

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 10월 17일 (17.10.2024) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/214841 A1

(51) 국제특허분류:

G06F 16/51 (2019.01)

G06F 16/41 (2019.01)

G06F 16/28 (2019.01)

G06T 17/20 (2006.01)

G06T 19/20 (2011.01)

Hyuk); 08541 서울특별시 금천구 독산로101길 12, 702호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울특별시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/004954

(22) 국제출원일:

2023년 4월 12일 (12.04.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(71) 출원인: 주식회사 씨엠월드 (CMWORLD CO., LTD.) [KR/KR]; 08505 서울특별시 금천구 가산디지털2로 101, A동 1705호, Seoul (KR).

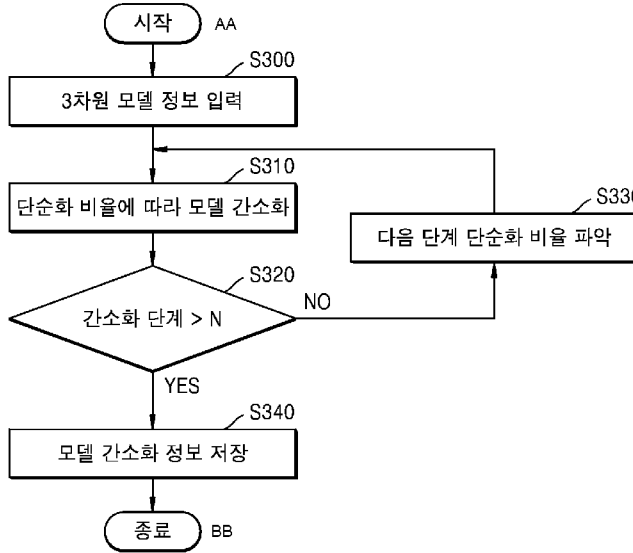
(72) 발명자: 이봉준 (LEE, Bong Jun); 02726 서울특별시 성북구 송인로2길 61, 115동 402호, Seoul (KR). 편말순 (PYUN, Mal Soon); 08369 서울특별시 구로구 도림로 22길 8, 101동 1710호, Seoul (KR). 이용혁 (LEE, Yong

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,

(54) Title: METHOD FOR STORING THREE-DIMENSIONAL MODEL INFORMATION, AND DEVICE THEREFOR

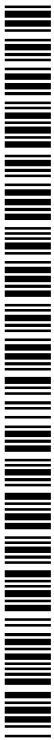
(54) 발명의 명칭: 3차원 모델 정보 저장 방법 및 그 장치



S300 ... Input three-dimensional model information
S310 ... Simplify model according to simplification ratio
S320 ... Is simplification step greater than N?
S330 ... Identify simplification ratio of next step
S340 ... Store model simplification information
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: A method for storing three-dimensional (3D) model information, and a device therefor are disclosed. The 3D model storage device repetitively performs the steps of: reducing, according to a pre-defined Nth (N is a natural number greater than or equal to 1) simplification ratio, the number of pieces of graphics data of a 3D model indicating at least one object in a certain space, so as to generate an Nth simplified model, storing the Nth simplified model in a database, and generating Nth simplified models in the pre-defined number (N) of simplification ratios; and storing same in the database.

[다음 쪽 계속]



WO 2024/214841 A1

KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,
ME, 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 제21조(3))

(57) 요약서: 3차원 모델 정보 저장 방법 및 그 장치가 개시된다. 3D 모델저장장치는 일정 공간의 적어도 하나 이상의 객체를 나타내는 3차원모델의 도형데이터의 개수를 기 정의된 제N(N은 1 이상의 자연수) 단순화비율에 따라 줄인 제N 간소화모델을 생성하고, 제N 간소화모델을 데이터베이스에 저장하고, 기 정의된 단순화비율의 개수(N) 만큼 제N 간소화모델을 생성하는 단계와 데이터베이스에 저장하는 단계를 반복수행한다.

