



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0068617
(43) 공개일자 2013년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 17/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0135912

(22) 출원일자 2011년12월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

김도형

충청북도 청원군 강외면 오송생명1로 152, 힐데스하임 804-401호

구분기

대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리아파트 407동 801호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한양특허법인

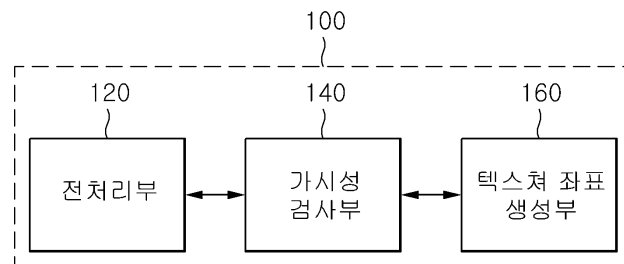
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법

(57) 요약

가시성 및 경계면 정보를 이용하여 텍스처 좌표를 생성하도록 한 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법이 제시된다. 제시된 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치는 삼각형으로 변환된 3차원 데이터를 메쉬로 변환하는 전처리부; 변환된 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사를 통해 삼각형들의 각 모서리들의 최종 점수를 산출하는 가시성 검사부; 및 산출한 각 모서리들의 최종 점수를 근거로 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출하는 텍스처 좌표 생성부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이지형

대전광역시 서구 둔산동 크로바아파트 102-707

최윤석

대전광역시 유성구 지족동 열매마을아파트 103동
1204호

박정철

전라북도 전주시 덕진구 인후동1가 아중현대아파트
107-1401

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 KI001798

부처명 지식경제부 및 문화체육관광부

연구사업명 정보통신산업원천기술개발사업

연구과제명 방통융합형 Full 3D 복원 기술 개발(표준화연계)

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2008.03.01 ~ 2014.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

삼각형으로 변환된 3차원 데이터를 메쉬로 변환하는 전처리부;

상기 변환된 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사를 통해 상기 삼각형들의 각 모서리들의 최종 점수를 산출하는 가시성 검사부; 및

상기 산출한 각 모서리들의 최종 점수를 근거로 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출하는 텍스처 좌표 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 컴퓨터 그래픽스 기술로 모델링된 3차원 객체에 필요한 텍스처 좌표를 생성하는 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 기술발전으로 인해 방송, 게임, 영화 등의 다양한 분야에 3차원 그래픽을 이용하고 있다. 이를 위해, 여러 개의 2차원 영상, 스테레오 카메라에서 촬영된 영상, 깊이 정보 센서 등과 같이 3차원 데이터를 생성하는 다양한 방법이 개발되고 있다. 생성된 3차원 데이터는 게임, 방송 영화에 빈번하게 사용되며, 복원된 데이터를 이용하여 사진과 같은 2차원 영상 데이터를 수정/가공하는 분야에도 이용되고 있다.

[0003] 복원된 3차원 데이터는 정점 혹은 3차원 좌표를 가지는 삼각형으로 구성된다. 정점들은 빠른 가시화 및 다른 응용분야로의 이용을 위하여 3차원 좌표를 가지는 삼각형으로 종종 재구성된다. 이를 위한 변환 알고리즘은 전통적인 그래픽스 분야이며, 마칭 큐브(marching cube)가 대표적인 알고리즘이다. 3차원 삼각형은 정점 좌표뿐만 아니라 표면의 세부를 표현하기 위하여 텍스처 좌표 역시 가져야 한다. 3차원 좌표상에 존재하는 삼각형들의 정점마다 2차원의 텍스처 좌표를 할당하기 위해서는 공간 할당 문제를 풀어야 한다.

[0004] 3차원에서 2차원 텍스처 공간으로 투영된 삼각형들은 2차원 텍스처 공간에서 삼각형들은 중첩되지 않는 조건, 및 3차원 공간에서 인접한 삼각형들은 가급적 2차원 공간에서도 인접해야 하는 조건을 만족하여야 한다.

