(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 1 월 3 일 (03.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/003507 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 7/26 (2006.01) *G06T 15/04* (2011.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005810

(22) 국제출원일: 2013 년 7 월 1 일 (01.07.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0071259 2012 년 6 월 29 일 (29.06.2012) KR
10-2012-0071261 2012 년 6 월 29 일 (29.06.2012) KR

(71) 출원인: **인텔렉추얼디스커버리 주식회사 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.)** [KR/KR]; 135-090 서울시 강남구 삼성로 511, 10 층, Seoul (KR).

(72) 발명자: **김성완 (KIM, Seong Wan)**; 540-110 전라남도 순천시 조곡동 59-55 남흥 빌라 302 호, Jeollanam-do (KR). **이재호 (LEE, Jae Ho)**; 120-771 서울시 서대문구 홍은동 벽산 아파트 104 동 1304 호, Seoul (KR). **임경민 (LIM, Kyung Min)**; 158-050 서울시 양천구 목동 아파트 511 동 303 호, Seoul (KR). **이상윤 (LEE, Sang Youn)**; 137-070 서울시 서초구 서초동 1687 유원 서초 아파트 101 동 1103 호, Seoul (KR). **황진규 (HWANG, Jin Kyu)**; 420-102 경기도 부천시 원미구 역곡 2 동 일두 아파트 7 동 403 호, Gyeonggi-do (KR). **김수연 (KIM, Soo Yeon)**; 138-777 서울시 송파구 송파 2 동 삼익 아파트 216 동 207 호, Seoul (KR). **반유석 (BAN, Yu Seok)**; 120-120 서울시 서대문구 남가좌동 376-3 남가좌 아이파크 아파트 107 동 1404 호, Seoul (KR).

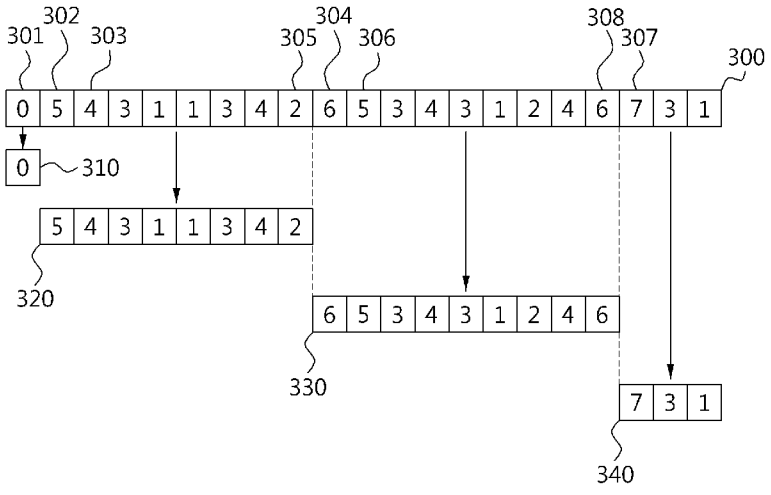
(74) 대리인: **특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM)**; 135-814 서울시 강남구 논현동 51-8 명림빌딩 2,5,6 층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: IMAGE ENCODER PRETREATMENT APPARATUS, AND APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING THREE-DIMENSIONAL FACE

(54) **발명의 명칭** : 영상 부호화기의 전처리 장치와 3 차원 얼굴 생성 장치 및 방법



(57) **Abstract**: Disclosed are an apparatus for encoding and decoding by pretreating differential image information, and an apparatus and a method for generating a three-dimensional face by extracting special features from an image including a face. The image encoder pretreatment apparatus can comprise: an array converting unit for converting differential information, which indicates a difference between a predicted image and an original image, into a one-dimensional array; a conversion value determination unit for determining conversion values of each string by applying a conversion function to strings included in the array; and a grouping unit for sequentially grouping strings by using conversion values of each string. Additionally, the apparatus for generating a three dimensional face can comprise: a special feature extracting unit for extracting special features from the face of a user from an image including the face of the user; a three-dimensional model generating unit for generating a three-dimensional face model corresponding to a user by applying extracted special features to a three-dimensional basic model; and a three-dimensional face generating unit for generating a three-dimensional face of the user by mapping textures to the three-dimensional face model.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/003507 A1

(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), 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))

차영상 정보를 전처리하여 영상을 부호화 및 복호화하는 장치와 얼굴이 포함된 영상에서 특징점을 추출하여 3 차원 얼굴을 생성하는 장치 및 방법이 개시된다. 영상 부호화기의 전처리 장치는 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환하는 배열 변환부; 상기 배열에 포함된 스트링들에 변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 변환값 결정부; 및 스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화하는 그룹화부를 포함할 수 있다. 또한, 3 차원 얼굴 생성 장치는 사용자의 얼굴을 포함한 영상에서 사용자의 얼굴의 특징점을 추출하는 특징점 추출부; 추출한 특징점들을 3 차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3 차원 얼굴 모델을 생성하는 3 차원 모델 생성부; 및 상기 3 차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3 차원 얼굴을 생성하는 3 차원 얼굴 생성부를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 영상 부호화기의 전처리 장치와 3차원 얼굴 생성 장치 및 방법

기술분야

[1] 본 발명은 차영상 정보를 사용하여 영상을 부호화 및 복호화하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 BWT(Burrows-Wheeler transform) 기술을 기초로 차영상 정보를 전처리하여 영상을 부호화 및 복호화하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2] 또한, 본 발명은 3차원 얼굴을 생성하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 얼굴이 포함된 영상에서 특징점을 추출하여 3차원 얼굴을 생성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[3] 영상을 전송하는 방법에는 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보와 영상을 예측하기 위한 예측 정보를 부호화하여 전송하고, 예측 정보로 예측한 영상을 차영상 정보로 보정하여 원본 영상을 복호화하는 기술이 있다.

[4] 이때, 영상의 해상도가 증가하면, 예측 정보로 생성한 예측 영상과 원본 영상의 차이가 커질 수 있다. 따라서, 영상의 해상도 증가에 따라 부호화하여 전송하는 정보에서 차영상 정보의 비중이 증가하고 있다.

[5] 따라서, 차영상 정보의 부호화 효율을 증가시킬 수 있는 방법이 요청되고 있다.

[6] 또한, 카메라로부터 취득된 영상을 이용하여 3차원 얼굴을 생성하는 기술이 개발되고 있다.

[7] 종래의 3차원 얼굴을 생성하는 기술은 얼굴에 대응하는 모든 3D 포인트(point)로 구성된 포인트 클라우드(point cloud)와 포인트 클라우드에 대응하는 텍스처 정보를 이용하여 3차원 얼굴을 생성하고 있었다. 즉, 3차원 얼굴을 생성하기 위하여 필요한 3D 포인트의 개수가 많으므로 3차원 얼굴을 생성하는 과정에서 시간이 지연되고 있었다.

[8] 또한, 하나의 영상은 한 면의 얼굴만을 포함할 수 있으므로, 3차원 얼굴을 생성하기 위해서는 다양한 시점에서 촬영한 복수의 영상이 필요하였다.

[9] 따라서, 3차원 얼굴을 빠르게 생성할 수 있으며, 하나의 영상으로 다양한 시점에 대응하는 3차원 얼굴을 생성할 수 있는 방법이 요청되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명은 차영상 정보를 부호화하기 전에 차영상 정보의 스트링에 따라 분류하는 전처리 과정을 추가함으로써 차영상 정보의 부호화 효율을 향상시키는 장치 및 방법을 제공한다.

[11] 또한, 본 발명은 사용자의 얼굴 중에서 특징점 만을 사용하여 사용자에

대응하는 3차원 얼굴을 생성함으로써, 빠른 속도로 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성하는 장치 및 방법을 제공한다.

[12] 그리고, 본 발명은 거울을 사용하여 사용자의 우측 얼굴과 좌측 얼굴을 사용자의 정면 얼굴과 함께 촬영한 영상을 기초로 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성함으로써, 다양한 시점에 대응할 수 있는 3차원 얼굴을 생성하는 장치 및 방법을 제공한다.

[13] 또한, 본 발명은 사용자가 성형한 얼굴을 원하는 경우, 3차원 기본 모델을 사용자가 원하는 형태로 변형함으로써 성형한 얼굴에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성하는 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

[14] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치는 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환하는 배열 변환부; 상기 배열에 포함된 스트링들에 변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 변환값 결정부; 및 스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화하는 그룹화부를 포함할 수 있다.

[15] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치의 그룹화부는 각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 작은 스트링들을 각 그룹으로 그룹화할 수 있다.

[16] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치의 그룹화부는 각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 큰 스트링이 있는 경우, 신규 그룹을 생성하고, 상기 변환값이 큰 스트링을 신규 그룹의 첫 번째 스트링으로 설정할 수 있다.

[17] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치의 변환값 결정부는 절대값 함수를 포함하는 변환 함수를 사용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정할 수 있다.

[18] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치의 변환값 결정부는 상기 배열에 포함된 스트링들 중 첫 번째 스트링의 변환값을 0으로 결정할 수 있다.

[19] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치는 그룹화부가 그룹화한 그룹들에 bijective-BWT 변환을 적용하는 BWT 변환부를 더 포함할 수 있다.

[20] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기의 후처리 장치는 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별하는 변환값 식별부; 첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 순차적으로 그룹을 결합하여 일 차원 배열을 생성하는 배열 생성부; 및 일 차원 배열을 차영상 정보로 변환하는 차영상 정보 변환부를 포함할 수 있다.

[21] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기의 후처리 장치는 부호화 정보에

역BWT 변환을 적용하여 변환값 식별부에 제공하는 역BWT 변환부를 더 포함할 수 있다.

[22] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 방법은 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환하는 단계; 상기 배열에 포함된 스트링들에 변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 단계; 및 스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화하는 단계를 포함할 수 있다.

[23] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기의 후처리 방법은 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별하는 단계; 첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 순차적으로 그룹을 결합하여 일 차원 배열을 생성하는 단계; 및 일 차원 배열을 차영상 정보로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

[24] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치는 사용자의 얼굴을 포함한 영상에서 사용자의 얼굴의 특징점을 추출하는 특징점 추출부; 추출한 특징점들을 3차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성하는 3차원 모델 생성부; 및 상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3차원 얼굴을 생성하는 3차원 얼굴 생성부를 포함할 수 있다.

[25] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치의 특징점 추출부는, 사용자의 정면 얼굴 이미지, 좌측 얼굴 이미지, 및 우측 얼굴 이미지를 포함한 영상에서 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 특징점을 추출할 수 있다.

[26] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치의 3차원 모델 생성부는 추출한 특징점들의 2차원 좌표와 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이를 사용하여 비용 함수를 설정하는 비용 함수 설정부; 및 비용 함수를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형하는 모델 변형부를 포함할 수 있다.

[27] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치의 모델 변형부는 비용 함수가 최소가 되는 모델 파라미터를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형할 수 있다.

[28] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치의 3차원 얼굴 생성부는 상기 3차원 얼굴 모델의 외형에 가상의 실린더를 생성하는 실린더 생성부; 가상의 실린더의 각 정점의 위치를 원주 좌표계(cylindrical coordinate)로 변환하여 텍스처 맵을 결정하는 텍스처 맵 결정부; 및 상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처 맵을 매핑하는 텍스처 맵 매핑부를 포함할 수 있다.

[29] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치 3차원 얼굴 생성부는 블렌딩 알고리즘으로 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 경계에 위치한 텍스처를 보정하는 텍스처 보정부를 더 포함할 수 있다.