명세서

발명의 명칭: 3차원 모델 정보 저장 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명의 실시 예는 일정 공간의 객체를 나타내는 3차원 모델을 저장하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지상이나 지하의 각종 시설물을 나타내는 3차원 모델을 저장하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 지상이나 지하시설물 등에 대한 3차원 모델 정보는 3차원 메시(mesh) 데이터로 구성된다. 3차원 메시 데이터는 공간 내 존재하는 다양한 객체(예를 들어, 건물, 지하시설물, 도로, 하수관 등)를 정점(vertex)과 정점을 잇는 선분으로 구성된 도형의 집합으로 정의하여 나타낸다.
- [3] 예를 들어, 지하공동구의 관리를 위한 3차원 모델 정보는 객체 기반의 형상정보, 속성정보 등을 시설물 전 생애주기에 따라 생성된 데이터를 포함하므로, 3차원 모델 정보는 대용량의 크기를 가진다. 이러한 대용량의 3차원 모델 정보는 하드웨어 자원의 렌더링 속도, 메모리 용량, 그래픽 카드의 한계 등으로 인해 가시화에 많은 어려움을 가진다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명의 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는, 3차원 모델의 가시화가 용이하도록 대용량의 3차원 모델 정보를 복수의 단계로 단순화하여 저장하는 방법 및 그 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [5] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명의 실시 예에 따른 3차원 모델 저장 방법의 일 예는, 일정 공간의 적어도 하나 이상의 객체를 나타내는 3차원모델의 도형데이터의 개수를 기 정의된 제N(N은 1 이상의 자연수) 단순화비율에 따라 줄인 제N 간소화모델을 생성하는 단계; 상기 제N 간소화모델을 데이터베이스에 저장하는 단계; 및 기 정의된 단순화비율의 개수(N) 만큼 상기 제N 간소화모델을 생성하는 단계와 상기 데이터베이스에 저장하는 단계를 반복수행하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [6] 본 발명의 실시 예에 따르면, 3차원 모델 정보를 여러 단계로 단순화하여 저장함으로써 가시화, 검색, 비교 등의 3차원 모델 정보의 처리 과정을 신속하고 용이하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 본 발명이 실시 예에 따른 3차원 모델 저장 방법의 전반적인 개요를 도시한 도면,

- [8] 도 2는 본 발명이 실시 예에 따른 3차원 모델의 간소화 방법의 일 예를 도시한 도면,
 [9] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 간소화모형을 생성하는 방법의 일 예를 도시한 흐름도,
 [10] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 간소화모형의 저장 방법의 일 예를 도시한 도면,
 [11] 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 간소화모형을 객체 단위로 저장하는 방법의 일 예를 도시한 도면, 그리고,
 [12] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 3D모델저장장치의 일 예의 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [13] 이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 3차원 모델 저장 방법 및 그 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [14] 도 1은 본 발명이 실시 예에 따른 3차원 모델 저장 방법의 전반적인 개요를 도시한 도면이다.
- [15] 도 1을 참조하면, 3D모델저장장치(100)는 일정 공간을 3차원 모델링한 3차원 모델(110)을 입력받으면, 3차원모델에 대한 적어도 하나 이상의 간소화모형(130,132,134)을 생성하여 데이터베이스(120)에 저장한다.
- [16] 3차원모델(110)은 지상이나 지하 등의 각종 구조물이나 시설물 등 적어도 하나 이상의 객체에 대한 3차원 데이터를 포함한다. 예를 들어, 3차원모델(110)은 다각형의 도형데이터를 이용하여 객체의 형상 정보를 나타내는 3차원 메시(mesh) 데이터로 구성될 수 있다. 다각형의 메시 데이터로 3차원 모델을 나타내는 것은 이미 일반적으로 사용되는 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 지하공동구 등과 같은 일정 공간에 대한 3차원모델은 적어도 하나 이상의 객체(예를 들어, 각종 시설물 등)의 3차원 데이터를 포함할 수 있다.
- [17] 간소화모형(130,132,134)은 대용량의 3차원모델(110)의 데이터 양을 줄인 모델이다. 3차원모델(110)은 객체의 표면을 나타내기 위하여 수 많은 도형데이터로 구성된다. 예를 들어, 삼각형으로 객체의 표면을 표현할 때 삼각형의 크기가 작고 많을수록 객체의 표면이 실제와 더 유사하게 표현될 수 있다. 다만 이 경우 객체를 나타내는 3차원 데이터의 양이 많아지므로 조회나 시각화 등에 많은 시간과 시스템 자원이 소비되는 단점이 있다. 간소화모형(130,132,134)은 조회나 시각화 등의 효율을 높이기 위하여 3차원모델(110)에서 도형데이터의 개수를 줄인 모델이다. 도형데이터의 개수는 다양한 비율로 줄일 수 있으며, 도형데이터의 개수를 줄인 비율에 따라 복수의 간소화모형(130,132,134)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 간소화모형(130)은 3차원모델(110)의 도형데이터의 개수를 10% 줄인 모델이고, 제2 간소화모형(132)은 3차원 모델의 도형데이터의 개수를 20% 줄인 모

텔일 수 있다. 간소화모델(130,132,134)을 생성하는 방법의 일 예가 도 2에 도시되어 있다.