[0005] 2차원 텍스처 공간에서 삼각형들은 중첩되지 않는 조건은 삼각형의 표면 정보는 고유하여야 하기 때문에 한 텍스처 공간에 두 개의 삼각형이 존재할 수 없음을 의미한다.

[0006] 3차원 공간에서 인접한 삼각형들은 가급적 2차원 공간에서도 인접해야 하는 조건은 3차원 공간에서 인접한 삼각형들이 2차원 공간에서 인접하지 않을 경우, 텍스처 정보를 가져오는 과정에서 구멍(hole) 혹은 빈틈(crack)이 발생하여 3차원 물체를 시각화한 최종 영상물의 품질이 저하되는 문제점이 있다.

[0007] 하지만, 종래의 기술들은 복원된 3차원 데이터를 구성하는 3차원 삼각형의 텍스처 좌표를 결정하는 단계에서 겹침을 허용하기 때문에 3차원에서 2차원 텍스처 공간으로 투영된 삼각형들은 2차원 텍스처 공간에서 삼각형들은 중첩되지 않는 조건을 일부 만족시키지 못하는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 종래의 기술들은 삼각형을 개별적으로만 다루기 때문에 3차원 공간에서 인접한 삼각형들은 가급적 2차원 공간에서도 인접해야 하는 조건을 전혀 만족하지 못하는 문제점이 있다.

[0009] 또한, 종래의 기술들은 삼각형을 상호 연결된 메쉬의 관점에서 보고 메쉬의 형태가 크게 변하는 특징점을 위주로 삼각형들을 그룹으로 나누어서 좌표를 할당하기 때문에 3차원 공간에서 인접한 삼각형들은 가급적 2차원 공간에서도 인접해야 하는 조건을 일부 만족시킨다.

[0010] 하지만, 삼각형을 상호 연결된 메쉬의 관점에서 보고 메쉬의 형태가 크게 변하는 특징점을 위주로 삼각형들을 그룹으로 나누어서 좌표를 할당하므로 2번 조건을 가급적 만족시키는 기술은 사람의 인지를 고려하지 않고 메쉬의 형태만을 고려하기 때문에 구멍, 빈틈 등이 발생하여 최종 영상물의 품질이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 가시성 및 경계면 정보를 이용하여 텍스처 좌표를 생성하도록 한 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 즉, 본 발명은 가시성이 떨어지는 영역과 경계면 정보를 고려하여 텍스처 좌표를 생성하여 사람이 인지할 수 있는 구멍과 빈틈을 적게 생성되도록 한 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치는, 삼각형으로 변환된 3차원 데이터를 메쉬로 변환하는 전처리부; 변환된 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사를 통해 삼각형들의 각 모서리들의 최종 점수를 산출하는 가시성 검사부; 및 산출한 각 모서리들의 최종 점수를 근거로 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출하는 텍스처 좌표 생성부를 포함한다.

[0013] 가시성 검사부는, 메쉬를 구성하는 삼각형들 각각에 대한 점수를 산출하고, 산출한 삼각형들의 점수를 근거로 모서리 점수를 산출한다.

[0014] 가시성 검사부는, 메쉬를 구성하는 삼각형들의 경계면 정보를 근거로 모든 모서리들의 점수를 산출한다.

[0015] 가시성 검사부는, 가시성 테스트 결과 점수와 경계면 정보 기반 점수를 근거로 모서리의 최종 점수를 산출한다.

[0016] 텍스처 좌표 생성부는, 각 모서리의 최종 점수 및 설정치의 비교를 통해 생성되는 기능 세트를 근거로 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출한다.

[0017] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 방법은, 전처리부에 의해, 삼각형으로 변환된 3차원 데이터를 메쉬로 변환하는 단계; 가시성 검사부에 의해, 변환된 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사를 통해 삼각형들의 각 모서리들의 최종 점수를 산출하는 단계; 및 텍스처 좌표 생성부에 의해, 산출한 각 모서리들의 최종 점수를 근거로 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출하는 단계를 포함한다.

