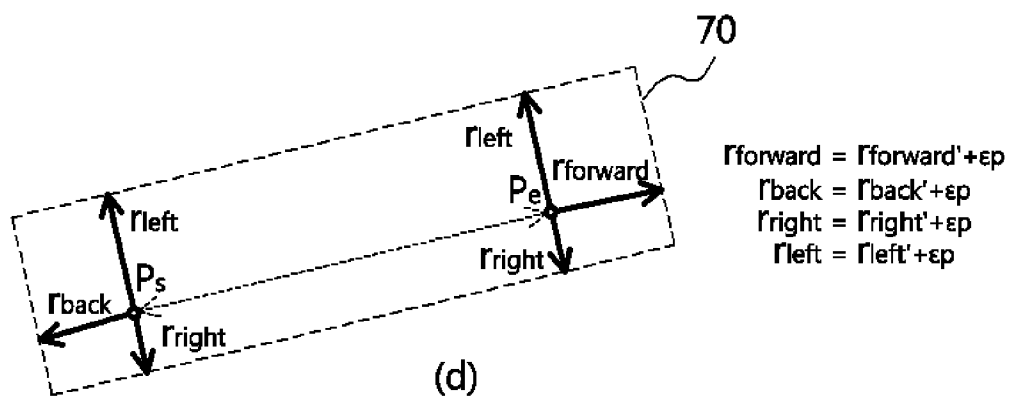
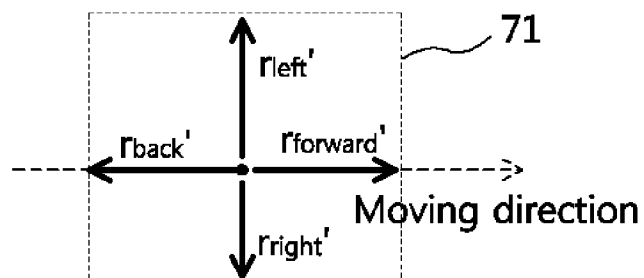
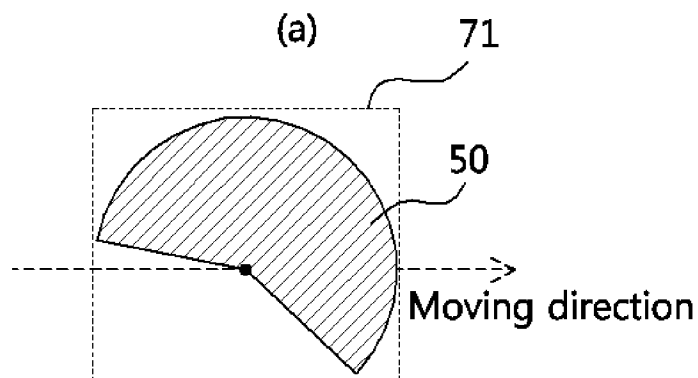
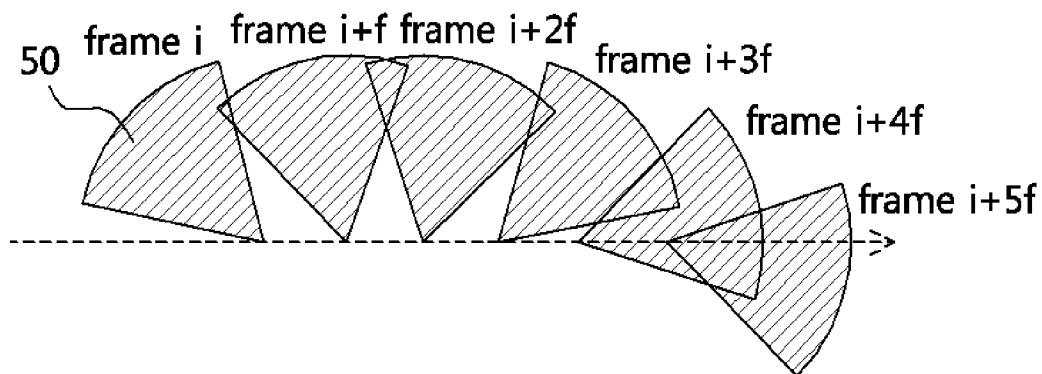
[Fig. 4]