[30] 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치는 사용자의 우측에서 사용자의 우측 얼굴을 표시하는 제1 거울; 사용자의 좌측에서 사용자의 좌측 얼굴을 표시하는 제2 거울; 및 제1 거울이 표시하는 사용자의 우측 얼굴과 제2 거울이 표시하는

사용자의 좌측 얼굴, 및 제1 거울과 제2 거울 사이에 위치한 사용자의 정면 얼굴을 촬영하는 카메라를 포함할 수 있다.

[31] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 방법은 사용자의 얼굴을 포함한 영상에서 사용자의 얼굴의 특징점을 추출하는 단계; 추출한 특징점들을 3차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성하는 단계; 및 상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3차원 얼굴을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[32] 본 발명의 일실시예에 의하면, 차영상 정보를 부호화하기 전에 차영상 정보의 스트링에 따라 분류하는 전처리 과정을 추가함으로써 차영상 정보의 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[33] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 사용자의 얼굴 중에서 특징점 만을 사용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성함으로써, 빠른 속도로 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성할 수 있다.

[34] 그리고, 본 발명의 일실시예에 의하면, 거울을 사용하여 사용자의 우측 얼굴과 좌측 얼굴을 사용자의 정면 얼굴과 함께 촬영한 영상을 기초로 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성함으로써, 다양한 시점에 대응할 수 있는 3차원 얼굴을 생성할 수 있다.

[35] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 사용자가 성형한 얼굴을 원하는 경우, 3차원 기본 모델을 사용자가 원하는 형태로 변형함으로써, 성형한 얼굴에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[36] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치가 포함된 영상 부호화기를 나타내는 도면이다.

[37] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 장치를 도시한 블록 다이어그램이다.

[38] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 그룹화부가 배열의 스트링들을 그룹화하는 과정의 일례이다.

[39] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기를 나타내는 도면이다.

[40] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기의 후처리부를 도시한 블록 다이어그램이다.

[41] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 후처리부가 복호화 정보를 사용하여 일 차원 배열을 생성하는 과정의 일례이다.

[42] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 방법을 도시한 플로우차트이다.

[43] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

[44] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 방법을 도시한 플로우차트이다.

[45] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 후처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

[46] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치를 도시한 블록 다이어그램이다.

[47] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치를 나타내는 도면이다.

[48] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치가 촬영한 영상의 일례이다.

[49] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 모델 생성부를 도시한 블록 다이어그램이다.

[50] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따라 3차원 얼굴 모델을 생성하는 과정의 일례이다.

[51] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성부를 도시한 블록 다이어그램이다.

[52] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 방법을 도시한 플로우차트이다.

[53] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 모델 생성 방법을 도시한 플로우차트이다.

[54] 도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 방법을 도시한 플로우차트이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[55] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리 방법은 영상 부호화기의 전처리 장치에 의해 수행될 수 있다. 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 방법은 3차원 얼굴 생성 장치에 의해 수행될 수 있다.

[56] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기를 나타내는 도면이다.

[57] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기는 예측 영상 생성부(110), 차영상 정보 생성부(120), 차영상 정보 변환부(130), 전처리부(140), 및 엔트로피 부호화부(150)를 포함할 수 있다.

[58] 예측 영상 생성부(110)는 예측 모드 중 적어도 하나로 원본 영상의 다음 프레임의 값을 예측하여 예측 영상을 생성할 수 있다. 이때, 예측 모드는 다양한 크기의 매크로 블록이며, 각각의 매크로 블록마다 인트라(intra) 모드, 또는 인터(inter) 모드 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[59] 또한, 예측 영상 생성부(110)는 예측 모드 중에서 예측 영상을 생성할 때 사용할 최적의 예측 모드를 선택하고, 최적의 예측 모드를 사용하여 예측 영상을 생성할 수 있다.

[60] 차영상 정보 생성부(120)는 예측 영상 생성부(110)가 생성한 예측 영상과 원본 영상의 다음 프레임을 비교하여 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 생성할 수 있다.

[61] 차영상 정보 변환부(130)는 차영상 정보 생성부(120)가 생성한 차영상 정보에 이산 코사인 변환(DCT: discrete cosine transform) 및 양자화(quantization)를

적용할 수 있다.

[62] 전처리부(140)는 bijective-BWT(Burrows-Wheeler transform) 기술을 기초로 차영상 정보 변환부(130)가 변환한 차영상 정보를 전처리할 수 있다.

[63] 엔트로피 부호화부(150)는 전처리부(140)가 전처리한 차영상 정보를 부호화할 수 있다.

[64] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기의 전처리부(140)를 도시한 블록 다이어그램이다.

[65] 도 2을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화기(100)의 전처리부(140)는 배열 변환부(210), 변환값 결정부(220), 그룹화부(230) 및 BWT 변환부(240)를 포함할 수 있다.

[66] 배열 변환부(210)는 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환할 수 있다.

[67] 구체적으로 배열 변환부(210)는 차영상 정보 변환부(130)가 변환한 차영상 정보를 고주파부터 저주파의 방향으로 스캐닝하여 일 차원 배열로 변환할 수 있다.

[68] 변환값 결정부(220)는 배열에 포함된 스트링(string)들에 변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정할 수 있다.

[69] 이때, 변환값 결정부(220)는 수학식 1을 만족하는 변환 함수 T를 사용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정할 수 있다.

[70] [수학식 1]

$$T(0) = 0$$

$$\text{if}(\text{abs}(a) > \text{abs}(b)), T(a) \geq T(B)$$

[71] 이때, abs() 함수는 절대값 함수이고, a, b는 배열의 스트링 중 하나일 수 있다. 즉, 배열에 포함된 스트링들 중 첫 번째 스트링의 변환값은 0일 수 있다.

[72] 그리고, 변환값 결정부(220)는 수학식 1을 만족하는 다른 함수들을 변환 함수 T로 사용할 수도 있다. 예를 들어 변환값 결정부(220)는 log(abs(x)) 또는 floor(x^2/c)를 변환 함수 T로 사용할 수도 있다.

[73] 그룹화부(230)는 변환값 결정부(220)가 결정한 스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화할 수 있다.

[74] 이때, 그룹화부(230)는 그룹 각각이 수학식 2를 만족하도록 스트링들을 그룹화할 수 있다

[75] [수학식 2]

$$T(f_i) \leq T(f_0)$$

[76] 이때, f_0은 각 그룹의 첫 번째 스트링이고, f_i는 각 그룹의 i 번째 스트링일 수 있다.

[77] 즉, 그룹화부(230)는 각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 작은 스트링들을 각 그룹으로 그룹화할 수 있다. 또한, 그룹화부(230)는 각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 큰 스트링이 있는 경우, 신규 그룹을 생성하고, 상기 변환값이 큰 스트링을 신규 그룹의 첫 번째 스트링으로 설정할 수 있다.

[78] 그룹화부(230)과 스트링들을 그룹화하는 과정은 이하 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.

[79] BWT 변환부(240)는 그룹화부(230)가 그룹화한 그룹들에 BWT 변환을 적용하여 그룹들 전체에 포함된 유사 계수들을 유사 계수 별로 모을 수 있다.

[80] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 그룹화부 배열의 스트링들을 그룹화하는 과정의 일례이다.

[81] 먼저, 그룹화부(230)는 배열(300)에 포함된 스트링들 중 제1 스트링(301)의 변환값 0을 제2 스트링(302)의 변환값 5와 비교할 수 있다.

[82] 이때, 제2 스트링(302)의 변환값 5는 제1 스트링(301)의 변환값 0보다 크므로 그룹화부(230)는 제1 스트링(301)를 제1 그룹(310)으로 그룹화하고, 제2 스트링(302)를 첫 번째 스트링으로 설정한 제2 그룹(320)을 생성할 수 있다.

[83] 다음으로, 그룹화부(230)는 제2 스트링(302)의 변환값 5을 제3 스트링(303)의 변환값 4와 비교할 수 있다.

[84] 이때, 제3 스트링(303)의 변환값 4는 제2 스트링(302)의 변환값 5보다 작으므로 그룹화부(230)는 제3 스트링(303)를 제2 그룹(320)에 포함시킬 수 있다.

[85] 그리고, 그룹화부(230)는 제3 스트링(303) 이후의 스트링의 변환값들을 각각 제2 스트링(302)의 변환값 5와 비교하고, 변환값이 5보다 적은 스트링들을 제2 그룹(320)에 포함시킬 수 있다.

[86] 또한, 그룹화부(230)는 제5 스트링(304)와 같이 변환값이 제2 스트링(302)의 변환값 5보다 큰 스트링이 존재하는 경우, 제2 스트링(302)부터 제5 스트링(304) 직전에 위치한 제4 스트링(305)까지의 스트링들을 제2 그룹(320)으로 그룹화하고, 제5 스트링(304)를 첫 번째 스트링으로 설정한 제3 그룹(330)을 생성할 수 있다.

[87] 그룹화부(230)는 상기 과정을 반복하여 제3 그룹(330)을 확정하고, 제5 스트링(304)의 변환값 6보다 변환값이 큰 제6스트링(306)을 첫 번째 스트링으로 설정한 제4 그룹(340)을 생성할 수 있다.

[88] 이때, 변환값들은 양수이므로 제1 스트링(301)의 변환값 0보다 변환값이 작은 스트링은 없다. 따라서, 제1 그룹(310)는 스트링의 원본값과 상관 없이 항상 배열의 첫 번째 스트링만 포함하는 그룹일 수 있다.

[89] 즉, 배열의 첫 번째 스트링의 위치가 보존되므로 엔트로피 부호화부(150)에서 사용하는 Last non-zero position 정보가 보존될 수 있다.

[90] 또한, BWT 연산을 수행할 경우, 변환값이 0인 스트링들을 연산에서 제외할 수 있으므로 연산 시간을 감소시킬 수 있다.

[91] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기를 나타내는 도면이다.

[92] 도 4를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기(400)는 엔트로피 복호화부(410), 후처리부(420), 예측 영상 생성부(430), 및 원본 영상 생성부(440)를 포함할 수 있다.

[93] 엔트로피 복호화부(410)는 영상 부호화기(100)로부터 수신한 부호화 정보를 복호화하여 복호화 정보를 생성할 수 있다.

[94] 후처리부(420)는 엔트로피 복호화부(410)가 생성한 복호화 정보를 역변환하여 전처리부(140)에 입력된 차영상 정보를 복호화할 수 있다.

[95] 이때, 후처리부(420)는 역변환한 차영상 정보에 역 이산 코사인 변환 및 역양자화를 적용할 수 있다.

[96] 예측 영상 생성부(430)는 예측 모드 중 적어도 하나로 원본 영상의 다음 프레임의 값을 예측하여 예측 영상을 생성할 수 있다. 이때, 원본 영상은 이전 프레임의 부호화 정보에서 복호화한 영상이고, 예측 모드는 다양한 크기의 매크로 블록이며, 각각의 매크로 블록마다 인트라(intra) 모드, 또는 인터(inter) 모드 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[97] 원본 영상 생성부(430)는 후처리부(420)가 복호화한 차영상 정보와 예측 영상 생성부(430)가 생성한 예측 영상을 사용하여 원본 영상을 생성할 수 있다.

[98] 이때, 예측 영상 생성부(430)가 생성한 예측 영상과 원본 영상의 실제 프레임 간의 차이는 차영상 정보에 포함되므로 원본 영상 생성부(430)는 예측 영상에 차영상 정보를 사용하여, 원본 영상의 다음 프레임을 복호화할 수 있다.