[0018] 최종 점수를 산출하는 단계는, 가시성 검사부에 의해 메쉬를 구성하는 삼각형들 각각에 대한 점수를 산출하는 단계; 및 가시성 검사부에 의해 산출한 삼각형들의 점수를 근거로 모서리 점수를 산출하는 단계를 포함한다.

[0019] 최종 점수를 산출하는 단계는, 가시성 검사부에 의해 메쉬를 구성하는 삼각형들의 경계면 정보를 근거로 모든 모서리들의 점수를 산출하는 단계를 포함한다.

[0020] 최종 점수를 산출하는 단계는, 가시성 검사부에 의해 가시성 테스트 결과 점수와 경계면 정보 기반 점수를 근거로 모서리의 최종 점수를 산출하는 단계를 포함한다.

[0021] 텍스처 좌표를 산출하는 단계에서는, 텍스처 좌표 생성부에 의해, 각 모서리의 최종 점수 및 설정치의 비교를 통해 생성되는 기능 세트를 근거로 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의하면, 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법은 가시성과 경계면 정보를 고려하여 텍스처 좌표를 산출함으로써, 메쉬의 특성만을 고려한 메쉬 분할 및 텍스처 좌표 생성 알고리즘에 비하여 최종 영상 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 즉, 본 발명의 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치 및 방법은 사람이 잘 보지 못하는 곳(즉, 가시성이 떨어지는 곳)과 영상에서 원래 경계면이 존재하는 곳(즉, 경계면 정보)을 고려하여 텍스처 좌표를 생성함으로써, 메쉬의 특성만을 고려한 메쉬 분할 및 텍스처 좌표 생성 알고리즘에 비하여 최종 영상 결과물에서 사람이 인지할 수 있는 구멍과 빈틈을 적게 생성되어 영상 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치를 설명하기 위한 블록도.
- 도 2는 도 1의 전처리부를 설명하기 위한 도면.
- 도 3은 도 1의 가시성 검사부를 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 방법을 설명하기 위한 흐름도.
- 도 5는 도 4의 메쉬를 생성하는 단계를 설명하기 위한 흐름도.
- 도 6은 도 4의 최종 점수 산출 단계를 설명하기 위한 흐름도.
- 도 7은 도 4의 텍스처 좌표 산출 단계를 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0025] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 아래와 같다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치를 설명하기 위한 블록도이다. 도 2는 도 1의 전처리부를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 1의 가시성 검사부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 장치(100)는 전처리부(120), 가시성 검사부(140), 텍스처 좌표 생성부(160)를 포함하여 구성된다.
- [0027] 전처리부(120)는 입력되는 3차원 데이터를 삼각형으로 변환한다. 즉, 전처리부(120)는 정점으로 이루어진 3차원 데이터를 삼각형으로 변환한다. 이때, 전처리부(120)는 삼각형으로 변환된 3차원 데이터가 입력되면 변환을 수행하지 않을 수도 있다.
- [0028] 전처리부(120)는 삼각형으로 변환된 3차원 데이터를 메쉬로 변환한다. 즉, 전처리부(120)는 3차원 삼각형들의 중첩 모서리들을 제거하여 메쉬로 변환한다. 이때, 메쉬로 변환된 삼각형들은 꼭지점과 모서리를 공유한다. 전처리부(120)는 변환된 메쉬의 구멍 및 빈틈을 제거하여 정규화된 메쉬를 생성한다. 이때, 정규화된 메쉬는 도 2에 도시된 바와 같은 형태로 형성된다.
- [0029] 가시성 검사부(140)는 전처리부(120)에서 생성된 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사(Visibility test)를 수행한다. 이를 위해, 도 3에 도시된 바와 같이, 가시성 검사부(140)는 가상 카메라를 설정한다. 여기서, 가상 카메라는 영상을 렌더링하기 위해 사용하는 카메라를 의미하며, 가시성 검사부(140)는 하나 이상의 가상 카메라를 설정한다.
- [0030] 가시성 검사부(140)는 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사를 수행하고 각 삼각형들에 대한 점수를 산출한다. 이때, 가시성 검사부(140)는 모든 삼각형, 각 삼각형, 모든 카메라, 각 카메라에 대해 가시성 검사를 수행하여 각 삼각형들에 대한 점수를 산출한다. 가시성 검사부(140)는 하기의 수학적 식 1을 이용하여 각 삼각형들에 대한 점수를 산출한다. 여기서, 삼각형의 노멀 벡터와 가상 카메라의 시선 벡터 사이의 내각은 0도 내지 180도 사이의 값이다.

