



- (51) 국제특허분류:
G06T 13/40 (2011.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/013561
- (22) 국제출원일: 2016년 11월 23일 (23.11.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0166103 2015년 11월 26일 (26.11.2015) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김영범 (KIM, Young Beom); 02856 서울시 성북구 인촌로 30길 11, 101, Seoul (KR). 정광모 (JUNG, Kwang Mo); 10587 경기도 고양시 덕양구 덕수천 1로 59, 1901-1403, Gyeonggi-do (KR). 박병하 (PARK, Byoung Ha); 08729 서울시 관악구 은천로 33길 5, 103-403, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다래 (DARAE IP FIRM); 06133 서울시 강남구 테헤란로 131, 10층 (역삼동, 한국지식재산센터), 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, DJ, 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, KW, 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.

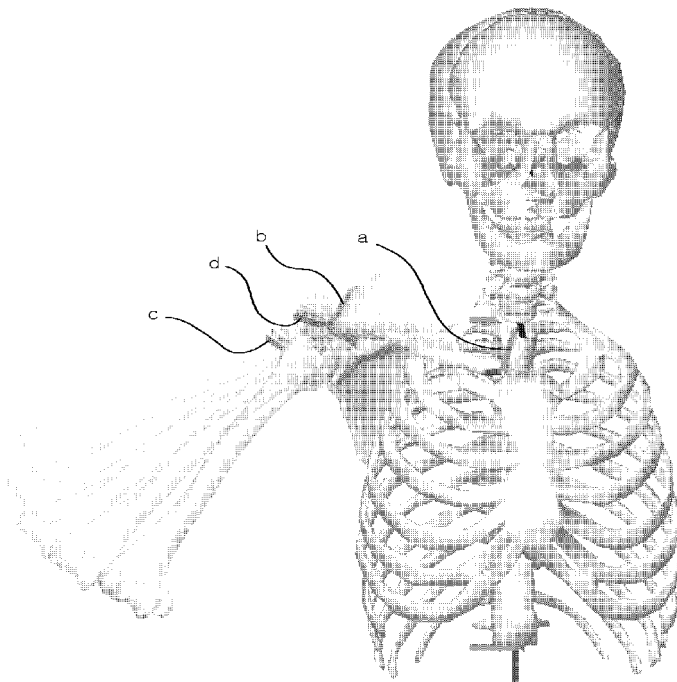
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: METHOD FOR GENERATING INFORMATION ABOUT SHOULDER MOVEMENT OF 3D VIRTUAL CHARACTER

(54) 발명의 명칭 : 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법



전정보를 계산하는 단계,를 포함함을 특징으로 한다.

(57) Abstract: The present invention pertains to a method for generating information about the shoulder movement (rotation) of a 3D virtual character, comprising: a step of converting rotation angle information of joints obtained by measuring movements associated with shoulder elevation at every elevation angle of designated degrees on the coronal plane, the scapular plane and the sagittal plane into quaternions ($q_{\theta,\phi}$) for elevation plane angles (θ) and elevation angles (ϕ); a step of setting quaternions for interpolation, among the converted quaternions, and interpolation weights for arbitrary elevation plane angles and elevation angles; and a step of calculating rotation information of each joint in an interpolated frame by applying spherical interpolation to the set quaternions for interpolation.

(57) 요약서: 본 발명은 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임(회전) 정보를 생성하는 방법에 관한 것으로, 어깨의 거상에 대한 움직임을 관상면, 견갑면, 시상면 상에서 지정된 각도의 거상각마다 측정하여 얻어진 관절들의 회전각 정보들을 거상면 각도(θ)와 거상각(ϕ)에 대한 사원수(quaternion: $q_{\theta,\phi}$)로 변환하는 단계와, 상기 변환된 사원수들 중 임의의 거상면 각도 및 거상각에 대해 보간 대상 사원수 및 보간 가중치를 설정하는 단계와, 상기 설정된 보간 대상 사원수들에 구면 보간을 적용하여 보간 프레임 상의 각 관절 회