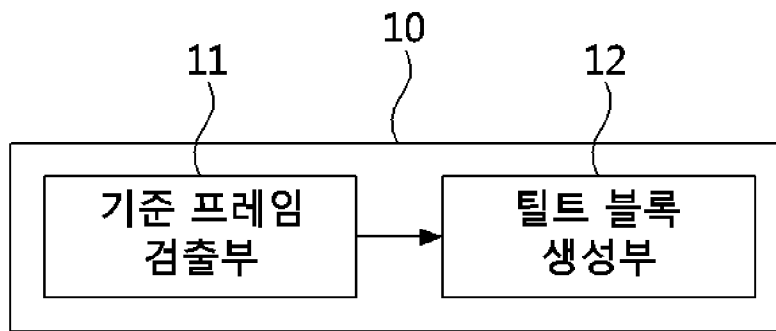
[Fig. 5]



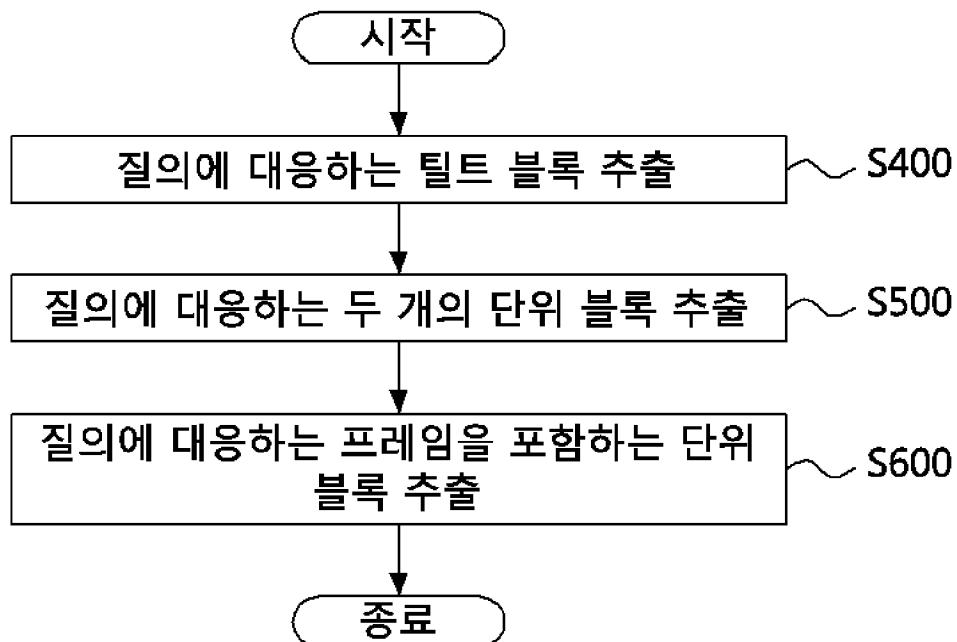
[Fig. 6]



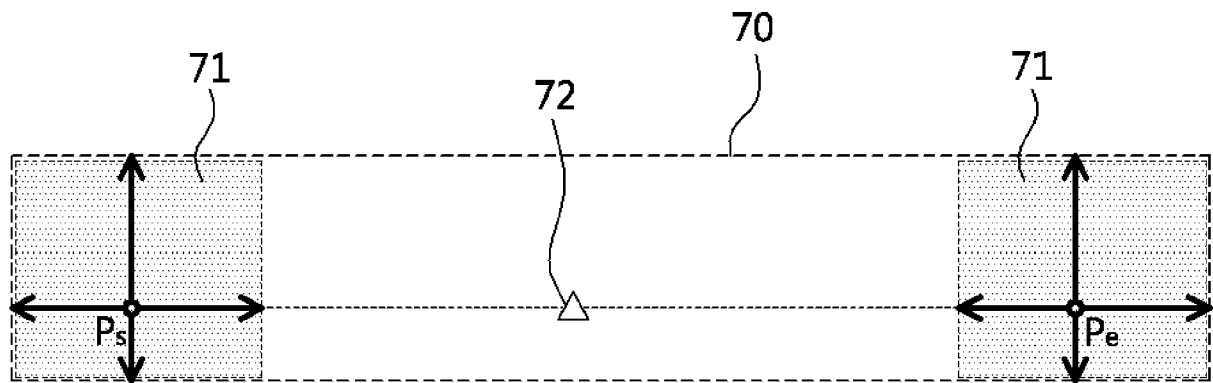
[Fig. 7]