수학식 1

점수 = 점수 + (삼각형의 노멀 벡터와 가상 카메라의 시선 벡터 사이의 내각)

[0031]

[0032] 가시성 검사부(140)는 삼각형들의 점수를 기반으로 모서리의 점수를 산출한다. 즉, 가시성 검사부(140)는 모서리를 공유하고 있는 삼각형들의 점수 평균값을 모서리의 점수로 산출하고, 모서리들의 점수를 정규화한다. 이때, 정규화된 모서리 각각의 점수는 0 이상 1 이하의 점수로 정규화된다.

[0033] 가시성 검사부(140)는 삼각형들의 경계면 정보를 근거로 모든 모서리들의 점수를 산출한다. 즉, 가시성 검사부(140)는 모든 가상 카메라, 각 가상 카메라에 대하여 3차원 렌더링을 수행한다. 가시성 검사부(140)는 렌더링된 영상 결과물에서 경계선 검출(Edge detection)을 수행한다. 가시성 검사부(140)는 가상 카메라의 시선벡터와 삼각형의 노멀벡터의 내적이 양수인 삼각형들, 각 삼각형의 모서리들에 대해서 각 삼각형의 모서리에서 영상 결과물에서 검출된 경계선을 구성하는 정점과 모서리와의 거리값을 산출한다. 가시성 검사부(140)는 모든 모서리들의 점수를 정규화한 값을 1에서 뺀값을 모서리의 점수로 설정한다. 즉, 가시성 검사부(140)는 모든 모서리들, 각 모서리에 대해서 하기의 수학식 2를 이용해 모서리의 점수를 산출한다. 이때, 최종 모서리의 경계면 정보 기반 점수는 0 이상 1 미만의 범위의 값이며, 영상 결과물에서 검출된 경계선을 구성하는 정점과 모서리와의 거리값 계산 결과가 크다는 것은 경계선에서 멀다는 것을 의미한다. 따라서, 경계선에 가까운 모서리를 선택할 것이므로 값을 계산하는 최종 단계인 1에서 정규화된 모서리의 점수를 감산한다.

수학식 2

모서리의 점수 = 1 - 정규화된 모서리의 점수

[0034]

[0035] 가시성 검사부(140)는 가시성 검사 결과 점수와 경계면 정보 기반 점수를 고려한 모서리의 최종 점수를 산출한다. 즉, 가시성 검사부(140)는 하기의 수학식 3과 같이, 가시성 검사 결과 점수 및 경계면 정보 기반 점수 각각에 가산치를 부여한 후 합산한 값을 각 모서리의 최종 점수로 산출한다. 이때, 가산치(W0, W1)은 사용자로부터 사전에 입력받는다.

수학식 3

각 모서리의 최종 점수 = 가시성 테스트 결과 점수 × W₀ + 경계면 정보 기반 점수 × W₁

[0036]

[0037] 텍스처 좌표 생성부(160)는 가시성 검사부(140)에서 산출한 점수를 근거로 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출한다. 즉, 텍스처 좌표 생성부(160)는 각 모서리의 최종 점수를 근거로 모서리 플레그(Flag)를 설정한다. 이때, 텍스처 좌표 생성부(160)는 모든 모서리들에 대해 각 모서리의 최종 점수가 설정치(사용자로부터 입력된 값)를 초과하면 모서리 플레그를 '1'로 설정하고, 각 모서리의 최종 점수가 설정치 이하이면 모서리 플레그를 '0'으로 설정한다.

[0038] 텍스처 좌표 생성부(160)는 모서리 플레그가 '1'로 설정된 모서리들을 기능 세트(feature set)에 등록한다. 텍스처 좌표 생성부(160)는 기능 세트를 근거로 메쉬 분할(feature based mesh segmentation)을 수행한다. 텍스처 좌표 생성부(160)는 분할된 메쉬(charts or atlas)를 파라미터라이제이션(parameterization)하여 2차원 좌표로 변환한다.