명세서

발명의 명칭: 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법 기술분야

- [1] 본 발명은 3D 캐릭터 애니메이션 제작 시스템에 관한 것으로, 특히 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임(회전) 정보를 생성하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 애니메이션 제작 방법은 크게 두 가지가 존재한다. 첫 번째는 2차원 셀 기반의 애니메이션 제작방법이고, 두 번째는 3차원으로 애니메이션을 제작하는 방법이다.
- [3] 2차원의 셀 기반 애니메이션은 키(Key)가 되는 장면인 키 프레임(Key frame)을 설정하고, 종이에 원안으로 그린 후 셀로 옮겨 하나의 장면을 완성한다. 이와 같이, 키 프레임을 완성한 후 키와 키 사이의 프레임을 보간(Inbetweening, 보간 프레임으로 명명하기로 한다)으로 채워 넣어서 전체 애니메이션을 완성한다. 덧붙여 3차원 기반의 애니메이션 역시 유사한 과정을 거쳐 제작된다.
- [4] 실시간 3D 캐릭터의 애니메이션 데이터 제작은 모델링(modelling), 리깅(rigging), 모션 생성(animation) 단계를 거친다. 모델링 단계는 폴리곤 메시를 이용해서 A 혹은 T 형태의 드레스 포즈(dress pose)를 취하는 캐릭터의 외양을 표현하는 단계이다. 리깅 단계는 캐릭터의 뼈대와 뼈들을 쉽게 조작하기 위한 컨트롤러 삽입, 그리고 각 뼈의 움직임에 대해 외양을 구성하는 정점이 영향받는 정도인 뼈 가중치(bone weights)의 할당이 이루어지는 단계이며, 모션 생성 단계는 키프레임 애니메이션 혹은 모션 캡처 데이터 등을 통해 리깅 단계에서 설정된 뼈와 뼈 사이의 관절에 움직임을 할당하는 단계이다.
- [5] 한편, 실시간 3D 캐릭터 애니메이션은 매 프레임마다 뼈 움직임에 의한 외양의 변화를 표현해 주는 스킨링 기술을 통해 생성된다. 가장 대표적인 스킨링 기법인 선형 보간 스킨링(linear blend skinning)은 드레스 포즈 상태의 외양 메시, 뼈 가중치, 뼈 움직임을 이용하여 애니메이션 된 외양 메시(animated mesh)를 보여준다. 따라서 자연스러운 캐릭터 애니메이션을 위해서는 잘 정의된 관절 위치, 뼈 움직임 정보, 뼈 가중치가 필요하다.
- [6] 특히, 어깨는 도 1에 도시되어 있는 바와 같이 흉골(sternum), 쇄골(clavicle), 갈비뼈(ribs), 견갑골(scapula), 상완골(humerus)로 구성된 복잡한 부위이며, 어깨의 자연스러운 움직임을 표현하기 위해서는 어깨를 구성하는 관절들에 대한 깊은 이해가 필요하다.
- [7] 알려진 바와 같이 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보는 어깨를 구성하는 흉쇄 관절(sternoclavicular joint), 견쇄 관절(acromioclavicular joint), 상완와 관절(glenohumeral joint)의 움직임을 애니메이터가 할당해주는 방식으로 생성된다.