[99] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기의 후처리부를 도시한 블록 다이어그램이다.

[100] 도 5를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화기(400)의 후처리부(420)는 BWT 역변환부(510), 변환값 식별부(520), 배열 생성부(530) 및 차영상 정보 변환부(540)를 포함할 수 있다.

[101] BWT 역변환부(510)는 부호화 정보에 역 BWT 변환을 적용하여 그룹화부(230)가 그룹화한 그룹들을 복호화할 수 있다.

[102] 변환값 식별부(520)는 BWT 역변환부(510)가 복호화한 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별할 수 있다.

[103] 배열 생성부(530)는 변환값 식별부(520)가 식별한 첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 순차적으로 그룹을 결합하여 일 차원 배열을 생성할 수 있다.

[104] 구체적으로 배열 생성부(530)는 변환값 식별부(520)가 식별한 첫 번째 스트링의 변환값의 크기가 작은 순서부터 그룹들을 정렬하고, 정렬한 그룹들을 결합하여 일 차원 배열을 생성할 수 있다.

[105] 후처리부(420)가 일 차원 배열을 생성하는 과정은 이하 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.

[106] 차영상 정보 변환부(540)는 배열 생성부(530)가 생성한 일 차원 배열을 차영상 정보로 변환할 수 있다.

[107] 예를 들어 차영상 정보 변환부(540)는 일 차원 배열을 저주파부터 고주파 방향으로 역스캐닝하여 차영상 정보로 변환할 수 있다.

[108] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 후처리부가 복호화 정보를 사용하여 일 차원 배열을 생성하는 과정의 일례이다.

[109] 먼저, 변환값 식별부(520)는 엔트로피 복호화부(410)로부터 제1 그룹(611), 제2 그룹(612), 제3 그룹(613) 및 제4 그룹(614)를 포함하는 복호화 정보(610)를 수신할 수 있다.

[110] 다음으로 변환값 식별부(520)는 제1 그룹(611), 제2 그룹(612), 제3 그룹(613) 및 제4 그룹(614)의 첫 번째 스트링들의 변환값이 각각 0, 5, 7, 6 임을 식별할 수 있다.

[111] 그 다음으로 배열 생성부(530) 변환값이 가장 작은 0인 제1 그룹(611)의 위치를 가장 앞으로 설정하고, 변환 값이 5인 제2 그룹(612), 변환값이 6인 제4 그룹(614) 및 변환값이 7인 제3그룹(6130)의 순서로 각 그룹들을 정렬할 수 있다.

[112] 마지막으로 배열 생성부(530)는 정렬한 그룹(620)들을 정렬 순서에 따라 결합하여 일 차원 배열(630)을 생성할 수 있다.

[113] 본 발명의 일실시예에 따른 후처리부(420)는 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 그룹들을 결합함으로써, 그룹들의 위치를 식별하기 위한 추가 정보 없이도 차영상 정보에 대응하는 일 차원 배열을 생성할 수 있다.

[114] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 방법을 도시한 플로우차트이다.

[115] 단계(710)에서 예측 영상 생성부(110)는 예측 모드 중 적어도 하나로 원본 영상의 다음 프레임의 값을 예측하여 예측 영상을 생성할 수 있다.

[116] 단계(720)에서 차영상 정보 생성부(120)는 단계(710)에서 생성한 예측 영상과 원본 영상의 다음 프레임을 비교하여 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 생성할 수 있다.

[117] 단계(730)에서 차영상 정보 변환부(130)는 단계(720)에서 생성한 차영상 정보에 이산 코사인 변환(DCT: discrete cosine transform) 및 양자화(quantization)를 적용할 수 있다.

[118] 단계(740)에서 전처리부(140)는 BWT(Burrows-Wheeler transform) 기술을 기초로 단계(730)에서 변환한 차영상 정보를 전처리할 수 있다.

[119] 단계(750)에서 엔트로피 부호화부(150)는 단계(740)에서 전처리한 차영상 정보를 부호화할 수 있다.

[120] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전처리 방법을 도시한 플로우차트이다. 이때, 단계(810) 내지 단계(840)는 도 7의 단계(740)에 포함될 수 있다.

[121] 단계(810)에서 배열 변환부(210)는 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환할 수 있다. 구체적으로 배열 변환부(210)는 차영상 정보 변환부(130)가 변환한 차영상 정보를 고주파부터 저주파의 방향으로 스캐닝하여 일 차원 배열로 변환할 수 있다.

[122] 단계(820)에서 변환값 결정부(220)는 단계(820)에서 변환한 배열의 스트링들에

변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정할 수 있다.

[123] 단계(830)에서 그룹화부(230)는 단계(820)에서 결정한 스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화할 수 있다.

[124] 이때, 그룹화부(230)는 각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 작은 스트링들을 각 그룹으로 그룹화할 수 있다. 또한, 그룹화부(230)는 각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 큰 스트링이 있는 경우, 신규 그룹을 생성하고, 상기 변환값이 큰 스트링을 신규 그룹의 첫 번째 스트링으로 설정할 수 있다.

[125] 단계(840)에서 BWT 변환부(240)는 단계(830)에서 그룹화한 그룹들에 bijective-BWT 변환을 적용하여 그룹들 전체에 포함된 유사 계수들을 유사 계수별로 모을 수 있다.

[126] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 방법을 도시한 플로우차트이다.

[127] 단계(910)에서 엔트로피 복호화부(410)는 영상 부호화기(100)로부터 수신한 부호화 정보를 복호화하여 복호화 정보를 생성할 수 있다.

[128] 단계(920)에서 후처리부(420)는 단계(910)에서 생성한 복호화 정보를 역변환하여 전처리부(140)에 입력된 차영상 정보를 복호화할 수 있다.

[129] 단계(930)에서 예측 영상 생성부(430)는 예측 모드 중 적어도 하나로 원본 영상의 다음 프레임의 값을 예측하여 예측 영상을 생성할 수 있다.

[130] 단계(940)에서 원본 영상 생성부(430)는 단계(920)에서 복호화한 차영상 정보와 단계(930)에서 생성한 예측 영상을 사용하여 원본 영상을 생성할 수 있다.

[131] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 차영상 정보 복호화 방법을 도시한 플로우차트이다. 이때, 단계(1010) 내지 단계(1040)는 도 9의 단계(920)에 포함될 수 있다.

[132] 단계(1010)에서 BWT 역변환부(510)는 부호화 정보에 역 BWT 변환을 적용하여 그룹화부(230)가 그룹화한 그룹들을 복호화할 수 있다.

[133] 단계(1020)에서 변환값 식별부(520)는 단계(1010)에서 복호화한 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별할 수 있다.

[134] 단계(1030)에서 배열 생성부(530)는 단계(1020)에서 식별한 첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 순차적으로 그룹을 결합하여 일 차원 배열을 생성할 수 있다.

[135] 단계(1040)에서 차영상 정보 변환부(540)는 단계(1030)에서 생성한 일 차원 배열을 차영상 정보로 변환할 수 있다. 예를 들어 차영상 정보 변환부(540)는 일 차원 배열을 저주파부터 고주파 방향으로 역스캐닝하여 차영상 정보로 변환할 수 있다.

[136] 본 발명은 차영상 정보를 부호화하기 전에 차영상 정보의 스트링에 따라 분류하는 전처리 과정을 추가함으로써 차영상 정보의 부호화 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 차영상 정보를 전처리 하는 과정의 추가만으로 부호화 효율을 향상시킴으로써 다양한 영상 부호화 방법에 적용할 수 있다.

[137]

[138] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치(1100)를 도시한 블록 다이어그램이다.

[139] 도 11을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 장치(1100)는 특징점 추출부(1110), 3차원 모델 생성부(1120), 및 3차원 얼굴 생성부(1130)를 포함할 수 있다.

[140] 특징점 추출부(1110)는 사용자의 정면 얼굴 이미지, 좌측 얼굴 이미지, 및 우측 얼굴 이미지를 포함한 영상에서 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 특징점을 추출할 수 있다.

[141] 이때, 영상은 사용자의 좌측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 좌측 얼굴 이미지와, 사용자의 우측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 우측 얼굴 이미지, 및 실제 사용자의 정면 얼굴 이미지가 포함된 영상일 수 있다.

[142] 특징점 추출부(1110)가 특징점을 추출하는 영상은 이하 도 12와 도 13을 참조하여 상세히 설명한다.

[143] 3차원 모델 생성부(1120)는 특징점 추출부(1110)가 추출한 특징점들을 3차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성할 수 있다.

[144] 이때, 3차원 기본 모델은 3차원 얼굴 형상과 관련된 데이터베이스를 기반으로 추출한 특징 벡터 및 평균 얼굴 외형을 포함할 수 있다. 이때, 데이터베이스는 현실 세계의 3차원 얼굴들에서 추출한 특징점들의 3차원 좌표들을 포함할 수 있다. 또한, 현실 세계의 3차원 얼굴들은 3차원 레이저 스캐너로 획득한 이미지일 수 있다. 그리고, 특징 벡터는 학습 과정을 거쳐 데이터베이스에서 추출한 벡터일 수 있다.

[145] 또한, 3차원 모델 생성부(1120)는 3차원 기본 모델에 포함된 특징 벡터의 가중치를 조정함으로써, 3차원 기본 모델을 변형하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성할 수 있다.

[146] 3차원 모델 생성부(1120)의 구체적인 구성과 동작은 이하 도 14를 참조하여 상세히 설명한다.

[147] 3차원 얼굴 생성부(1130)는 3차원 모델 생성부(1120)가 생성한 3차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3차원 얼굴을 생성할 수 있다.

[148] 3차원 얼굴 생성부(1130)의 구체적인 구성과 동작은 이하 도 16을 참조하여 상세히 설명한다.

[149] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치를 나타내는 도면이다.

[150] 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치는 도 12에 도시된 바와 같이 사용자(1210)의 우측에 위치한 제1 거울(1220), 사용자(1210)의 좌측에 위치한 제2 거울(1230) 및 사용자(1210)를 촬영하는 카메라(1200)를 포함할 수 있다.

[151] 카메라(1200)는 도 12에 도시된 바와 같이 제1 거울(1220)와 제2 거울(1230) 사이에 위치한 사용자(1210)의 얼굴을 촬영할 수 있다.

[152] 이때, 제1 거울(1220)는 사용자의 우측 얼굴(1221)을 표시할 수 있다. 또한, 제1

거울(1220)는 카메라(1200)를 향하여 일정 각도로 기울어 짐으로써, 카메라(1200)가 사용자의 얼굴(1210)과 함께 사용자의 우측 얼굴(1221)을 촬영하도록 할 수 있다.

[153] 또한, 제2 거울(1230)는 사용자의 좌측 얼굴(1231)을 표시할 수 있다. 이때, 제2 거울(1230)는 카메라(1200)를 향하여 일정 각도로 기울어 짐으로써, 카메라(1200)가 사용자의 얼굴(1210)과 함께 사용자의 좌측 얼굴(1231)을 촬영하도록 할 수 있다. 또한, 제2 거울(1230)는 제1 거울(1210)이 표시하는 사용자의 우측 얼굴(1221)가 표시되지 않는 기울기로 설치될 수 있다.