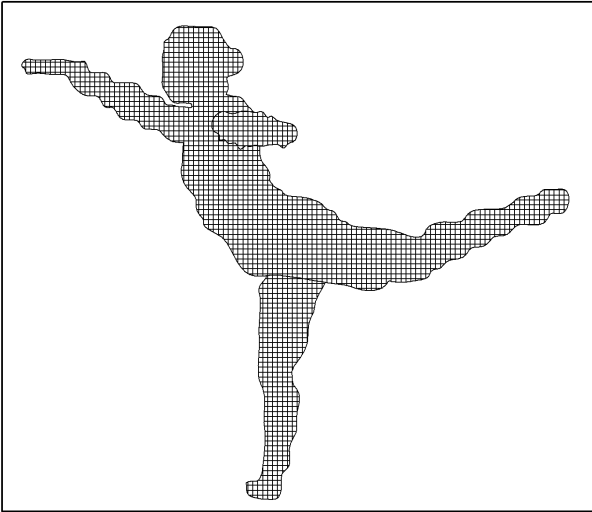
[0039] 텍스처 좌표 생성부(160)는 변환된 메쉬들이 겹치지 않게 텍스처 공간 안에 배치한다. 이 문제는 전통적인 파킹 문제(packing problem)로, 사각형 안에 다른 크기의 사각형을 배치하는 문제로 볼 수 있다. 이를 통해, 텍스처 좌표 생성부(160)는 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출한다.

[0040] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 방법을 첨부된 도면을 참조

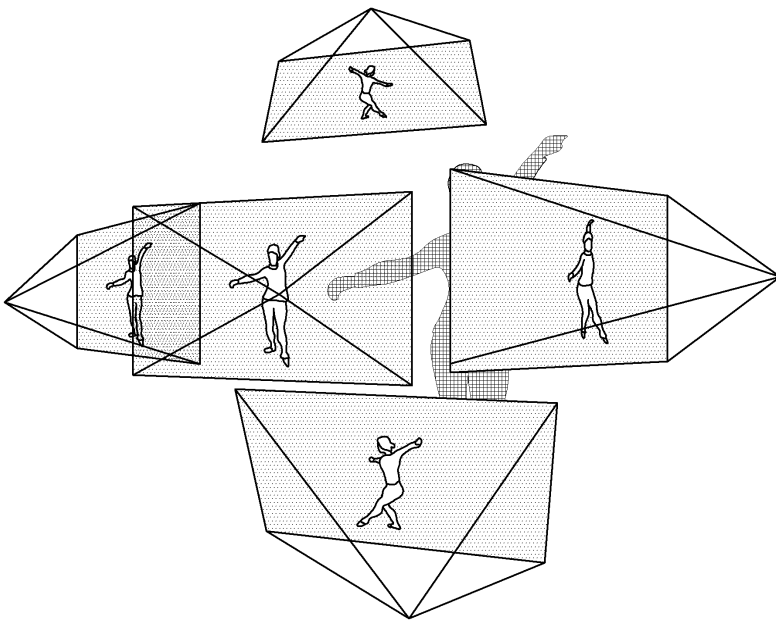
하여 상세하게 설명하면 아래와 같다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가시성 및 경계면 정보를 이용한 텍스처 좌표 생성 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 5는 도 4의 메쉬를 생성하는 단계를 설명하기 위한 흐름도이고, 도 6은 도 4의 최종 점수 산출 단계를 설명하기 위한 흐름도이고, 도 7은 도 4의 텍스처 좌표 산출 단계를 설명하기 위한 흐름도이다.