- [8] 어깨 움직임 정보를 위해 공지된 방법은 관상면(frontal plane:거상면 각도 0°), 견갑면(scapular plane:거상면 각도 40°), 시상면(sagittal plane:거상면 각도 90°)을 기준으로 매 5°의 상완-흉곽 거상각(humerothoracic elevation angle, 이하 거상각)에 대해 측정하였다. 하지만 이 정보만으로는 임의의 거상각 및 거상면에 대한 어깨의 움직임을 표현할 수 없어, 보다 자연스러운 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 연출에 한계가 있다.
- [9] 또한 어깨의 자연스러운 움직임을 표현하기 위해서는 어깨를 구성하는 관절들에 대한 깊은 이해가 필요하기 때문에, 결국 캐릭터의 사실적인 어깨 움직임을 표현하기 위해서는 숙련된 애니메이터의 작업이 필요하며, 이는 애니메이션 제작비용을 높이는 요소로 작용할 수 있다.
- [10] [선행기술문헌]
- [11] [비특허문헌]
- [12] (비특허문헌 1)1) Inman VT, Saunders M, Abbott LC. Observations on the function of the shoulder joint. J Bone Joint Surg Am. 1944;26:130
- [13] (비특허문헌 2)2) Wu, G., vanderHelm, F.C.T., Veeger, H.E.J., Makhsous, M., VanRoy, P., Anglin, C., Nagels, J., Karduna, A.R., McQuade, K., Wang, X., Werner, F.W., Buchholz, B., 2005. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion part II: shoulder, elbow, wrist and hand. Journal of Biomechanics 38, 981992.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 이에 본 발명의 목적은 상술한 단점을 해결하기 위해 창안된 발명으로서, 본 발명의 목적은 3D 캐릭터의 어깨 움직임 제작의 난이도를 낮추어 비숙련 애니메이터도 고품질의 어깨 움직임을 생성할 수 있는 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법을 제공함에 있으며,
- [15] 더 나아가 본 발명의 다른 목적은 임의의 거상각 및 거상면에 대해 자연스러운 흉쇄 관절, 견쇄 관절, 상완와 관절 움직임을 생성할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법은 가상 캐릭터가 필요한 가상 훈련, 컴퓨터 게임, 애니메이션이 구현 혹은 실행되는 컴퓨터 시스템에서 실행 가능한 방법으로서,
- [17] 어깨의 거상에 대한 움직임을 관상면, 견갑면, 시상면 상에서 지정된 각도의 거상각 θ 마다 측정하여 얻어진 관절들의 회전각 정보들을 거상면 각도(θ)와 거상각(ϕ)에 대한 사원수(quaternion: $q_{0,\phi}$)로 변환하는 단계와;
- [18] 상기 변환된 사원수들 중 임의의 거상면 각도 및 거상각에 대해 보간 대상

- 사원수 및 보간 가중치를 설정하는 단계와;
- [19] 상기 설정된 보간 대상 사원수들에 구면 보간을 적용하여 보간 프레임 상의 각 관절 회전정보를 계산하는 단계;를 포함함을 특징으로 하며,
- [20] 상기 관절들의 회전각 정보들은 흉쇄 관절, 견쇄 관절, 상완와 관절 각각의 (x,y,z)축 회전값임을 또 다른 특징으로 한다.
- [21] 더 나아가 본 발명의 실시예에 따른 3D 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법에서 사용하는 구면 보간은 구면 스플라인 보간 혹은 구면 선형 보간 중 하나임을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [22] 상술한 과제 해결 수단에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법은 어깨의 거상에 대한 움직임을 관상면, 견갑면, 시상면 상에서 지정된 각도의 거상각마다 측정하여 얻어진 관절들의 회전각 정보들을 이용하여 임의의 거상각 및 거상면에 대한 어깨 움직임 회전정보를 계산할 수 있기 때문에, 보다 자연스러운 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임을 연출할 수 있는 효과가 있다.
- [23] 또한 본 발명의 실시예에 따른 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법을 이용하게 되면 비숙련 애니메이터도 고품질의 어깨 움직임을 생성할 수 있고, 종래 기술 대비 변수가 줄어들기 때문에 애니메이션 제작 효율을 높일 수 있는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 어깨 복합체 내의 관절들을 설명하기 위한 도면.
- [25] 도 2는 International Society of Biomechanics(ISB)에서 지정한 해부학적 지점을 나타낸 도면.
- [26] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 거상면의 각도 변화에 대한 어깨의 궤적을 예시한 도면.
- [27] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 거상면의 각도 변화에 대한 팔꿈치의 궤적 비교 예시도.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 혹은 구성과 같은 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [29] 참고적으로 어깨 복합체(shoulder complex)는 도 1에 도시된 바와 같이 흉골, 쇄골, 갈비뼈, 견갑골, 상완골과 네 개의 관절로 구성된다. 몸 쪽에 가장 가까운 관절은 흉쇄 관절(sternoclavicular joint)로 흉골과 쇄골 사이에 존재한다. 쇄골의 외측 끝에 있는 견쇄 관절(acromioclavicular joint)은 쇄골과 견갑골 사이에 존재한다. 흉곽(thorax)의 후외측면(posterior-lateral surface)에는

견흉관절(scapulothoracic joint)이 있는데, 이는 해부학적인 관절이라기보다는 두 뼈 사이의 접촉면에 가까운 개념을 가진다. 견갑골과 상완골 사이에는 어깨 복합체 내에서 가장 멀고, 기동성이 큰 상완와 관절(glenohumeral joint)이 존재한다. 본래 "어깨 움직임(shoulder movement)"은 상완와 관절과 견흉 관절의 결합된 움직임을 의미하는데, 본 발명에서는 견흉 관절의 움직임을 흉쇄 관절과 견쇄 관절의 움직임으로 설명하기로 한다.