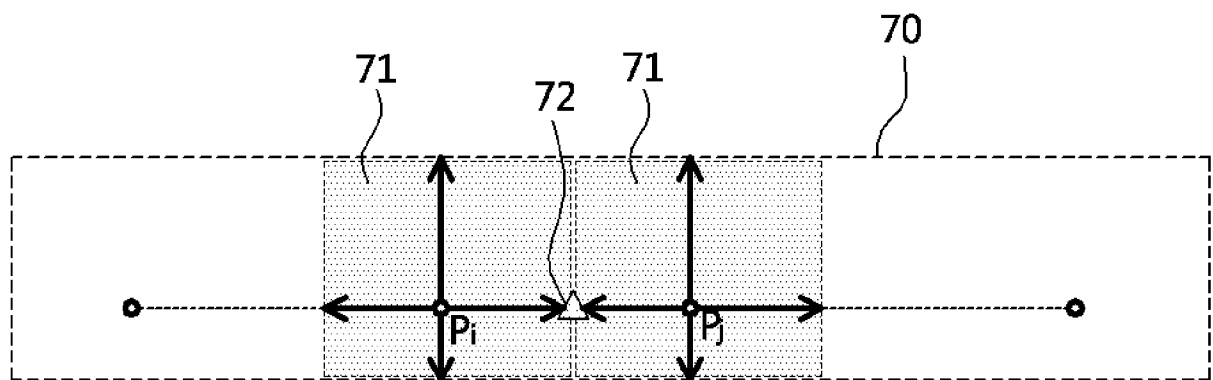
[Fig. 8]



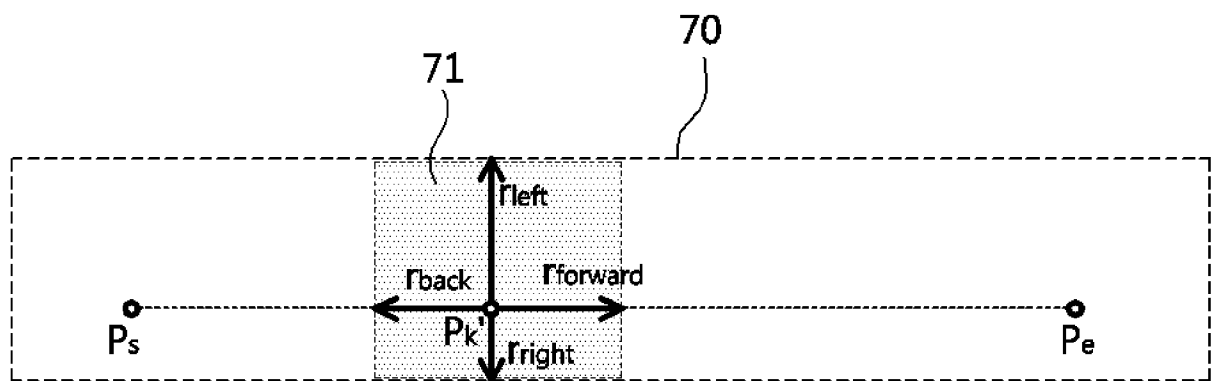
[Fig. 9]



(a)