- [18] 3D모델저장장치(100)는 간소화모델(130,132,134)을 데이터베이스(120)에 저장한다. 이때 3D모델저장장치(100)는 각각의 간소화모델(130,132,134)의 정보를 그대로 저장할 수 있다. 그러나 3차원모델(110)이 지하공동구 등과 같이 복수의 여러 시설물(즉, 객체)이 존재하는 공간의 3차원 데이터이고, 여러 시설물의 전 생애주기에 발생하는 변경사항에 따라 복수의 3차원 모델이 시시각각 생성되는 경우에 간소화모델(130,132,134)을 각각 저장하면, 조회나 시각화가 필요할 때 데이터베이스의 여러 간소화모델을 일일이 조회하고 검색하여야 하는 불편함이 따른다. 이를 해결하기 위한 방법으로 본 실시 예는 각각의 간소화모델정보(130,132,134)를 객체 단위로 복수의 테이블에 분산 저장하는 방법을 제시한다. 간소화모델정보를 객체 단위로 저장하는 구체적인 방법에 대해서는 도 4 내지 도 6에서 다시 살펴본다.
- [19] 도 2는 본 발명이 실시 예에 따른 3차원 모델의 간소화 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- [20] 도 2를 참조하면, 3D모델저장장치(100)는 3차원모델의 정점(vertex)(210)을 선택한다(200). 본 실시 예는 3차원모델이 삼각형의 도형데이터로 구성되었다고 가정한다. 3D모델저장장치(100)는 3차원모델의 삼각형 메시 형태의 표면에서 임의의 정점을 선택하거나 연결된 모서리의 개수가 많은 순으로 정점을 선택할 수 있다. 이 외에도 정점을 선택하는 다양한 방법이 본 실시 예에 적용될 수 있다.
- [21] 3D모델저장장치(100)는 선택한 정점과 인접한 도형데이터(즉, 삼각형)을 삭제하여 홀(hole)을 생성하고(220,230), 홀 내에 정점이 없도록 홀을 적어도 하나 이상의 도형데이터(즉, 삼각형)로 재모델링한다(240). 본 실시 예에서 선택된 정점(210)과 연결된 삼각형의 개수는 6개인 반면에, 홀을 재모델링하여 생성한 삼각형의 개수는 3개이다. 즉, 간소화 과정을 통해 객체를 나타내는 도형데이터의 개수는 3개만큼 줄어든다.
- [22] 3D모델저장장치(100)는 정점을 선택하고 홀을 생성하여 재모델링하는 과정을 객체의 도형데이터의 개수가 기 정의된 개수로 줄어들 때까지 반복 수행한다. 예를 들어, 3차원모델의 도형데이터의 개수가 100개이고 여기서 10%를 줄인 간소화모델을 생성하고자 한다면, 3D모델저장장치(100)는 재모델링과정(200~240)의 반복 수행을 통해 도형데이터의 개수가 90개가 될 때까지 반복 수행한다.
- [23] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 간소화모델을 생성하는 방법의 일 예를 도시한 흐름도이다.
- [24] 도 3을 참조하면, 3D모델저장장치(100)는 3차원 모델 정보를 입력받는다(S300). 3D모델저장장치(100)는 기 정의된 단순화비율에 따라 3차원 모델을 간소화한 간소화모델을 생성한다(S310). 단순화비율은 적어도 하나 이상이 정의될 수 있다. 예를 들어, 제1 단순화비율은 10%, 제2 단순화비율은 20% 등과 같이 3D

모델저장장치(100)는 복수 개의 단순화비율을 미리 정의하고 있을 수 있다. 또는 3D모델저장장치는 사용자로부터 복수 개의 단순화비율 입력받을 수 있다.