[30] 본 발명을 설명하기에 앞서 본 발명을 이해하기 위해 필요한 몇 가지 논문에 대해서 소개하기로 한다.

[31] 우선, 어깨 움직임에 대한 연구는 현재도 지속되고 있으며, International Society of Biomechanics(ISB)에서는 연구 과정 및 결과를 서로 공유할 수 있도록 도 2와 같은 해부학적 지점들(anatomical landmarks)을 기준으로 각 관절의 로컬 좌표계를 정의하고 있으며, 이에 대한 자세한 내용은 2005년 Wu, G., vanderHelm, F.C.T., Veegeer, H.E.J. 등에 의해 공개된 "ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion part II: shoulder, elbow, wrist and hand. Journal of Biomechanics 38, 981-992."에 개시되어 있다.

[32] 한편 Ludewig 등에 의해 2009년 공개된 "Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. Journal of Bone and Joint Surgery.

2009;91(2):378-389.(이하 Ludewig et al.09라 함)"에는 어깨의 거상에 대한 움직임을 관상면(거상면각 0°), 견갑면(거상면각 40°), 시상면(거상면각 90°) 상에서 매 5° 의 거상각(최소 15° , 최대 120°)마다 측정했으며, 그 결과를 ISB를 통해 정의된 로컬좌표계 상에서의 오일러 각으로 표현했다. 결과적으로 세 거상면에 대해 매 거상각마다 총 9개의 회전각 정보(흉쇄/견쇄/상완와 관절의 x, y, z축 회전값)가 생성된다.

[33] 본 발명의 실시예에 따른 3D 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법은 임의의 거상면 각도(θ)와 거상각(ϕ)에 대한 어깨의 움직임, 즉 흉쇄 관절, 견쇄 관절, 상완와 관절의 움직임을 생성하기 위한 방법으로, 상기 [Ludewig et al. 09]에서 얻어진 세 거상면 각도(0° , 40° , 90°)에 대해 매 거상각(5°)마다 얻어지는 총 9개의 회전각 정보(흉쇄, 견쇄, 상완와 관절의 x, y, z축 회전값)에 이중 구상 보간을 적용하여 어깨 움직임 정보를 생성한다.

[34] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 어깨 움직임 정보 생성방법을 구체적으로 설명하면,

[35] 우선 첫 단계로서, 상기 [Ludewig et al. 09]에서 얻어진 세 거상면(관상면, 견갑면, 시상면)에 대해 매 거상각(5°)마다 측정하여 얻어지는 총 9개의 회전각 정보들을 사원수(quaternion:q)로 변환한다. 본 발명의 실시예에서는 거상면의 각도 θ , 거상각 ϕ 에 대한 사원수를 $q_{\theta,\phi}$ 꼴로 표현하겠다.

[36] 이후 두 번째 단계로서, 상기 변환된 사원수들 중 임의의 거상면 각도 및 거상각에 대해 보간 대상 사원수 및 보간 가중치를 설정한다.