[154] 즉, 카메라(1200)는 제1 거울(1220)이 표시하는 사용자의 우측 얼굴(1221)과 제2 거울(1230)이 표시하는 사용자의 좌측 얼굴(1231), 및 제1 거울(1220)과 제2 거울(1230) 사이에 위치한 사용자(1210)의 정면 얼굴을 촬영함으로써, 사용자의 정면 얼굴 이미지, 좌측 얼굴 이미지, 및 우측 얼굴 이미지를 포함한 영상을 촬영할 수 있다.

[155] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치가 촬영한 영상의 일례이다.

[156] 본 발명의 일실시예에 따른 촬영 장치의 카메라(1200)가 촬영한 영상(1300)은 도 13에 도시된 바와 같이 사용자의 정면 얼굴 이미지(1310), 우측 얼굴 이미지(1321), 및 좌측 얼굴 이미지(1331)를 포함할 수 있다.

[157] 이때, 우측 얼굴 이미지(1321)는 제1 거울(1320) 안에 포함된 가상 이미지일 수 있다. 즉, 우측 얼굴 이미지(1321)는 제1 거울(1320)에 반사된 이미지이므로, 사용자의 우측 얼굴을 나타내는 이미지이면서 사용자의 좌측 얼굴처럼 보일 수 있다.

[158] 또한, 좌측 얼굴 이미지(1331)는 제2 거울(1330) 안에 포함된 가상 이미지일 수 있다. 즉, 좌측 얼굴 이미지(1331)는 제2 거울(1330)에 반사된 이미지이므로, 사용자의 좌측 얼굴을 나타내는 이미지이면서 사용자의 우측 얼굴처럼 보일 수 있다.

[159] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 모델 생성부를 도시한 블록 다이어그램이다.

[160] 도 14를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 모델 생성부(1120)는 비용 함수 설정부(1410), 및 모델 변형부(1420)를 포함할 수 있다.

[161] 비용 함수 설정부(1410)는 특징점 추출부(1110)가 추출한 특징점들의 2차원 좌표와 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이를 사용하여 비용 함수를 설정할 수 있다. 이때, 비용 함수 설정부(1410)는 3차원 기본 모델을 이미지 플레인(image plane)에 투영하여 3차원 기본 모델의 2차원 좌표를 추출할 수 있다.

[162] 또한, 비용 함수 설정부(1410)는 제1 거울에 표시되는 우측 얼굴과 제2 거울에 표시되는 좌측 얼굴 및 사용자의 정면 얼굴에 대응하는 3차원 기본 모델을 각각 생성할 수 있다. 다음으로, 비용 함수 설정부(1410)는 우측 얼굴에서 추출한 특징점들의 2차원 좌표와 우측 얼굴에 대응하는 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이, 좌측 얼굴에서 추출한 특징점들의 2차원 좌표와 좌측 얼굴에

대응하는 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이, 및 정면 얼굴에서 추출한 특징점들의 2차원 좌표와 정면 얼굴에 대응하는 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이를 사용하여 총 비용 함수를 계산할 수 있다.

[163] 이때, 비용 함수는 3차원 기본 모델을 특징점들에 대응하도록 변형하기 위하여 필요한 동작들의 개수일 수 있다. 예를 들어, 비용 함수 설정부(1410)가 설정한 비용 함수는 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형하기 위하여 필요한 모델 파라미터 수정(model parameter adjustment), 3차원 기본 모델의 회전(rotation), 및 3차원 기본 모델의 변형(translation)의 정도, 또는 적용 회수일 수 있다.

[164] 모델 변형부(1420)는 비용 함수 설정부(1410)가 설정한 비용 함수를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형할 수 있다.

[165] 이때, 모델 변형부(1420)는 비용 함수가 최소가 되는 모델 파라미터를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형할 수 있다.

[166] 또한, 모델 변형부(1420)는 특징점 추출부(1110)가 추출한 특징점들의 2차원 좌표 중 적어도 하나가 3차원 기본 모델의 2차원 좌표와 동일하도록 3차원 기본 모델을 변형할 수 있다. 구체적으로, 모델 변형부(1420)는 3차원 기본 모델을 회전하거나, 3차원 기본 모델에 포함된 2차원 좌표들을 변형하여 3차원 기본 모델을 변형할 수 있다.

[167] 다음으로 모델 변형부(1420)는 변형한 모델의 2차원 좌표와 특징점 추출부(1110)가 추출한 특징점들의 2차원 좌표를 비교하고 비교 결과에 따라 3차원 기본 모델의 2차원 좌표를 더 변형할 수 있다.

[168] 모델 변형부(1420)는 변형한 모델과 2차원 좌표가 동일한 특징점들의 개수가 일정 개수 이상인 경우, 변형한 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 판단할 수 있다. 또한, 모델 변형부(1420)는 변형한 모델의 2차원 좌표와 특징점의 2차원 좌표 간의 차이가 일정 간격 이하인 경우, 변형한 모델의 2차원 좌표와 특징점의 2차원 좌표가 동일한 것으로 판단할 수 있다.

[169] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따라 3차원 얼굴 모델을 생성하는 과정의 일례이다.

[170] 3차원 모델 생성부(1120)는 변형 가능한 3차원 기본 모델(1510)을 특징점을 추출한 영상(1520)에 투영(projection)할 수 있다. 이때, 3차원 모델 생성부(1120)는 3차원 기본 모델(1510)의 2차원 좌표(1522)와 특징점의 2차원 좌표(1521)를 비교할 수 있다.

[171] 다음으로 3차원 모델 생성부(1120)는 3차원 기본 모델(1510)의 2차원 좌표(1522)와 특징점의 2차원 좌표(1521) 간의 비교 결과에 따라 3차원 기본 모델(1510)을 변형하여 변형 모델(1530)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 3차원 모델 생성부(1120)는 3차원 기본 모델(1510)의 모델 파라미터를 수정하거나, 3차원 기본 모델(1510)을 회전 또는 3차원 기본 모델(1510)에 포함된 2차원 좌표(1522)의 위치를 변형하여 변형 모델(1530)을 생성할 수 있다.

[172] 그 다음으로 3차원 모델 생성부(1120)는 변형 모델(1530)을 영상(1520)에 투영할 수 있다. 그리고, 3차원 모델 생성부(1120)는 변형 모델(1530)의 2차원 좌표(1542)와 특징점의 2차원 좌표(1541)를 비교할 수 있다. 이때, 영상(1540)는 영상(1520)와 동일하고, 특징점의 2차원 좌표(1541)는 특징점의 2차원 좌표(1521)와 동일할 수 있다.

[173] 이때, 영상(1540)에는 도 15에 도시된 바와 같이 +로 표시한 특징점의 2차원 좌표(1521)와 동일한 위치에 x로 표시한 변형 모델(1530)의 2차원 좌표(1542)가 표시되어 *로 표시되는 점(1543)이 포함될 수 있다.

[174] 다음으로 3차원 모델 생성부(1120)는 상기 과정을 반복하여 *로 표시되는 점(1543)을 증가 시킴으로써, 특징점들과 2차원 좌표가 동일하며 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델(1550)을 생성할 수 있다.

[175] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성부를 도시한 블록 다이어그램이다.

[176] 도 16을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성부(1130)는 실린더 생성부(1610), 텍스처 맵 결정부(1620), 텍스처 보정부(1630) 및 텍스처 맵 매핑부(1640)를 포함할 수 있다.

[177] 실린더 생성부(1610)는 3차원 모델 생성부(1120)가 생성한 3차원 얼굴 모델의 외형에 가상의 실린더를 생성할 수 있다.

[178] 텍스처 맵 결정부(1620)는 실린더 생성부(1610)가 생성한 가상의 실린더의 각 정점의 위치를 원주 좌표계(cylindrical coordinate)로 변환하여 텍스처 맵을 결정할 수 있다.

[179] 텍스처 보정부(1630)는 블렌딩 알고리즘을 사용하여 텍스처 맵 결정부(1620)가 결정한 텍스처 맵 중에서 사용자의 정면 얼굴과 좌측 얼굴 간의 경계, 및 사용자의 정면 얼굴과 우측 얼굴 간의 경계에 위치한 텍스처를 보정할 수 있다.

[180] 텍스처 보정부(1630)는 경계에 위치한 텍스처를 보정함으로써, 조명과 반사에 의하여 제1 거울에서 반사되어 표시된 우측 얼굴 및, 제2 거울에서 반사되어 표시된 좌측 얼굴과 직접 카메라로 촬영한 정면 얼굴 간에 텍스처 차이를 감소시킬 수 있다.

[181] 텍스처 맵 매핑부(1630)는 3차원 모델 생성부(1120)가 생성한 3차원 얼굴 모델에 텍스처 맵 결정부(1620)가 결정한 텍스처 맵을 매핑할 수 있다.

[182] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 방법을 도시한 플로우차트이다.

[183] 단계(1710)에서 특징점 추출부(1110)는 사용자의 정면 얼굴 이미지, 좌측 얼굴 이미지, 및 우측 얼굴 이미지를 포함한 영상에서 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 특징점을 추출할 수 있다.

[184] 이때, 영상은 사용자의 좌측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 좌측 얼굴 이미지와, 사용자의 우측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 우측 얼굴 이미지, 및 실제 사용자의 정면 얼굴 이미지가 포함된 영상일 수 있다.

[185] 단계(1720)에서 3차원 모델 생성부(1120)는 단계(1710)에서 추출한 특징점들을 3차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성할 수 있다.

[186] 이때, 3차원 모델 생성부(1120)는 3차원 기본 모델에 포함된 특징 벡터의 가중치를 조정함으로써, 3차원 기본 모델을 변형하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성할 수 있다.

[187] 단계(1730)에서 3차원 얼굴 생성부(1130)는 단계(1720)에서 생성한 3차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3차원 얼굴을 생성할 수 있다.

[188] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 모델 생성 방법을 도시한 플로우차트이다. 이때, 도 18에서 단계(1810) 내지 단계(1820)는 도 17에 표시된 단계(1720)에 포함될 수 있다.

[189] 단계(1810)에서 비용 함수 설정부(1410)는 단계(1710)에서 추출한 특징점들의 2차원 좌표와 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이를 사용하여 비용 함수를 설정할 수 있다. 이때, 비용 함수 설정부(1410)는 3차원 기본 모델을 이미지 플레인(image plane)에 투영하여 3차원 기본 모델의 2차원 좌표를 추출할 수 있다.

[190] 단계(1820)에서 모델 변형부(1420)는 단계(1810)에서 설정한 비용 함수를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형할 수 있다.

[191] 이때, 모델 변형부(1420)는 비용 함수가 최소가 되는 모델 파라미터를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형할 수 있다.

[192] 또한, 모델 변형부(1420)는 특징점 추출부(1110)가 추출한 특징점들의 2차원 좌표 중 적어도 하나가 3차원 기본 모델의 2차원 좌표와 동일하도록 3차원 기본 모델을 변형할 수 있다. 구체적으로, 모델 변형부(1420)는 3차원 기본 모델을 회전하거나, 3차원 기본 모델에 포함된 2차원 좌표들을 변형하여 3차원 기본 모델을 변형할 수 있다.

[193] 다음으로 모델 변형부(1420)는 변형한 모델의 2차원 좌표와 특징점 추출부(1110)가 추출한 특징점들의 2차원 좌표를 비교하고 비교 결과에 따라 3차원 기본 모델의 2차원 좌표를 더 변형할 수 있다.