- [25] 3D모델저장장치(100)는 단순화비율이 복수 개 정의되어 있는 경우에 복수 개의 단순화비율에 따른 간소화모델이 모두 생성되었는지 파악한다(S320). 예를 들어, 단순화비율이 제1 단순화단계부터 제N 단순화단계까지 정의되어 있다면, 3D모델저장장치(100)는 제1 단순화비율에 따른 제1 간소화모델을 생성하고, 다음 단계인 제2 단순화비율을 파악한 후(S300), 제2 단순화비율에 따른 제2 간소화모델을 생성한다(S310). 이와 같은 방법으로 3D모델저장장치(100)는 제1 간소화모델부터 제N 간소화모델을 생성한다. 3D모델저장장치(100)는 각 단계의 간소화모델을 생성할 때 매번 동일한 원본의 3차원모델을 기반으로 생성할 수 있다. 예를 들어, 3D모델저장장치(100)는 제1 간소화모델과 제N 간소화모델의 생성은 모두 동일한 3차원 모델을 이용할 수 있다. 물론 다른 실시 예로, 단순화비율이 낮은 간소화모델부터 단순화비율이 높은 단계로 간소화모델을 생성할 때 이전 단계에서 생성한 간소화모델을 이용하여 현 단계의 간소화모델을 생성할 수도 있다.
- [26] 3D모델저장장치(100)는 제1 간소화모델 내지 제N 간소화모델을 데이터베이스에 저장한다(S340). 데이터베이스 저장하는 방법의 일 예에 대해서는 도 4 이하에서 다시 살펴본다.
- [27] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 간소화모델의 저장 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- [28] 도 4를 참조하면, 3D모델저장장치(100)는 서로 다른 단순화비율로 만들어진 복수 개의 간소화모델을 각각 저장한다. 예를 들어, 복수 개의 간소화모델은 배열 데이터(400)로 저장될 수 있다. 배열 데이터(400)는 각 간소화모델의 저장을 위한 배열(SceneClass[])(410)을 포함한다. 본 실시 예는 4단계의 간소화모델이 생성된 경우를 가정하여 4개의 간소화모델 저장을 위한 4개의 배열(410)을 도시하고 있다.
- [29] 각 간소화모델을 저장하는 배열(SceneClass)(410)에는 객체 단위의 저장을 위한 배열(MeshDataClass)(430)이 존재한다. 간소화모델에 하나의 객체만 존재한다면 배열 데이터(430)는 하나로 구성될 수 있다.
- [30] 객체 정보를 저장하는 배열(MeshDataClass)(430)은 객체의 3차원 데이터를 저장하기 위한 이름필드(440), 메시(mesh) 필드(442), 재료(material) 필드(444) 등 다양한 필드를 포함할 수 있다. 메시 필드(442)는 객체의 표면을 나타내는 도형 데이터의 정점의 위치 정보 등을 포함하고, 재료 필드(444)는 도형 데이터의 질감이나 색상 등의 표면 속성 정보를 포함한다. 이 외에도 객체의 3차원 데이터를 저장하기 위한 다양한 필드가 존재할 수 있다.
- [31] 3D모델저장장치(100)는 간소화모델을 본 실시 예와 같은 데이터구조를 그대로 데이터베이스에 저장하고 관리할 수 있다. 그러나 간소화모델의 데이터용량이 크고 간소화모델이 나타내는 공간의 여러 객체(즉, 지하공동구의 여러 시설물

등)의 생애주기에 발생하는 여러 상황을 반영하여 여러 간소화모델이 계속하여 만들어지는 경우에, 객체의 정보를 통합적으로 저장 관리하는데 불편함이 따를 수 있다. 이에 3D모델저장장치(100)는 각 객체 단위로 간소화모델을 저장하는 방법을 제시하여 이는 도 5 및 도 6에서 다시 살펴본다.

- [32] 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 간소화모델을 객체 단위로 저장하는 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- [33] 도 5 및 도 6을 함께 참조하면, 3D모델저장장치(100)는 적어도 하나 이상의 간소화모델(500)을 저장하기 위한 기하데이터블(510), 정점데이터블(520), 재료데이터블(530) 및 메시데이터블(540)을 포함한다. 3D모델저장장치(100)는 각 간소화모델(502,504)에 저장된 객체의 3차원 메시데이터를 각각의 데이터블(510,520,530,540)에 분산 저장한다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 간소화모델을 생성할 때 간소화모델의 정보는 도 4와 같은 데이터 구조로 생성된다고 가정한다.
- [34] 도 6을 참조하면, 기하데이터블(510)에는 객체의 전체 정점정보(Geom(각 정점의 위치정보(x,y,z) 등), Bufsize(데이터 저장 크기), color(색상 정보 등) 등)가 객체에 부여된 기하식별정보(geomID)와 맵핑하여 저장된다. 예를 들어, 4개의 객체를 포함하는 3차원모델로부터 4개의 간소화모델이 생성되었고 하자. 이 경우에, 3D 모델저장장치(100)는 제1 간소화모델(502)의 제1 객체를 구성하는 메시 데이터의 전체의 정점정보를 제1 객체에 부여한 기하식별정보(geomID)와 맵핑하여 기하데이터블(510)에 저장한다. 또한 3D모델저장장치(100)는 제1 간소화모델(502)의 제2 객체를 구성하는 메시 데이터의 전체의 정점정보를 제2 객체에 부여한 기하식별정보(geomID)와 맵핑하여 기하데이터블(510)에 저장한다. 이와 같은 방법으로 3D모델저장장치(100)는 제1 내지 제3 간소화모델의 각 객체의 정점정보를 각 객체에 고유하게 부여된 기하식별정보(geomID)로 구분하여 기하데이터블(510)에 저장한다. 즉, 기하데이터블(510)에는 여러 간소화모델의 여러 객체에 대한 정점정보가 기하식별정보(geomID)를 이용하여 통합 저장된다.
- [35] 정점데이터블(520)에는 기하데이터블(510)에 저장된 객체의 각 정점의 순서(map_index)와 위치값(map_postion)을 포함하는 개별정점정보가 각 정점에 대하여 부여된 정점식별정보(vtxID)와 맵핑하여 저장된다. 정점데이터블(520)에는 정점정보가 어느 객체에 대한 정보인지 구분하기 위하여 기하데이터블(510)의 기하식별정보(geomID)를 함께 저장한다. 다른 실시 예로, 정점데이터블(520)은 제M(M은 2 이상의 자연수) 간소화 모델의 객체에 대한 정보를 저장할 때 제1 간소화 모델 정보의 동일 객체에 대한 정점데이터블의 정점식별정보(upper_ttxID)를 포함할 수 있다.
- [36] 재료데이터블(530)에는 각 간소화모델의 각 객체의 표면의 속성 정보(즉, 표면의 질감이나 색상 등)(material, map_texture)가 각 객체에 부여된 재료식별정보(materialID)와 맵핑하여 저장된다.
- [37] 3D모델저장장치(100)는 데이터베이스의 기하데이터블(510) 및 재료데이터블(530)에 저장된 각 객체의 기하식별정보(geomID) 및 재료식별정보(materialID)와 함께