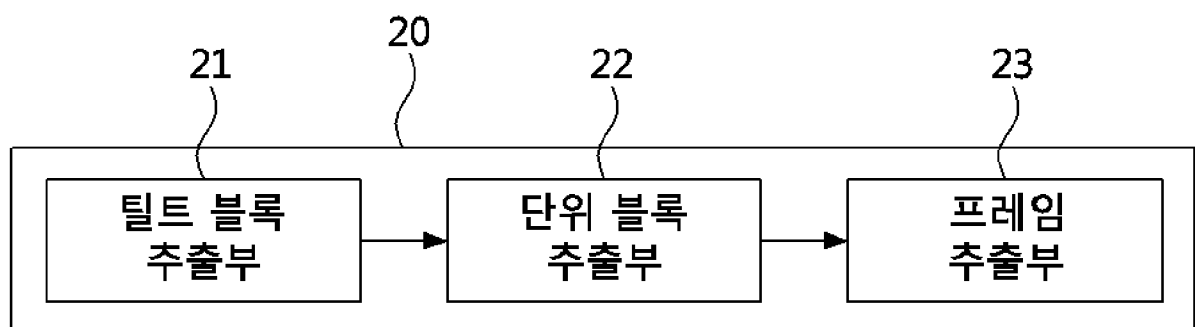


(b)

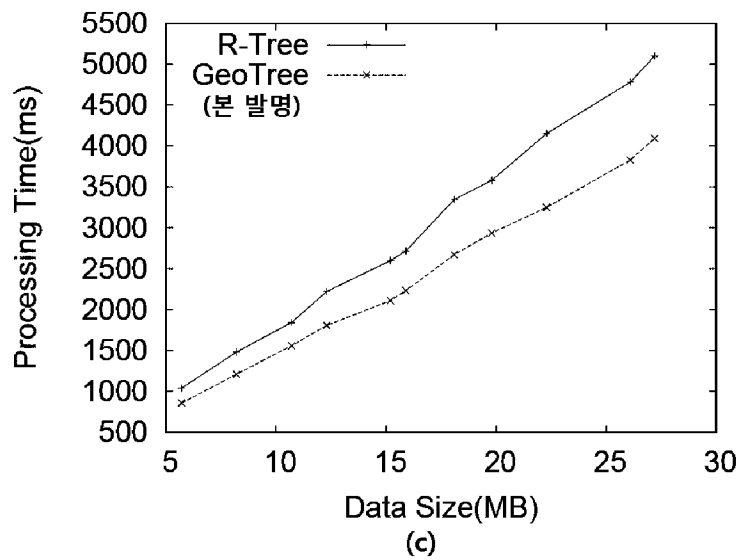
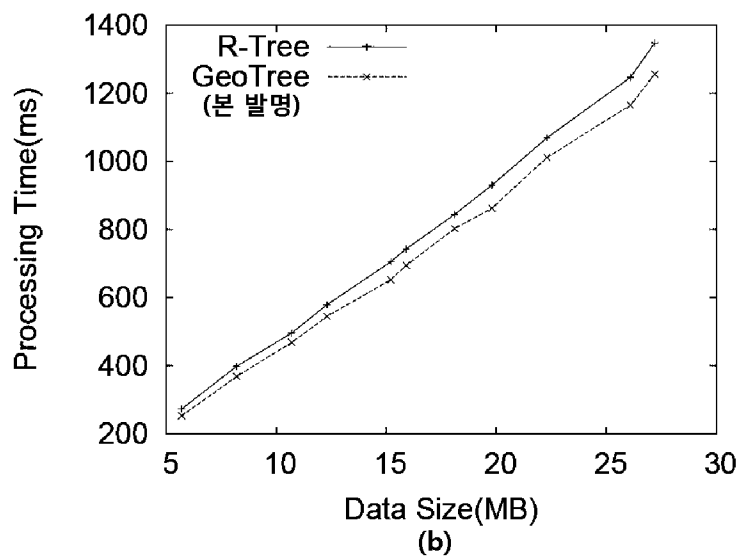
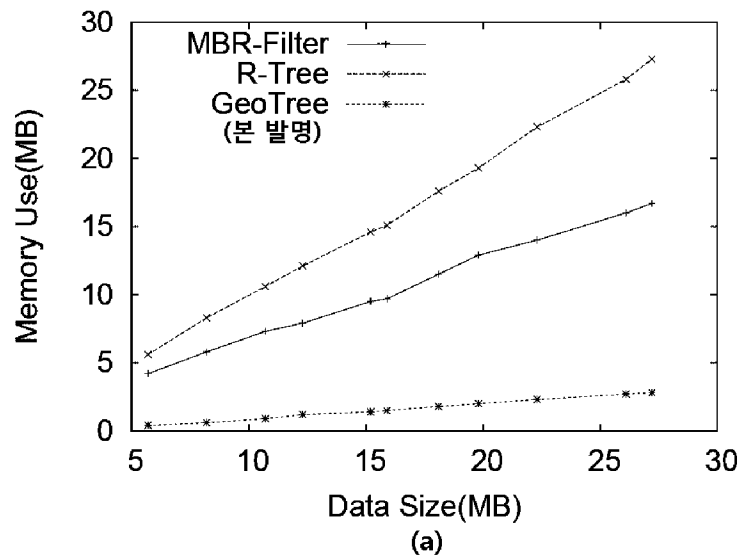