[194] 모델 변형부(1420)는 변형한 모델과 2차원 좌표가 동일한 특징점들의 개수가 일정 개수 이상인 경우, 변형한 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 판단할 수 있다. 또한, 모델 변형부(1420)는 변형한 모델의 2차원 좌표와 특징점의 2차원 좌표 간의 차이가 일정 간격 이하인 경우, 변형한 모델의 2차원 좌표와 특징점의 2차원 좌표가 동일한 것으로 판단할 수 있다.

[195] 도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 얼굴 생성 방법을 도시한 플로우차트이다. 이때, 도 19에서 단계(1910) 내지 단계(1940)는 도 17에 표시된 단계(1730)에 포함될 수 있다.

[196] 단계(1910)에서 실린더 생성부(1610)는 단계(1720)에서 생성한 3차원 얼굴

모델의 외형에 가상의 실린더를 생성할 수 있다.

[197] 단계(1920)에서 텍스처 맵 결정부(1620)는 단계(1910)에서 생성한 가상의 실린더의 각 정점의 위치를 원주 좌표계(cylindrical coordinate)로 변환하여 텍스처 맵을 결정할 수 있다.

[198] 단계(1930)에서 텍스처 보정부(1630)는 블랜딩 알고리즘을 사용하여 단계(1920)에서 결정한 텍스처 맵 중에서 사용자의 정면 얼굴과 좌측 얼굴 간의 경계, 및 사용자의 정면 얼굴과 우측 얼굴 간의 경계에 위치한 텍스처를 보정할 수 있다.

[199] 단계(1940)에서 텍스처 맵 매핑부(1630)는 단계(1720)에서 생성한 3차원 얼굴 모델에 단계(1930)에서 보정한 텍스처 맵을 매핑할 수 있다.

[200] 본 발명은 사용자의 얼굴 중에서 특징점 만을 사용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성함으로써, 빠른 속도로 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성할 수 있다.

[201] 또한, 본 발명은 거울을 사용하여 사용자의 우측 얼굴과 좌측 얼굴을 사용자의 정면 얼굴과 함께 촬영한 영상을 기초로 사용자에 대응하는 3차원 얼굴을 생성함으로써, 다양한 시점에 대응할 수 있는 3차원 얼굴을 생성할 수 있다.

[202] 그리고, 3차원 기본 모델을 변형하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성함으로써, 사용자가 성형한 얼굴을 원하는 경우, 3차원 기본 모델을 사용자가 원하는 형태로 변형하여 성형한 얼굴에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성할 수도 있다.

[203]

[204] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[205] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

[청구항 1] 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환하는 배열 변환부;
상기 배열에 포함된 스트링들에 변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 변환값 결정부; 및
스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화하는 그룹화부
를 포함하는 영상 부호화기의 전처리 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 그룹화부는,
각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 작은 스트링들을 각 그룹으로 그룹화하는 영상 부호화기의 전처리 장치.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 그룹화부는,
각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 큰 스트링이 있는 경우, 신규 그룹을 생성하고, 상기 변환값이 큰 스트링을 신규 그룹의 첫 번째 스트링으로 설정하는 영상 부호화기의 전처리 장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 변환값 결정부는,
절대값 함수를 포함하는 변환 함수를 사용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 영상 부호화기의 전처리 장치.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 변환값 결정부는,
상기 배열에 포함된 스트링들 중 첫 번째 스트링의 변환값을 0으로 결정하는 영상 부호화기의 전처리 장치.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 그룹화부가 그룹화한 그룹들에 bijective-BWT 변환을 적용하는 BWT 변환부
를 더 포함하는 영상 부호화기의 전처리 장치.

[청구항 7] 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별하는 변환값 식별부;
첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 순차적으로 그룹을 결합하여 일 차원 배열을 생성하는 배열 생성부; 및
일 차원 배열을 차영상 정보로 변환하는 차영상 정보 변환부
를 포함하는 영상 복호화기의 후처리 장치.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
부호화 정보에 역BWT 변환을 적용하여 변환값 식별부에 제공하는 역BWT 변환부
를 더 포함하는 영상 복호화기의 후처리 장치.

[청구항 9] 예측 영상과 원본 영상의 차이를 나타내는 차영상 정보를 일 차원 배열로 변환하는 단계;
상기 배열에 포함된 스트링들에 변환 함수를 적용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 단계; 및
스트링들 각각의 변환값을 사용하여 스트링들을 순차적으로 그룹화하는 단계
를 포함하는 영상 부호화기의 전처리 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 그룹화하는 단계는,
각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 작은 스트링들을 각 그룹으로 그룹화하는 영상 부호화기의 전처리 방법.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 그룹화하는 단계는,
각 그룹의 첫 번째 스트링의 변환값보다 변환값이 큰 스트링이 있는 경우, 신규 그룹을 생성하고, 상기 변환값이 큰 스트링을 신규 그룹의 첫 번째 스트링으로 설정하는 영상 부호화기의 전처리 방법.

[청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 변환값을 결정하는 단계는,
절대값 함수를 포함하는 변환 함수를 사용하여 스트링들 각각의 변환값을 결정하는 영상 부호화기의 전처리 방법.

[청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 변환값을 결정하는 단계는,
상기 배열에 포함된 스트링들 중 첫 번째 스트링의 변환값을 0으로 결정하는 영상 부호화기의 전처리 방법.

[청구항 14] 제9항에 있어서,
그룹화한 그룹들에 bijective-BWT 변환을 적용하는 단계
를 더 포함하는 영상 부호화기의 전처리 방법.

[청구항 15] 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별하는 단계;
첫 번째 스트링의 변환값의 크기에 따라 순차적으로 그룹을 결합하여 일 차원 배열을 생성하는 단계; 및
일 차원 배열을 차영상 정보로 변환하는 단계
를 포함하는 영상 복호화기의 후처리 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
부호화 정보에 역BWT 변환을 적용하는 단계를 더 포함하고,
상기 변환값을 식별하는 단계는
역BWT 변환이 적용된 부호화 정보 중에서 그룹들 각각의 첫 번째 스트링의 변환값을 식별하는 영상 복호화기의 후처리 방법.

[청구항 17] 사용자의 얼굴을 포함한 영상에서 사용자의 얼굴의 특징점을 추출하는 특징점 추출부;
추출한 특징점들을 3차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성하는 3차원 모델 생성부; 및
상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3차원 얼굴을 생성하는 3차원 얼굴 생성부
를 포함하는 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 특징점 추출부는,
사용자의 정면 얼굴 이미지, 좌측 얼굴 이미지, 및 우측 얼굴 이미지를 포함한 영상에서 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 특징점을 추출하는 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 영상은,
사용자의 좌측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 좌측 얼굴 이미지와, 사용자의 우측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 우측 얼굴 이미지, 및 실제 사용자의 정면 얼굴 이미지가 포함된 영상인 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 20] 제17항에 있어서,
상기 3차원 모델 생성부는,
추출한 특징점들의 2차원 좌표와 3차원 기본 모델의 2차원 좌표 간의 차이를 사용하여 비용 함수를 설정하는 비용 함수 설정부; 및
비용 함수를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형하는 모델 변형부
를 포함하는 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 21] 제20항에 있어서,
상기 모델 변형부는,
비용 함수가 최소가 되는 모델 파라미터를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형하는 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 22] 제17항에 있어서,
상기 3차원 얼굴 생성부는,
상기 3차원 얼굴 모델의 외형에 가상의 실린더를 생성하는 실린더

생성부;

가상의 실린더의 각 정점의 위치를 원주 좌표계(cylindrical coordinate)로 변환하여 텍스처 맵을 결정하는 텍스처 맵 결정부; 및

상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처 맵을 매핑하는 텍스처 맵 매핑부

를 포함하는 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 23] 제22항에 있어서,

상기 3차원 얼굴 생성부는,

블랜딩 알고리즘으로 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 경계에 위치한 텍스처를 보정하는 텍스처 보정부

를 더 포함하는 3차원 얼굴 생성 장치.

[청구항 24] 사용자의 우측에서 사용자의 우측 얼굴을 표시하는 제1 거울;

사용자의 좌측에서 사용자의 좌측 얼굴을 표시하는 제2 거울; 및

제1 거울이 표시하는 사용자의 우측 얼굴과 제2 거울이 표시하는 사용자의 좌측 얼굴, 및 제1 거울과 제2 거울 사이에 위치한 사용자의 정면 얼굴을 촬영하는 카메라

를 포함하는 촬영 장치.

[청구항 25] 사용자의 얼굴을 포함한 영상에서 사용자의 얼굴의 특징점을 추출하는 단계;

추출한 특징점들을 3차원 기본 모델에 적용하여 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델을 생성하는 단계; 및

상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처를 매핑하여 사용자의 3차원 얼굴을 생성하는 단계

를 포함하는 3차원 얼굴 생성 방법.

[청구항 26] 제25항에 있어서,

상기 특징점을 추출하는 단계는,

사용자의 정면 얼굴 이미지, 좌측 얼굴 이미지, 및 우측 얼굴 이미지를 포함한 영상에서 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 특징점을 추출하는 3차원 얼굴 생성 방법.

[청구항 27] 제26항에 있어서,

상기 영상은,

사용자의 좌측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 좌측 얼굴 이미지와, 사용자의 우측에 위치한 거울이 표시하는 사용자의 우측 얼굴 이미지, 및 실제 사용자의 정면 얼굴 이미지가 포함된 영상인 3차원 얼굴 생성 방법.

[청구항 28] 제25항에 있어서,

상기 3차원 얼굴 모델을 생성하는 단계는,

추출한 특징점들의 2차원 좌표와 3차원 기본 모델의 2차원 좌표

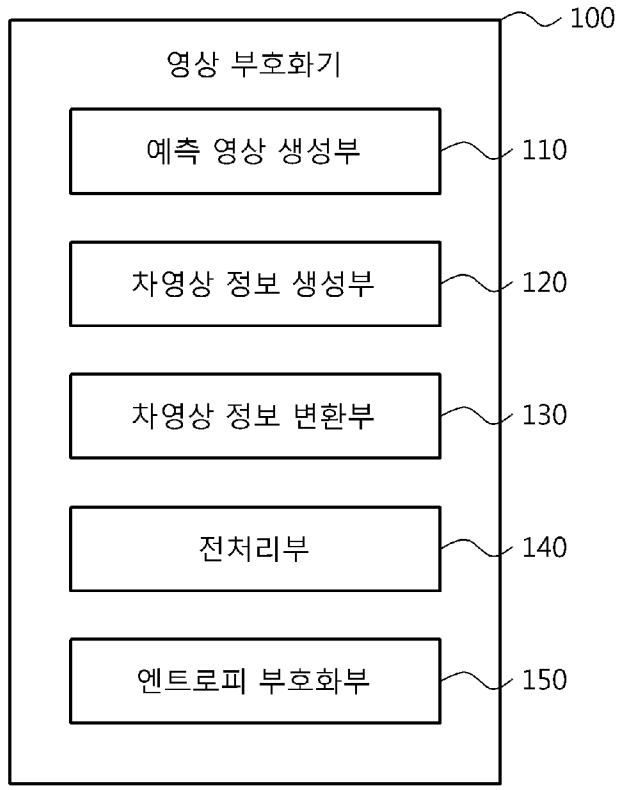
간의 차이를 사용하여 비용 함수를 설정하는 단계; 및
비용 함수를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형하는 단계
를 포함하는 3차원 얼굴 생성 방법.

[청구항 29] 제28항에 있어서,
상기 3차원 얼굴 모델로 변형하는 단계는,
비용 함수가 최소가 되는 모델 파라미터를 사용하여 3차원 기본 모델을 사용자에 대응하는 3차원 얼굴 모델로 변형하는 3차원 얼굴 생성 방법.