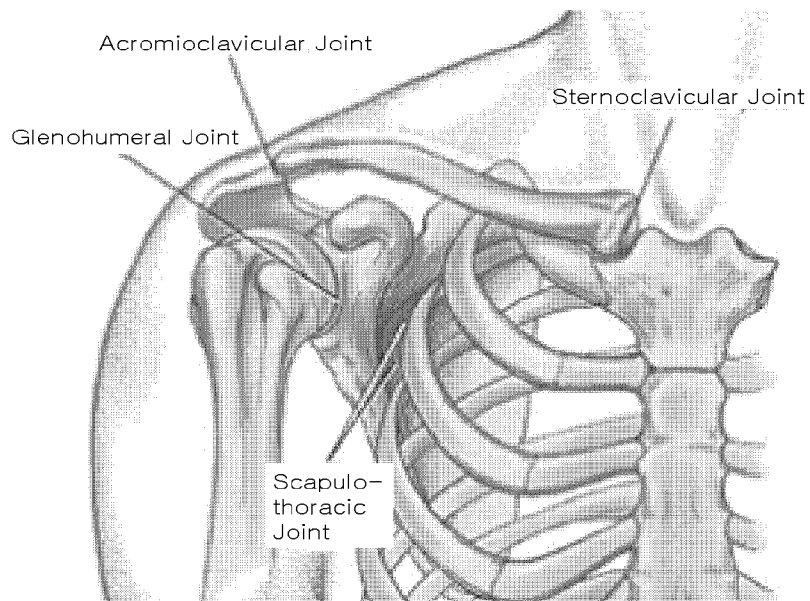
- [37] 보간 대상 사원수 및 보간 가중치는 각각 $q_{00,\varphi 0}$, $q_{00,\varphi 1}$, $q_{01,\varphi 0}$, $q_{01,\varphi 1}$ 와 t_0 , t_φ 로 표현되며, 다음과 같이 설정한다.
- [38] 거상면의 각도 θ 가 40° 보다 작은 경우에는 $\theta_0 = 0$, $\theta_1 = 40$, $t_0 = \theta/40$ 로 설정되며, 그렇지 않은 경우에는 $\theta_0 = 40$, $\theta_1 = 90$, $t_0 = (\theta - 40)/50$ 으로 설정한다. 다음으로 거상각의 경우 φ 를 포함하는 구간($\varphi_0 < \varphi \leq \varphi_1$)을 보간 대상으로 설정하고, $t_\varphi = (\varphi - \varphi_0)/5$ 를 가중치로 설정한다.
- [39] 예를 들어 $\theta = 30^\circ$, $\varphi = 33^\circ$ 라면, $q_{0,30}$, $q_{0,35}$, $q_{40,30}$, $q_{40,35}$ 가 보간 대상이 되며, $t_0 = 3/4$, $t_\varphi = 3/5$ 의 값을 가지게 된다.
- [40] 마지막 세 번째 단계로서, 상기 설정된 보간 대상 사원수들에 구면 스플라인 보간(spherical spline quaternion interpolation, 이하 Squad)을 적용해서 보간 프레임 상의 각 관절(흉쇄, 견쇄, 상완와) 회전정보 q' 을 계산한다. 최종적인 어깨 움직임 회전정보 q' 은 하기에 의해 계산되며,
- [41] $q_{00}' = \text{Squad}(q_{00,\varphi 0}, q_{00,\varphi 1}, t_\varphi)$
- [42] $q_{01}' = \text{Squad}(q_{01,\varphi 0}, q_{01,\varphi 1}, t_\varphi)$
- [43] $q' = \text{Squad}(q_{00}', q_{01}', \text{weight } t_0)$
- [44] 구면 스플라인 보간 함수인 Squad는 하기 수학적 식 1 내지 수학적 식 3으로 표현된다.
- [45] [수학적 식 1]
- [46] $\cos(\Omega) = q_0 \cdot q_1$
- [47]
$$\text{Slerp}(q_0, q_1, h) = \frac{q_0 \sin((1-h)\Omega) + q_1 \sin(h\Omega)}{\sin(\Omega)}$$
- [48] [수학적 식 2]
- [49]
$$\text{Squad}(q_i, q_{i+1}, s_i, s_{i+1}, h) = \text{Slerp}(\text{Slerp}(q_i, q_{i+1}, h), \text{Slerp}(s_i, s_{i+1}, h), 2h(1-h))$$
- [50] [수학적 식 3]
- [51]
$$s_i = q_i \exp\left(-\frac{\log(q_i^{-1} q_{i+1}) + \log(q_i^{-1} q_{i-1})}{4}\right)$$
- [52] 상기 수학적 식들에서 보간 가중치 h 는 0,1의 값을 가진다.
- [53] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 3D 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법은 어깨의 거상에 대한 움직임을 관상면, 견갑면, 시상면 상에서 지정된 각도의 거상각마다 측정하여 얻어진 관절들의 회전각 정보들을 이용하여 임의의 거상각 및 거상면에 대한 어깨 움직임 회전정보를 계산할 수 있기 때문에, 보다 자연스러운 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임을 연출할 수 있는 효과가 있다.
- [54] 참고적으로 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 거상면의 각도 변화에 대한 어깨의 궤적을 예시한 도면이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 거상면의 각도 변화($0^\circ \sim 90^\circ$)에 대한 팔꿈치의 궤적을 비교 예시한 것이다.