(c)

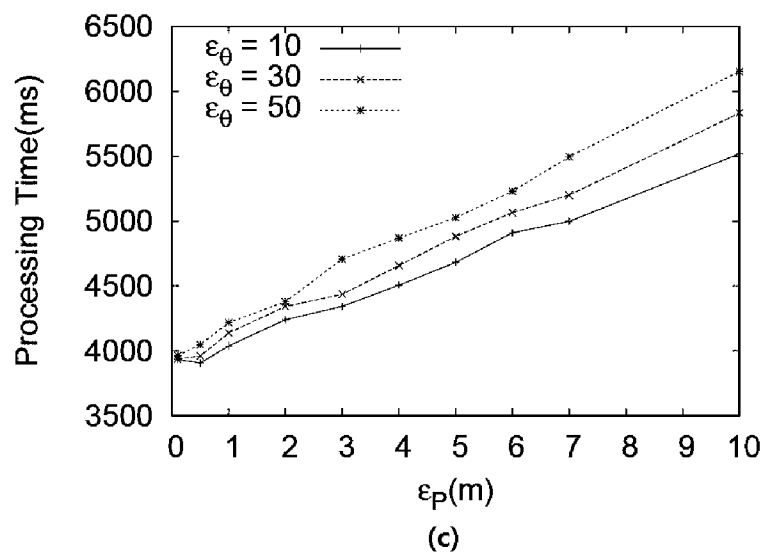
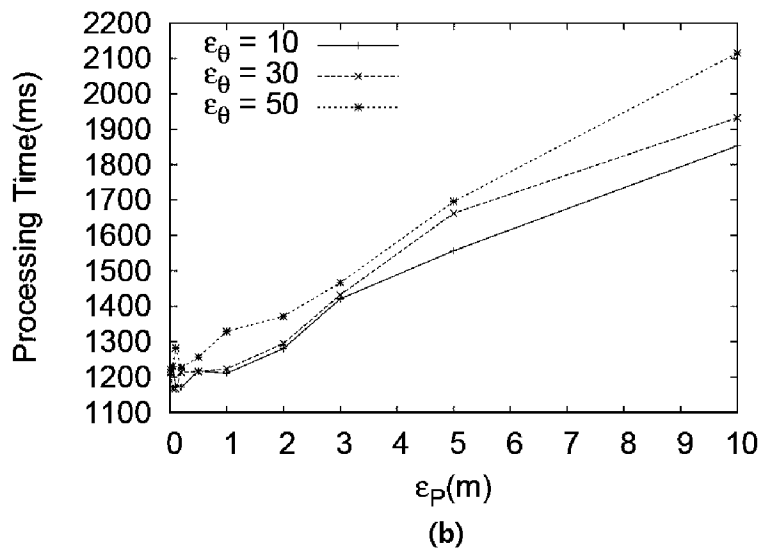
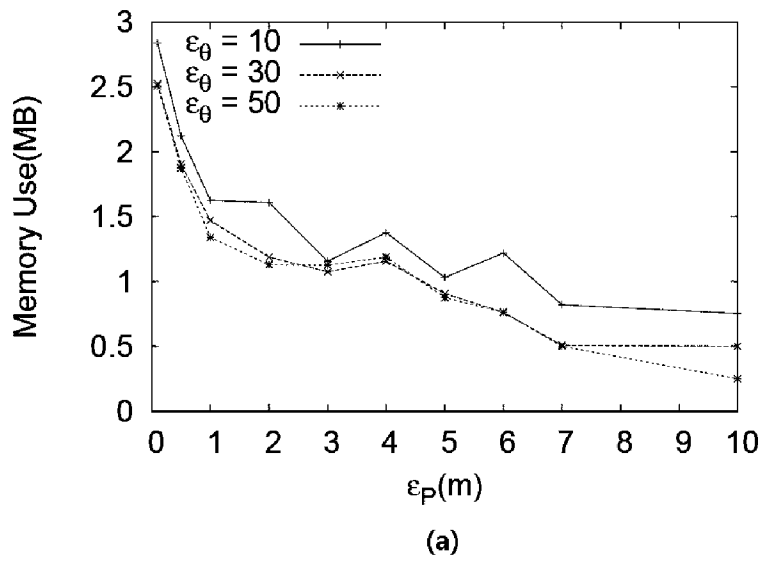
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/001946**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04N 21/232(2011.01)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 21/232