- [0041] 전처리부(120)는 입력되는 3차원 데이터를 전처리하여 메쉬를 생성한다(S100). 이를 첨부된 도 5를 참조하여 더욱 상세하게 설명하면 아래와 같다.
- [0042] 먼저, 전처리부(120)는 입력되는 3차원 데이터를 삼각형으로 변환한다(S120). 물론, 삼각형으로 변환된 3차원 데이터가 입력되는 경우 변환을 수행하지 않는다.
- [0043] 전처리부(120)는 삼각형으로 변환된 3차원 데이터를 메쉬로 변환한다(S140). 이때, 전처리부(120)는 3차원 삼각형들의 중첩 모서리들을 제거하여 메쉬로 변환한다. 메쉬로 변환된 삼각형들은 꼭지점과 모서리를 공유한다. 전처리부(120)는 변환된 메쉬의 구멍 및 빈틈을 제거하여 정규화된 메쉬를 생성한다.
- [0044] 가시성 검사부(140)는 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사 수행을 통해 각 모서리의 최종 점수를 산출한다(S200). 이를 첨부된 도 6을 참조하여 더욱 상세하게 설명하면 아래와 같다.
- [0045] 먼저, 가시성 검사부(140)는 영상을 랜더링하기 위한 하나 이상의 가상 카메라를 설정하여 메쉬를 구성하는 삼각형들에 대한 가시성 검사를 수행한다. 가시성 검사부(140)는 가시성 검사의 수행을 통해 각 삼각형들에 대한 점수를 산출한다(S220). 이때, 가시성 검사부(140)는 모든 삼각형, 각 삼각형, 모든 카메라, 각 카메라에 대해 가시성 검사를 수행하여 각 삼각형들에 대한 점수를 산출한다.
- [0046] 가시성 검사부(140)는 삼각형들의 점수를 기반으로 모서리의 점수를 산출한다(S240). 이때, 가시성 검사부(140)는 모서리를 공유하고 있는 삼각형들의 점수 평균값을 모서리의 점수로 산출하고, 모서리들의 점수를 정규화한다. 이때, 정규화된 모서리 각각의 점수는 0 이상 1 이하의 점수로 정규화된다.
- [0047] 가시성 검사부(140)는 삼각형들의 경계면 정보를 근거로 모든 모서리들의 점수를 산출한다(S260). 가시성 검사부(140)는 모드느 가상 카메라, 각 가상 카메라에 대하여 3차원 랜더링을 수행한다. 가시성 검사부(140)는 랜더링된 영상 결과물에서 경계선 검출(Edge detection)을 수행한다. 가시성 검사부(140)는 가상 카메라의 시선벡터와 삼각형의 노멀벡터의 내적이 양수인 삼각형들, 각 삼각형의 모서리들에 대해서 각 삼각형의 모서리에서 영상 결과물에서 검출된 경계선을 구성하는 정점과 모서리와의 거리값을 산출한다. 가시성 검사부(140)는 모든 모서리들의 점수를 정규화한 값을 1에서 뺀값을 모서리의 점수로 설정한다. 즉, 가시성 검사부(140)는 모든 모서리들, 각 모서리에 대해서 모서리의 점수를 산출한다. 이때, 최종 모서리의 경계면 정보 기반 점수는 0 이상 1 미만의 범위의 값이며, 영상 결과물에서 검출된 경계선을 구성하는 정점과 모서리와의 거리값 계산 결과가 크다는 것은 경계선에서 멀다는 것을 의미한다. 따라서, 경계선에 가까운 모서리를 선택할 것이므로 값을 계산하는 최종 단계인 1에서 정규화된 모서리의 점수를 감산한다.
- [0048] 가시성 검사부(140)는 가시성 검사 결과 점수와 경계면 정보 기반 점수를 고려한 모서리의 최종 점수를 산출한다(S280). 즉, 가시성 검사부(140)는 가시성 검사 결과 점수 및 경계면 정보 기반 점수 각각에 가산치를 부여한 후 합산한 값을 각 모서리의 최종 점수로 산출한다.
- [0049] 텍스처 좌표 생성부(160)는 산출한 각 모서리의 최종 점수를 근거로 메쉬를 구성하는 삼각형들의 텍스처 좌표를 산출한다(S300). 이를 첨부된 도 7을 참조하여 더욱 상세하게 설명하면 아래와 같다.
- [0050] 먼저, 텍스처 좌표 생성부(160)는 가시성 검사부(140)에서 산출한 각 모서리의 최종 점수를 근거로 모서리 플래그를 설정한다(S330). 이때, 텍스처 좌표 생성부(160)는 모든 모서리들에 대해 각 모서리의 최종 점수가 설정치를 초과하면 모서리 플래그를 '1'로 설정하고, 각 모서리의 최종 점수가 설정치 이하이면 모서리 플래그를 '0'으로 설정한다. 텍스처 좌표 생성부(160)는 모든 모서리에 대해 모서리 플래그 설정한다.
- [0051] 모서리 플래그가 1로 설정되면(S330; 예), 텍스처 좌표 생성부(160)는 해당 모서리를 기능 세트에 등록한다(S350).