- [55] 상기 실시예에서는 구면 스플라인 보간을 예시하였으나, 보다 높은 계산 효율이 필요하다면 구면 선형 보간(slerp)을 이용할 수도 있다. 하지만, 구면 선형 보간(도 4의 하부 궤적)은 구면 스플라인 보간(도 4의 상부 궤적)을 이용하는 것에 비해 궤적이 부드럽지 못하다는 단점이 있어, 필요에 따라 선택 사용하는 것이 바람직하다.
- [56] 참고적으로 본 발명의 실시예에 따른 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법은 가상 캐릭터가 필요한 가상 훈련, 컴퓨터 게임, 애니메이션, 영화 제작 등 다양한 분야에 폭 넓게 적용 가능하다.
- [57] 이상은 도면에 도시된 실시예들을 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

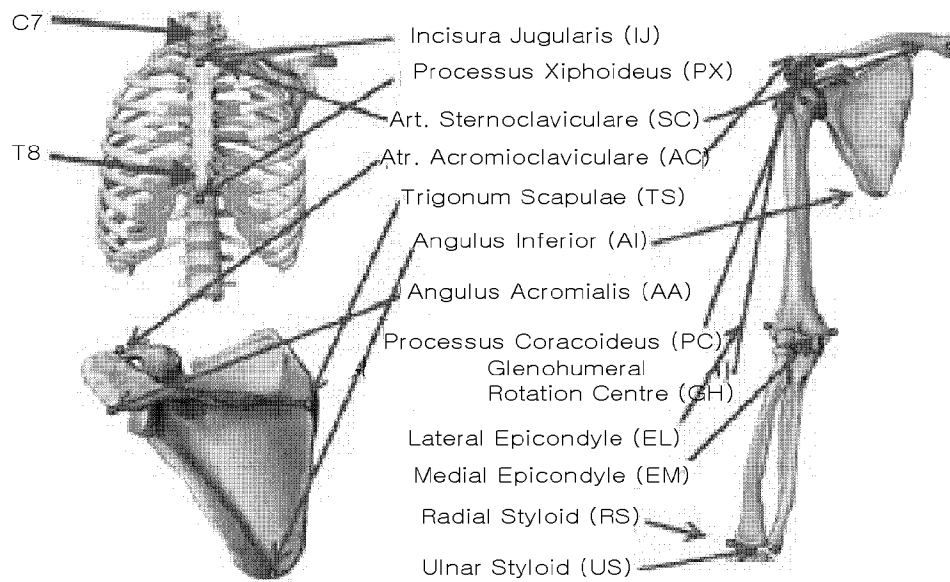
청구범위

- [청구항 1] 컴퓨터 시스템에서 실행 가능한 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법에 있어서,
 어깨의 거상에 대한 움직임을 관상면, 견갑면, 시상면 상에서 지정된 각도의 거상각마다 측정하여 얻어진 관절들의 회전각 정보들을 거상면 각도(θ)와 거상각(φ)에 대한 사원수(quaternion: $q_{\theta, \varphi}$)로 변환하는 단계와;
 상기 변환된 사원수들 중 임의의 거상면 각도 및 거상각에 대해 보간 대상 사원수 및 보간 가중치를 설정하는 단계와;
 상기 설정된 보간 대상 사원수들에 구면 보간을 적용하여 보간 프레임 상의 각 관절 회전정보를 계산하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 관절들의 회전각 정보들은 흉쇄 관절, 견쇄 관절, 상완와 관절 각각의 (x,y,z)축 회전값임을 특징으로 하는 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 구면 보간은 구면 스플라인 보간 혹은 구면 선형 보간 중 하나임을 특징으로 하는 