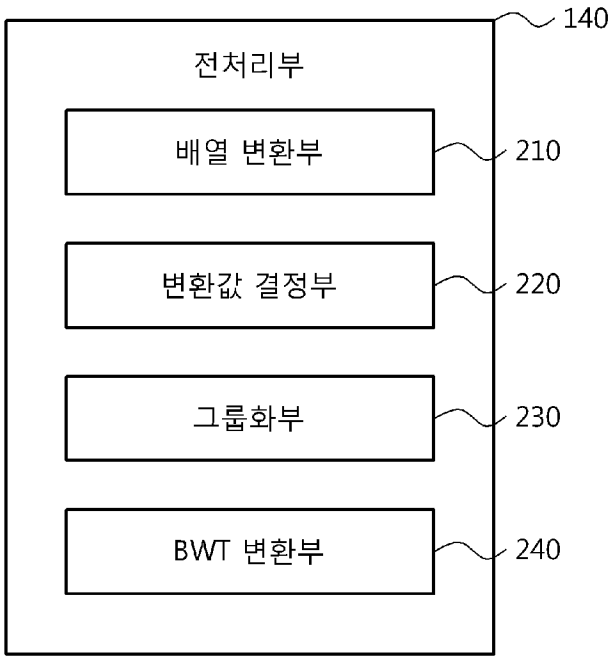
[청구항 30] 제25항에 있어서,
상기 사용자의 3차원 얼굴을 생성하는 단계는,
상기 3차원 얼굴 모델의 외형에 가상의 실린더를 생성하는 단계;
가상의 실린더의 각 정점의 위치를 원주 좌표계(cylindrical coordinate)로 변환하여 텍스처 맵을 결정하는 단계; 및
상기 3차원 얼굴 모델에 텍스처 맵을 매핑하는 단계
를 포함하는 3차원 얼굴 생성 방법.

[청구항 31] 제30항에 있어서,
상기 사용자의 3차원 얼굴을 생성하는 단계는,
블랜딩 알고리즘으로 사용자의 정면 얼굴, 좌측 얼굴, 및 우측 얼굴의 경계에 위치한 텍스처를 보정하는 단계
를 더 포함하는 3차원 얼굴 생성 방법.

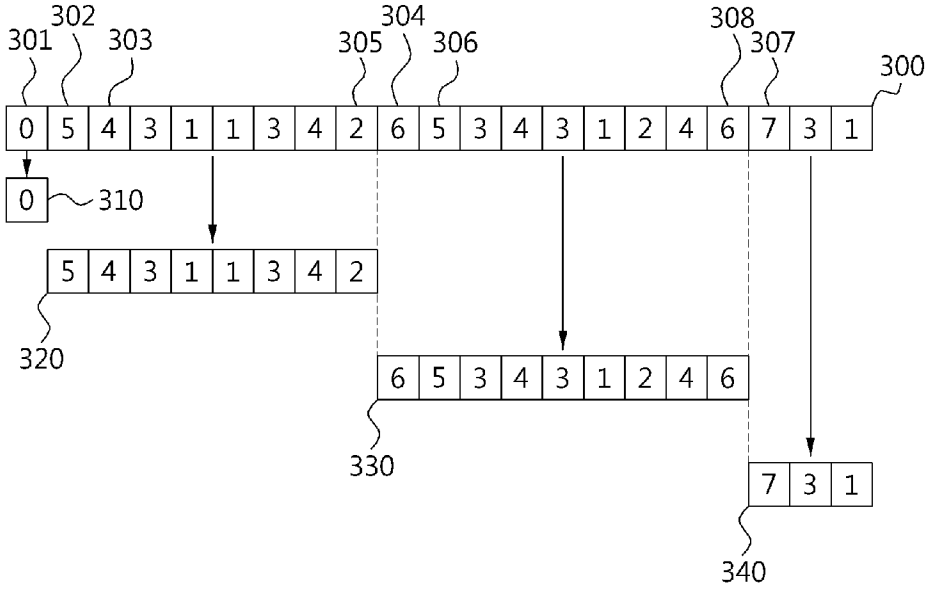
[Fig. 1]


100
영상 부호화기
예측 영상 생성부
110
차영상 정보 생성부
120
차영상 정보 변환부
130
전처리부
140
엔트로피 부호화부
150

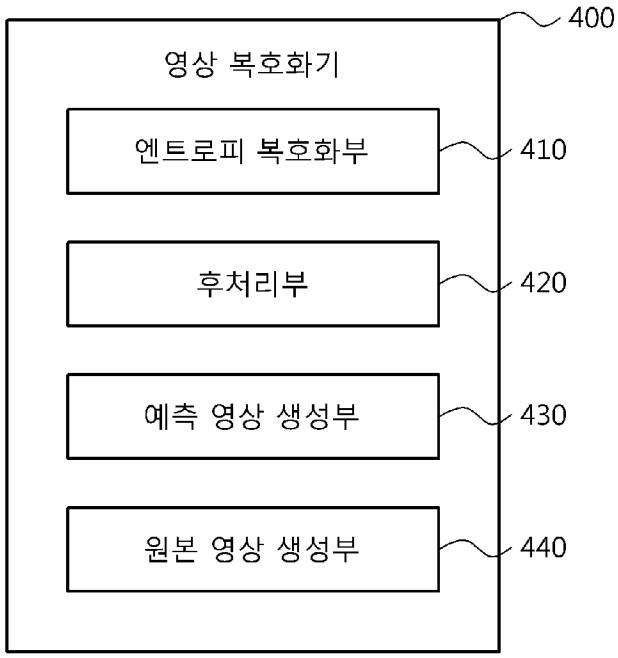
[Fig. 2]


140
전처리부
배열 변환부
210
변환값 결정부
220
그룹화부
230
BWT 변환부
240

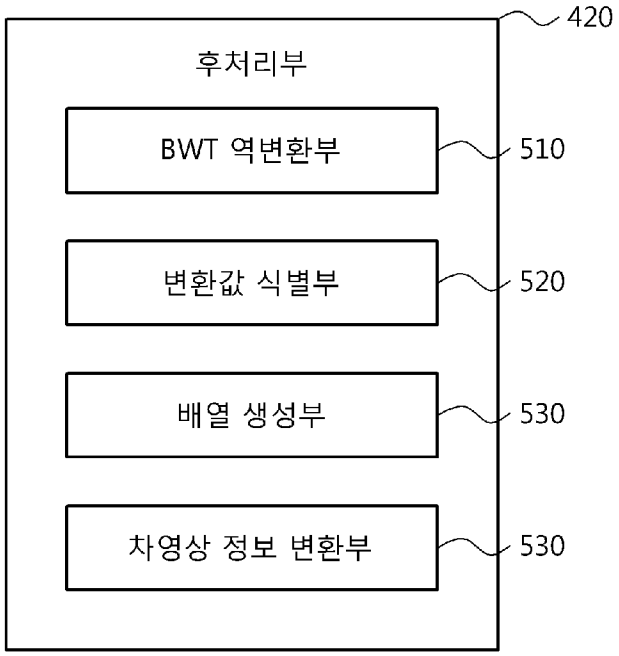
[Fig. 3]


301
302
303
304
305
306
308
307
300
0 5 4 3 1 1 3 4 2 6 5 3 4 3 1 2 4 6 7 3 1
0
310
5 4 3 1 1 3 4 2
320
6 5 3 4 3 1 2 4 6
330
7 3 1
340

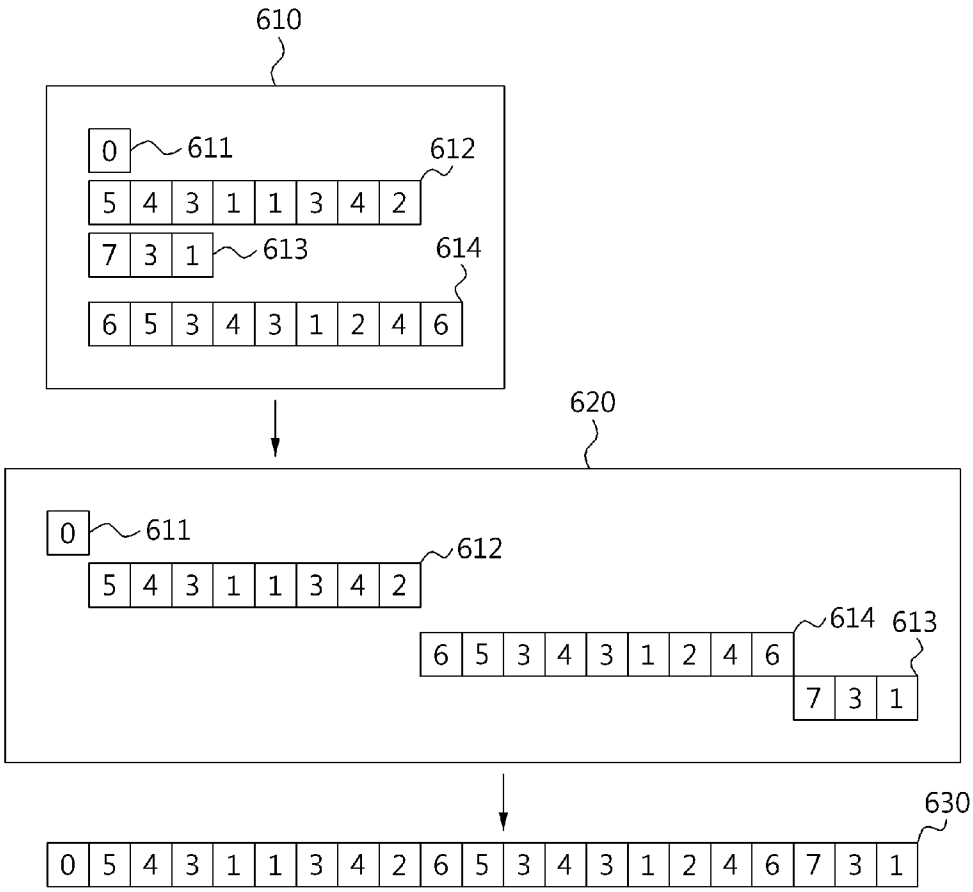
[Fig. 4]


400
영상 복호화기
엔트로피 복호화부
410
후처리부
420
예측 영상 생성부
430
원본 영상 생성부
440

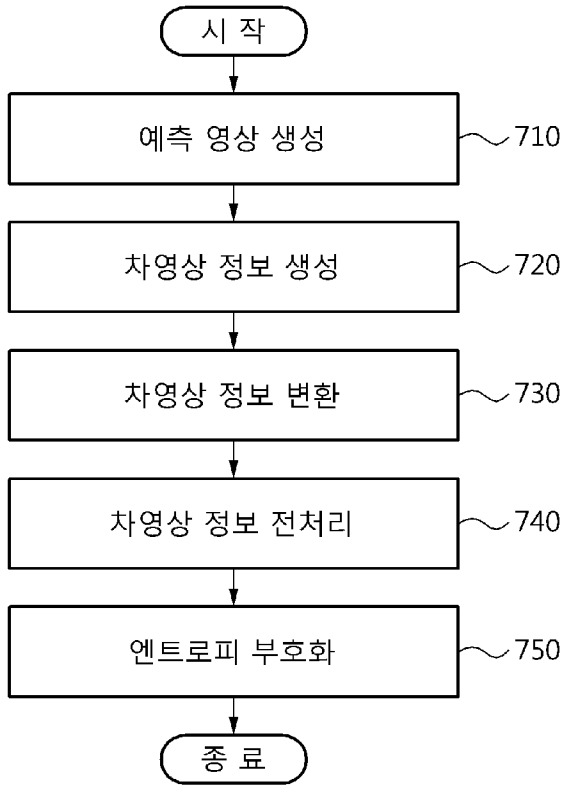
[Fig. 5]