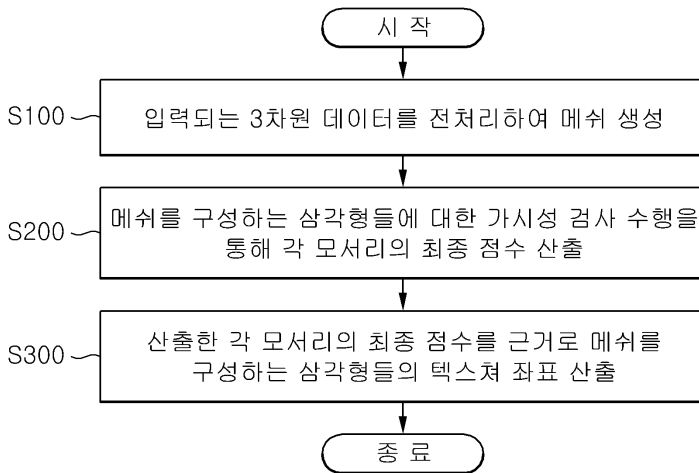
도면2



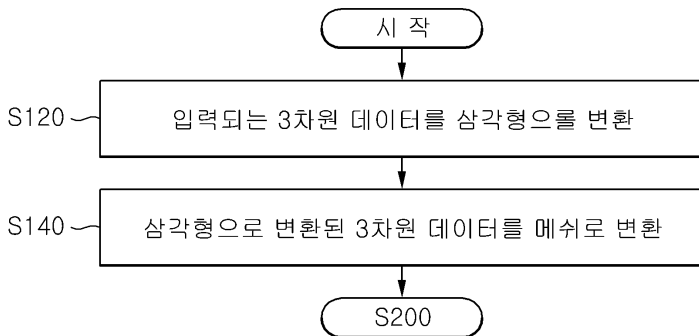
도면3



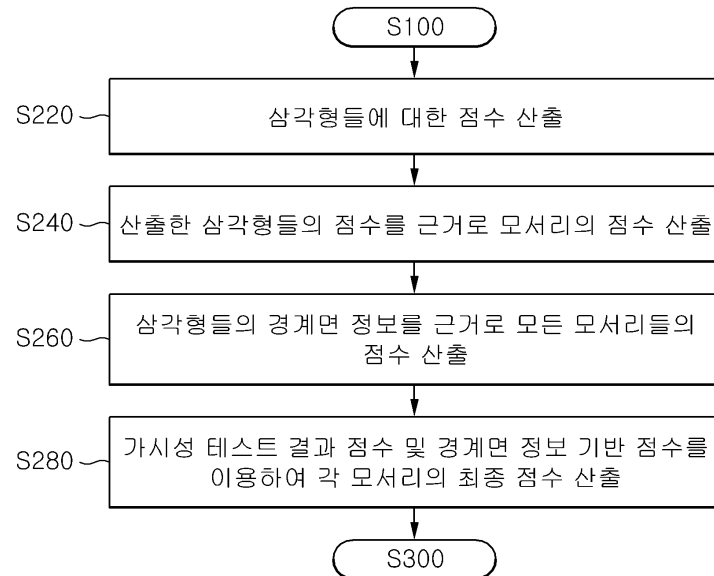
도면4



도면5



도면6



도면7