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 보간 대상 사원수 및 보간 가중치를 각각 $q_{\theta 0, \varphi 0}$, $q_{\theta 0, \varphi 1}$, $q_{\theta 1, \varphi 0}$, $q_{\theta 1, \varphi 1}$ 와 t_θ , t_φ 로 표현할 경우, 거상면의 각도 θ 가 40° 보다 작으면 $\theta 0 = 0$, $\theta 1 = 40$, $t_\theta = \theta/40$ 으로 설정하고, 거상면의 각도 θ 가 40° 보다 크면 $\theta 0 = 40$, $\theta 1 = 90$, $t_\theta = (\theta - 40)/50$ 으로 설정하고, 거상각의 경우에는 거상각 φ 를 포함하는 구간($\varphi 0 < \varphi \leq \varphi 1$)을 보간 대상으로 하고, $t_\varphi = (\varphi - \varphi 0)/5$ 를 가중치로 설정함을 특징으로 하는 3D 가상 캐릭터의 어깨 움직임 정보 생성방법.

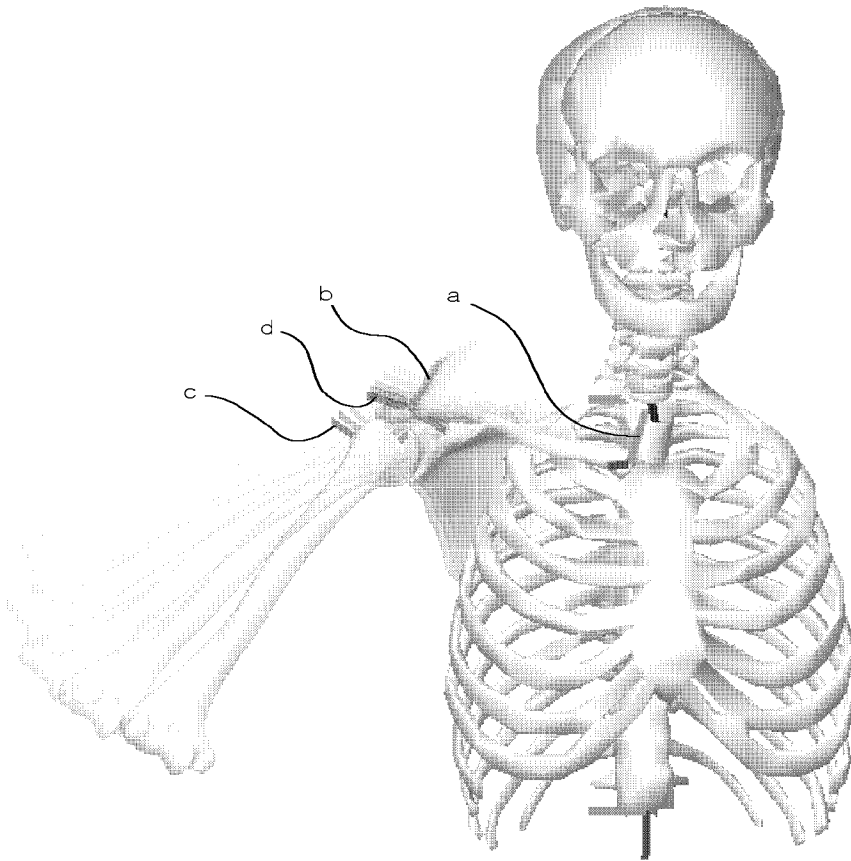
[도1]



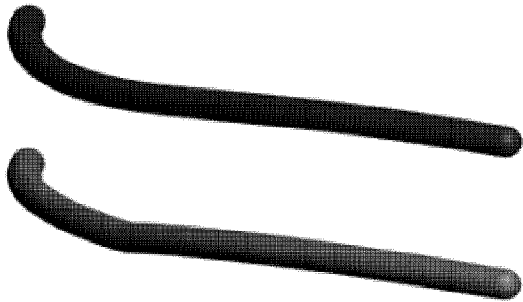
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/013561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 13/40(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)

G06T 13/40; G06T 7/60; G06F 3/0354; A61F 5/00; G01B 11/26; A61B 5/103

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: shoulder movement, sublation surface angle, sublation angle, quaternion, interpolation weight