420
후처리부
BWT 역변환부
510
변환값 식별부
520
배열 생성부
530
차영상 정보 변환부
530

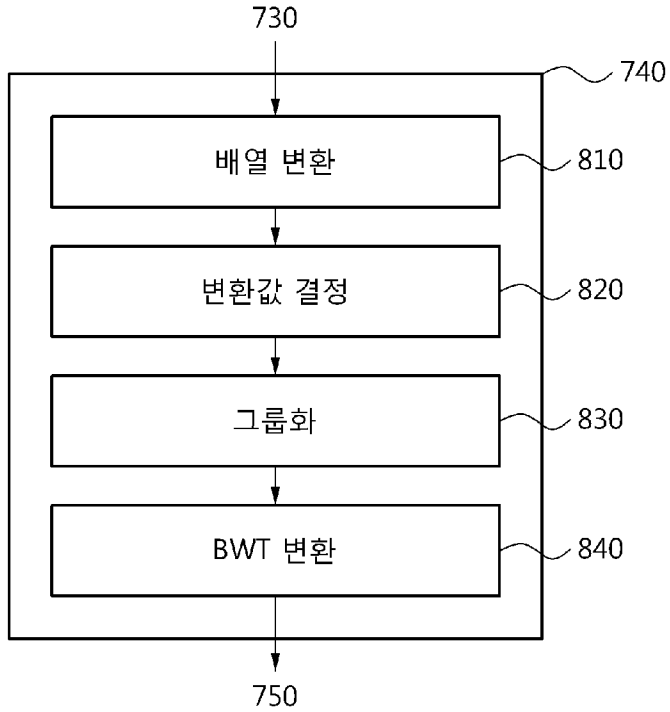
[Fig. 6]


610
0
611
612
5 4 3 1 1 3 4 2
7 3 1
613
614
6 5 3 4 3 1 2 4 6
620
0
611
612
5 4 3 1 1 3 4 2
614
613
6 5 3 4 3 1 2 4 6
7 3 1
630
0 5 4 3 1 1 3 4 2 6 5 3 4 3 1 2 4 6 7 3 1

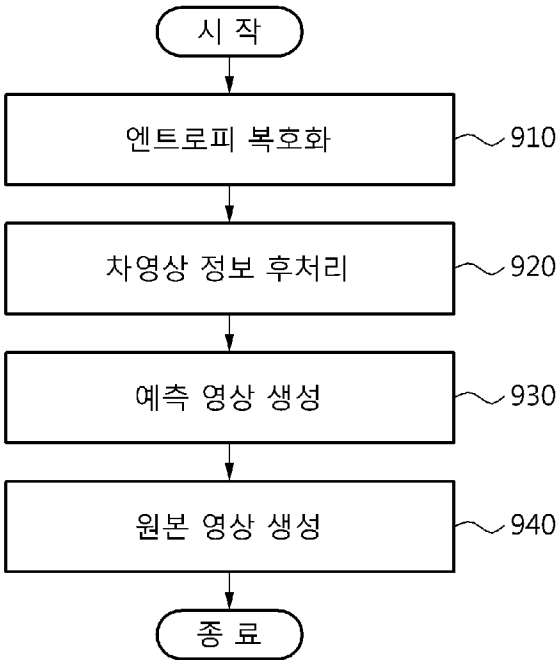
[Fig. 7]


시 작
예측 영상 생성
710
차영상 정보 생성
720
차영상 정보 변환
730
차영상 정보 전처리
740
엔트로피 부호화
750
종 료

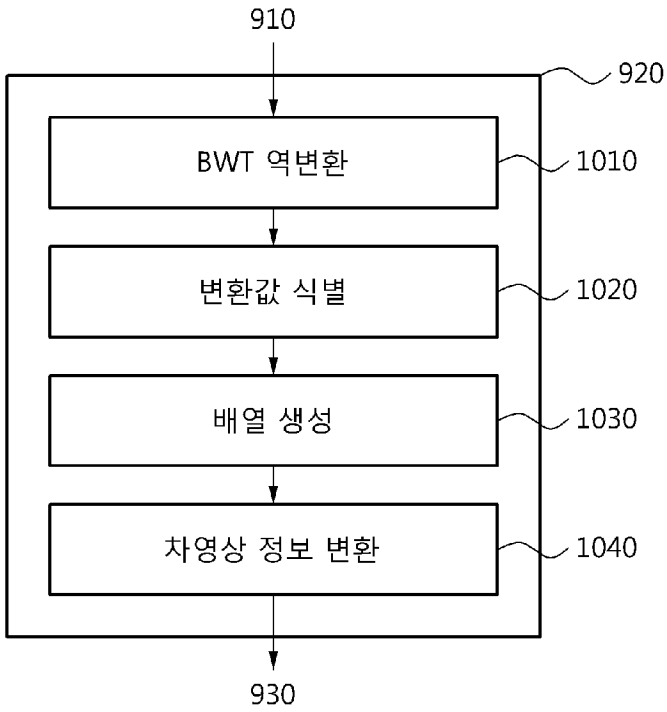
[Fig. 8]


730
740
배열 변환
810
변환값 결정
820
그룹화
830
BWT 변환
840
750

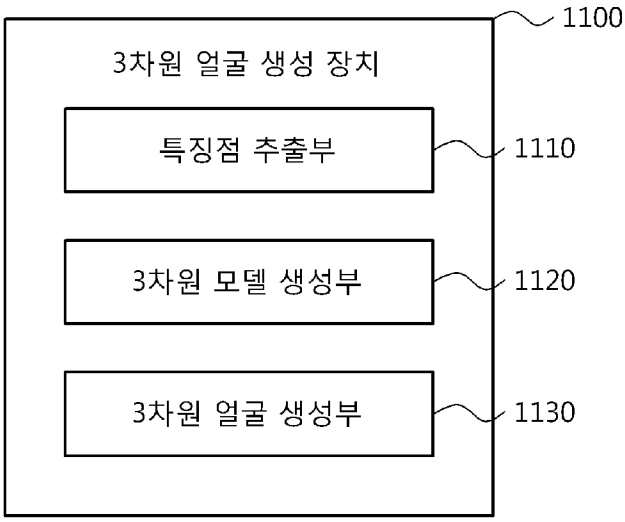
[Fig. 9]


시 작
엔트로피 복호화
910
차영상 정보 후처리
920
예측 영상 생성
930
원본 영상 생성
940
종 료

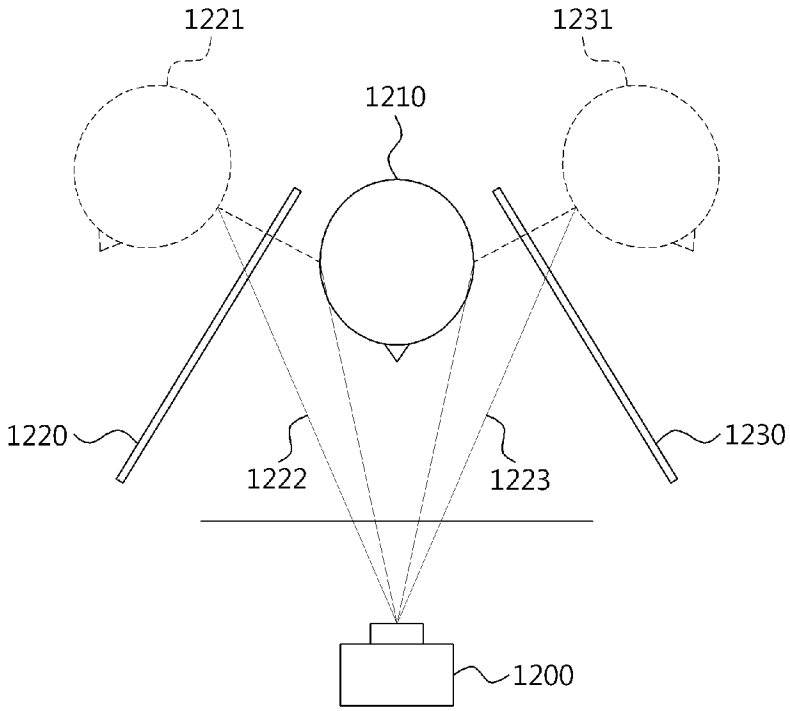
[Fig. 10]


910
920
BWT 역변환
1010
변환값 식별
1020
배열 생성
1030
차영상 정보 변환
1040
930

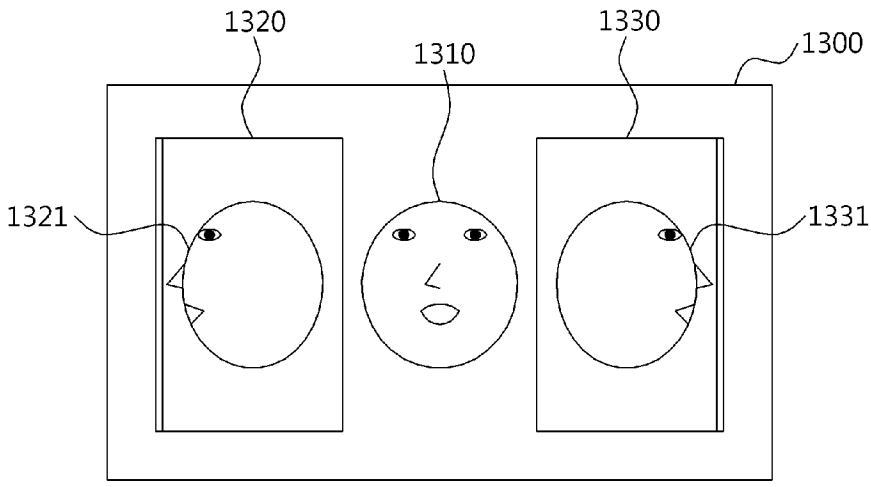
[Fig. 11]



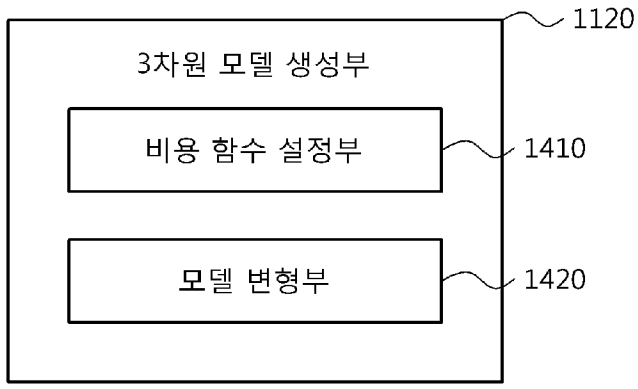
[Fig. 12]