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: video, search, block, frame, space information, location information, direction information, non-linear, reference frame, tilt, tropics, question, extraction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0019184 A (SAMSUNG TECHWIN CO., LTD.) 25 February 2009 See abstract; claim 1; paragraphs [0008]-[0010]; and figure 1.	1-10
A	KIM, Seon Ho et al. "Design and implementation of geo-tagged video search framework" J. Vis. Commun. Image R. 02 August 2010, vol. 21, pages 773-786. See pages 779-782; and figures 7, 8.	1-10
A	AY, Sakire Arslan et al. "Viewable scene modeling for geospatial video search " MM '08 Proceedings of the 16th ACM international conference on Multimedia. ISBN 978-1-60558-303-7, pp. 309-318. 26-31 October 2008 See pages 313, 314; and figures 3, 4.	1-10
A	KR 10-2011-0068587 A (INHA-INDUSTRY PARTNERSHIP INSTITUTE) 22 June 2011 See abstract; paragraphs [0041]-[0051]; and figures 5, 6, 28 and 29.	1-10
A	KR 10-2009-0123227 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 December 2009 See abstract; paragraphs [0060]-[0062]; and figure 5.	1-10



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

14 JUNE 2013 (14.06.2013)

Date of mailing of the international search report

14 JUNE 2013 (14.06.2013)

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/KR2013/001946

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0019184 A	25.02.2009	CN 101373138 A CN 101373138 B GB 2452107 A US 2009-0052729 A1 US 8315438 B2	25.02.2009 05.12.2012 25.02.2009 26.02.2009 20.11.2012
KR 10-2011-0068587 A	22.06.2011	NONE	
KR 10-2009-0123227 A	02.12.2009	CN 101592494 A US 2009-0297067 A1	02.12.2009 03.12.2009

특 허 협 력 조 약

PCT

국 제 조 사 보 고 서
(PCT 제 18 조 및 PCT규칙 43 및 44)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호 IP120009PCT	추가적인 조치 서식 PCT/ISA/220 및 아래 5.(해당하는 경우) 참조	
국제출원번호 PCT/KR2013/001946	국제출원일 (일/월/년) 11 March 2013 (11.03.2013)	(최) 우선일 (일/월/년) 11 July 2012 (11.07.2012)
출원인 포항공과대학교 산학협력단		

본 국제조사보고서는 본 국제조사기관에 의하여 작성되었으며 PCT 제18조의 규정에 따라 출원인에게 송부됩니다. 이 국제조사보고서의 사본은 국제사무국에 송부됩니다.