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LUDEWIG, Paula M. et al., "Motion of the Shoulder Complex During Multiplanar Humeral Elevation", Journal of Bone & Joint Surgery, 01 February 2009, vol. 91, issue 2, pages 378-389 <URL: http://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2009/02000/Motion_of_the_shoulder_Complex_During_Multiplanar.15.aspx > See page 381, right column, line 7-page 383, line 2 and figure 4.	1-4
A	KR 10-0291177 B1 (INSTITUTE FOR INFORMATION TECHNOLOGY ADVANCEMENT) 22 November 2001 See page 2, line 41-page 3, line 22, claim 1 and figure 1.	1-4
A	WU, Ge et al., "ISB Recommendation on Definitions of Joint Coordinate Systems of Various Joints for the Reporting of Human Joint Motion-Part II: Shoulder, Elbow, Wrist and Hand", Journal of Biomechanics, May 2005, vol. 38, issue 5, pages 981-992 <URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002192900400301X > See sections 2.2.1-2.4.7 and figures 2-5.	1-4
A	US 2015-0062010 A1 (UTECHZONE CO., LTD.) 05 March 2015 See paragraphs [0008]-[0017], [0044]-[0054] claim 1 and figure 4.	1-4
A	KR 10-2014-0003265 A (HUG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 January 2014 See paragraphs [0005]-[0017], [0084]-[0088], claim 1 and figure 8.	1-4



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

16 MARCH 2017 (16.03.2017)

Date of mailing of the international search report

17 MARCH 2017 (17.03.2017)

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/KR2016/013561

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0291177 B1	22/11/2001	NONE	
US 2015-0062010 A1	05/03/2015	CN 104423569 A	18/03/2015
		EP 2846308 A2	11/03/2015
		EP 2846308 A3	17/06/2015
		KR 10-1606628 B1	25/03/2016
		KR 10-2015-0028181 A	13/03/2015
		TW 201510771 A	16/03/2015
KR 10-2014-0003265 A	09/01/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06T 13/40(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06T 13/40; G06T 7/60; G06F 3/0354; A61F 5/00; G01B 11/26; A61B 5/103

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: 어깨 움직임, 거상면 각도, 거상각, 사원수, 보간 가중치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	PAULA M. LUDEWIG 등, 'Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation', Journal of Bone & Joint Surgery, 2009.02.01., Vol. 91, Issue 2, 페이지 378-389 <URL: http://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2009/02000/Motion_of_the_shoulder_Complex_During_Multiplanar.15.aspx> 페이지 381, 오른쪽 컬럼, 라인 7 - 페이지 383, 라인 2 및 도면 4 참조.	1-4
A	KR 10-0291177 B1 (정보통신연구진흥원) 2001.11.22 페이지 2, 라인 41 - 페이지 3, 라인 22, 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-4
A	GE WU 등, 'ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion-Part II: shoulder, elbow, wrist and hand', Journal of Biomechanics, 2005.05., Vol. 38, Issue 5, 페이지 981-992 <URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002192900400301X> 섹션 2.2.1-2.4.7 및 도면 2-5 참조.	1-4
A	US 2015-0062010 A1 (UTECHZONE CO., LTD.) 2015.03.05 단락 [0008]-[0017], [0044]-[0054] 청구항 1 및 도면 4 참조.	1-4
A	KR 10-2014-0003265 A (주식회사 허그정보기술) 2014.01.09 단락 [0005]-[0017], [0084]-[0088], 청구항 1 및 도면 8 참조.	1-4

☐ 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

2017년 03월 16일 (16.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 17일 (17.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

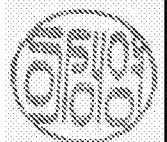
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0291177 B1	2001/11/22	없음	
US 2015-0062010 A1	2015/03/05	CN 104423569 A	2015/03/18
		EP 2846308 A2	2015/03/11
		EP 2846308 A3	2015/06/17
		KR 10-1606628 B1	2016/03/25
		KR 10-2015-0028181 A	2015/03/13
		TW 201510771 A	2015/03/16
KR 10-2014-0003265 A	2014/01/09	없음	