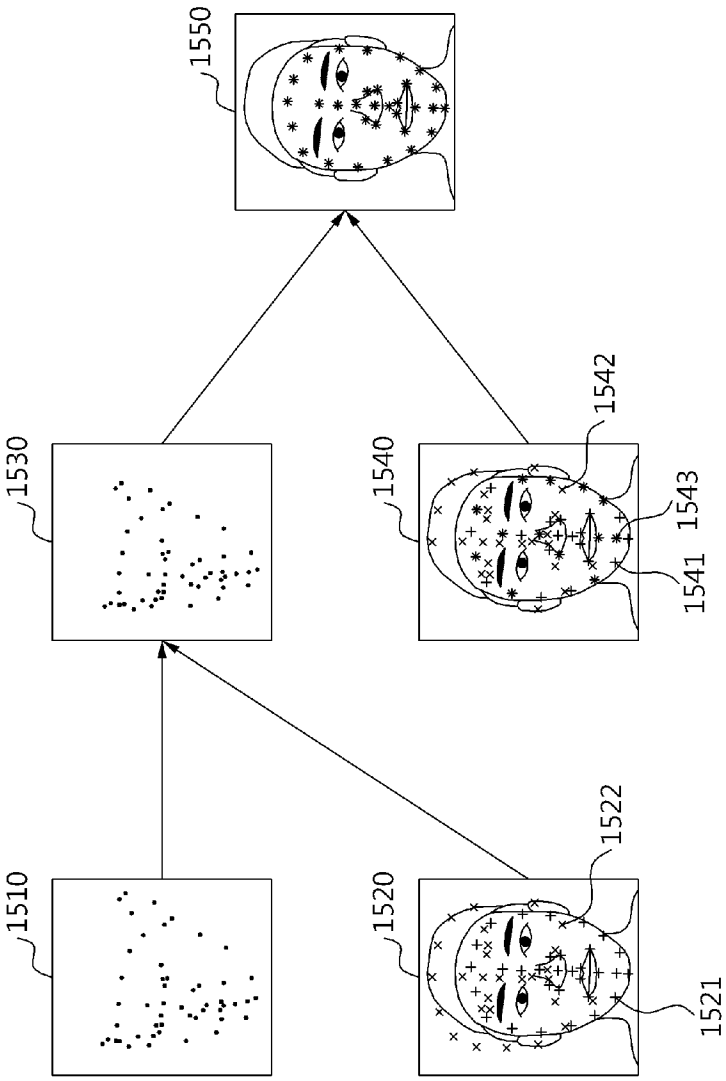
[Fig. 13]



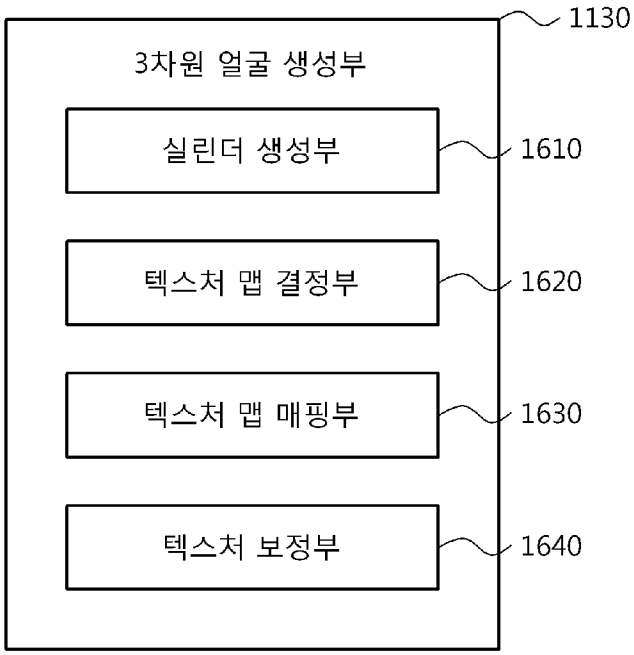
[Fig. 14]


1120
3차원 모델 생성부
비용 함수 설정부
1410
모델 변형부
1420

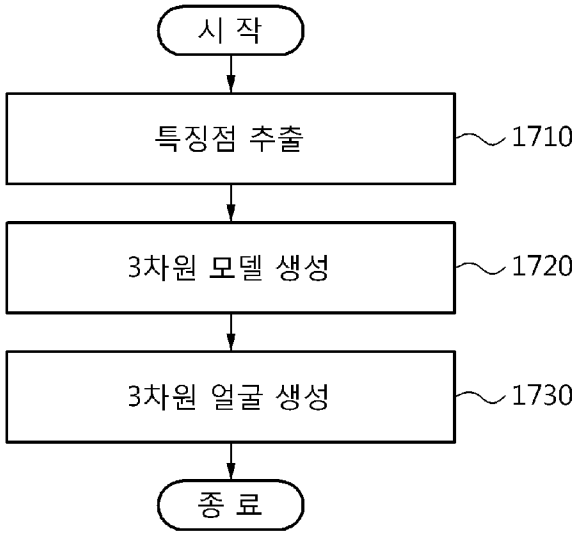
[Fig. 15]


1550
1530
1540
1542
1543
1541
1510
1520
1522
1521

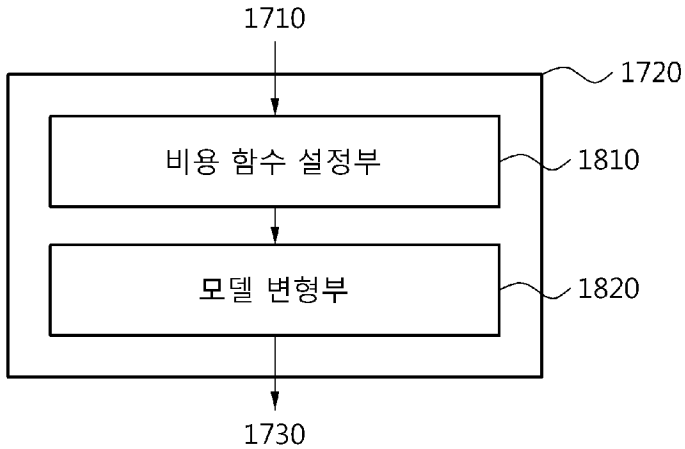
[Fig. 16]



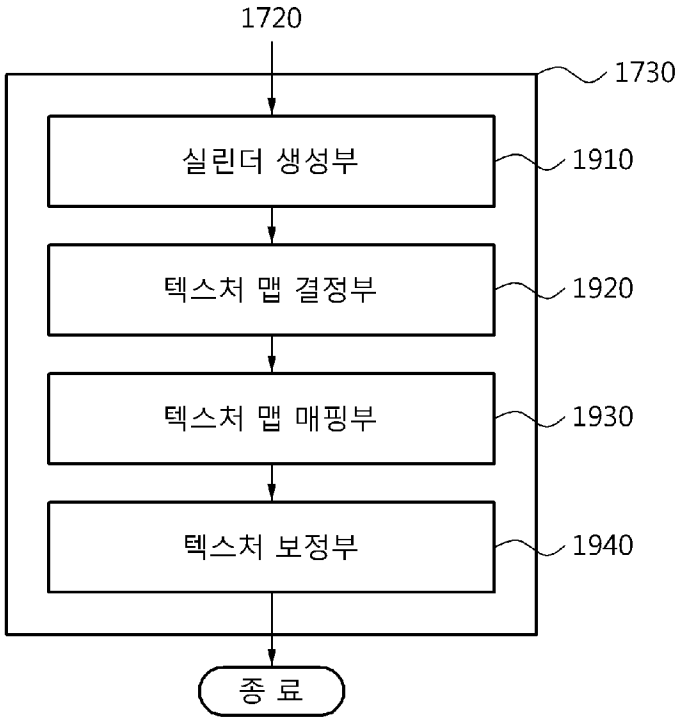
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]


1720
1730
실린더 생성부
1910
텍스처 맵 결정부
1920
텍스처 맵 매핑부
1930
텍스처 보정부
1940
종 료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/005810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 7/26(2006.01)i, G06T 15/04(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 7/26; H04N 7/24; G01B 11/30; G06T 17/00; G06T 15/00; G06T 17/20; G01N 21/95

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: difference image, conversion, arrangement, feature point, face, texture

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010-047492 A2 (SK TELECOM CO., LTD. et al.) 29 April 2010 See abstract, the detailed description [5]-[6], [29]-[42].	1,7,9,15
A		2-6,8,10-14,16
X	KR 10-2002-0085669 A (CRES) 16 November 2002 See figure 2 and the related description, claim 10.	17,24,25
Y		18-23,26-31
Y	KR 10-2009-0092473 A (ORIENTAL INTEGRATED ELECTRONICS CO., LTD.) 01 September 2009 See [0057]-[0059], [0066]-[0069].	18-23,26-31
Y	KR 10-2009-0078156 A (TECHPACK SOLUTIONS CO., LTD.) 17 July 2009 See abstract, claim 1.	18-23,26-31

☐ 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
10 OCTOBER 2013 (10.10.2013)	**11 OCTOBER 2013 (11.10.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/005810

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention as set forth in claims 1-16 relates to an apparatus for converting difference image information between a prediction image and an original image into a one-directional array and grouping the information. The invention as set forth in claims 17-31 relates to an apparatus for extracting a characteristic from a user's face, generating a three-dimensional model, and mapping texture. The two inventions have no common technical features and thus the present application discloses two inventions.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2013/005810

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2010-047492 A2	29/04/2010	KR 10-2010-0044333 A WO 2010-047492 A3	30/04/2010 29/07/2010
KR 10-2002-0085669 A	16/11/2002	NONE	
KR 10-2009-0092473 A	01/09/2009	NONE	
KR 10-2009-0078156 A	17/07/2009	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/005810

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 7/26(2006.01)i, G06T 15/04(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 7/26; H04N 7/24; G01B 11/30; G06T 17/00; G06T 15/00; G06T 17/20; G01N 21/95

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: 차영상, 변환, 배열, 특징점, 얼굴, 텍스처

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2010-047492 A2 (SK TELECOM CO., LTD. 외 12명) 2010.04.29 요약, 상세한 설명 [5]-[6],[29]-[42] 참조.	1,7,9,15
A		2-6,8,10-14,16
X	KR 10-2002-0085669 A ((주)하니존) 2002.11.16 도2 및 관련 설명, 청구항 10 참조	17,24,25
Y		18-23,26-31
Y	KR 10-2009-0092473 A (오리엔탈종합전자(주)) 2009.09.01 [0057]-[0059].[0066]-[0069] 참조.	18-23,26-31
Y	KR 10-2009-0078156 A ((주)테크팩솔루션) 2009.07.17 요약, 청구항 1 참조.	18-23,26-31

☐ 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
2013년 10월 10일 (10.10.2013)	2013년 10월 11일 (11.10.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
권오성
전화번호 +82-42-481-8526

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/005810

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,

3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

청구항 제1항 내지 제16항에 기재된 발명은 예측 영상과 원본 영상 사이의 차영상 정보를 일차원 배열로 변환하여 그룹화하는 장치에 대한 것이고, 청구항 제17항 내지 제31항에 기재된 발명은 사용자 얼굴의 특징점을 추출하여 3차원 모델을 생성하고 텍스처를 매핑하는 장치에 대한 것으로, 공통된 기술적 특징을 포함하고 있지 않아, 2개의 발명이 기재되어 있습니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.

2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.

3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.

4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에 관한 기재

☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.

☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.

☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/005810

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2010-047492 A2	2010/04/29	KR 10-2010-0044333 A WO 2010-047492 A3	2010/04/30 2010/07/29
KR 10-2002-0085669 A	2002/11/16	없음	
KR 10-2009-0092473 A	2009/09/01	없음	
KR 10-2009-0078156 A	2009/07/17	없음	