본 국제조사보고서는 총 3 매로 구성되어 있습니다.

☒ 본 보고서에서 인용된 각 선행기술 문헌의 사본도 첨부되어 있습니다.

1. 보고서의 기초

a. 언어와 관련하여, 국제조사는 아래에 기초하여 수행되었습니다.

☒ 출원시의 언어로 된 국제출원

☐ 국제조사를 위해 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문(PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))

b. ☐ 본 국제조사보고서는 PCT규칙 91의 규정에 따라 당해 기관이 허가하였거나 또는 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못**의 정정을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43.6의2(a)).

c. ☐ 국제출원에 개시된 **핵산염기 및/또는 아미노산 서열**에 관하여는 제1기재란을 참조하십시오.

2. ☐ 일부 청구항은 조사할 수 없습니다(제2기재란 참조).

3. ☐ 발명의 단일성이 결여되어 있습니다(제3기재란 참조).

4. 발명의 명칭과 관련하여,

☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.

☐ 본 국제조사기관이 다음과 같이 발명의 명칭을 작성하였습니다:

5. 요약서와 관련하여,

☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.

☐ PCT규칙 38.2의 규정에 따라 본 기관이 제4기재란에 표시된 대로 요약서를 작성하였습니다. 출원인은 본 국제조사보고서의 발송일로부터 1월 이내에 본 기관에 의견을 제출할 수 있습니다.

6. 도면과 관련하여,

a. 요약서와 함께 공개될 도면은 제 3 도이며

☒ 출원인이 제안하였습니다.

☐ 출원인이 도면의 번호를 제안하지 않았기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.

☐ 본 도면이 발명의 특징을 더 잘 나타내고 있기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.

b. ☐ 요약서와 함께 공개될 도면이 없습니다.

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 21/232(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 21/232

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: 비디오, 검색, 블록, 프레임, 공간 정보, 위치 정보, 방향 정보, 비선형, 기준 프레임, 틸트, 회귀선, 질의, 추출

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0019184 A (삼성테크윈 주식회사) 2009.02.25 요약; 청구항 1; 단락 [0008]-[0010]; 및 도면 1 참조.	1-10
A	KIM, SEON HO et al. "Design and implementation of geo-tagged video search framework" J. Vis. Commun. Image R. 02 August 2010, Vol. 21, pages 773-786. 페이지 779-782; 및 도면 7, 8 참조.	1-10
A	SAKIRE ARSLAN AY et al. "Viewable scene modeling for geospatial video search" MM '08 Proceedings of the 16th ACM international conference on Multimedia. ISBN 978-1-60558-303-7, pp. 309-318. October 26-31, 2008 페이지 313, 314; 및 도면 3, 4 참조.	1-10
A	KR 10-2011-0068587 A (인하대학교 산학협력단) 2011.06.22 요약; 단락 [0041]-[0051]; 및 도면 5, 6, 28, 29 참조.	1-10
A	KR 10-2009-0123227 A (삼성전자주식회사) 2009.12.02 요약; 단락 [0060]-[0062]; 및 도면 5 참조.	1-10

☐ 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

2013년 06월 14일 (14.06.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 06월 14일 (14.06.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

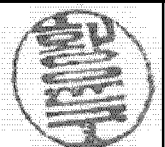
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

황윤구

전화번호 82-42-481-5715



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0019184 A	2009.02.25	CN 101373138 A CN 101373138 B GB 2452107 A US 2009-0052729 A1 US 8315438 B2	2009.02.25 2012.12.05 2009.02.25 2009.02.26 2012.11.20
KR 10-2011-0068587 A	2011.06.22	없음	
KR 10-2009-0123227 A	2009.12.02	CN 101592494 A US 2009-0297067 A1	2009.12.02 2009.12.03