간소화모델의 단순화단계정보 등의 객체정보를 각 객체에 부여된 객체식별정보(meshUID)와 맵핑하여 메시 테이블(540)에 저장한다. 다른 실시 예로, 메시 테이블(540)은 제M(M은 2 이상의 자연수) 간소화 모델의 객체의 정보를 저장할 때 제1 간소화 모델의 동일 객체에 대한 메시 테이블의 객체식별정보(scrID)를 포함할 수 있다.

- [38] 3D모델저장장치(100)가 특정 간소화모델의 특정 객체의 정보를 조회하고자 한다면, 해당 객체의 객체식별정보(meshUID)를 기초로 메시 테이블(540)을 검색하여 해당 객체에 대한 재료식별정보(materialID)와 기하식별정보(geomID)를 파악한다. 그리고 3D모델저장장치(100)는 재료식별정보(materialID)와 기하식별정보(geomID)를 기초로 재료테이블(530)과 기하테이블(510)을 검색하여 해당 객체의 정점 등의 기하정보와 표면의 속성 정보를 조회할 수 있으며, 조회된 정보를 기반으로 객체를 시각화할 수 있다.
- [39] 3D모델저장장치(100)는 여러 시점에 3차원 모델이 생성되고 그에 따라 복수 개의 간소화모델이 생성된 경우에도 사용자가 원하는 시점의 특정 간소화모델의 특정 객체의 객체식별정보(meshUID)만으로 해당 객체의 정보를 용이하게 조회하고 시각화할 수 있다.
- [40] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 3D모델저장장치의 일 예의 구성을 도시한 도면이다.
- [41] 도 7을 참조하면, 3D모델저장장치(100)는 간소화부(700) 및 저장부(710)를 포함한다. 일 실시 예로 3D모델저장장치(100)는 메모리, 프로세서 및 입출력장치를 포함하는 컴퓨팅장치로 구현될 수 있다. 이 경우 각 구성은 소프트웨어로 구현되어 메모리에 탑재된 후 프로세서에 의해 구동될 수 있다.
- [42] 간소화부(700)는 적어도 하나 이상의 객체가 존재하는 일정 공간을 모델링한 3차원 모델의 표면정보를 단순화한 간소화모델을 생성한다. 간소화부(700)는 도 1과 같이 단순화비율에 따라 복수 개의 서로 다른 간소화모델을 생성할 수 있다. 간소화부(700)는 도형데이터의 개수를 줄이는 방법으로 간소화모델을 생성할 수 있으며 이에 대한 예가 도 2에 도시되어 있다.
- [43] 저장부(710)는 간소화모델을 객체 단위로 복수의 테이블에 분산 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부(710)는 기하테이블, 정점테이블, 재료테이블, 메시테이블의 4개의 테이블을 이용하여 각 간소화모델의 각 객체의 3차원 데이터를 저장 관리할 수 있다. 이에 대한 예가 도 5 및 도 6에 도시되어 있다.
- [44] 본 발명의 각 실시 예는 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, SSD, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

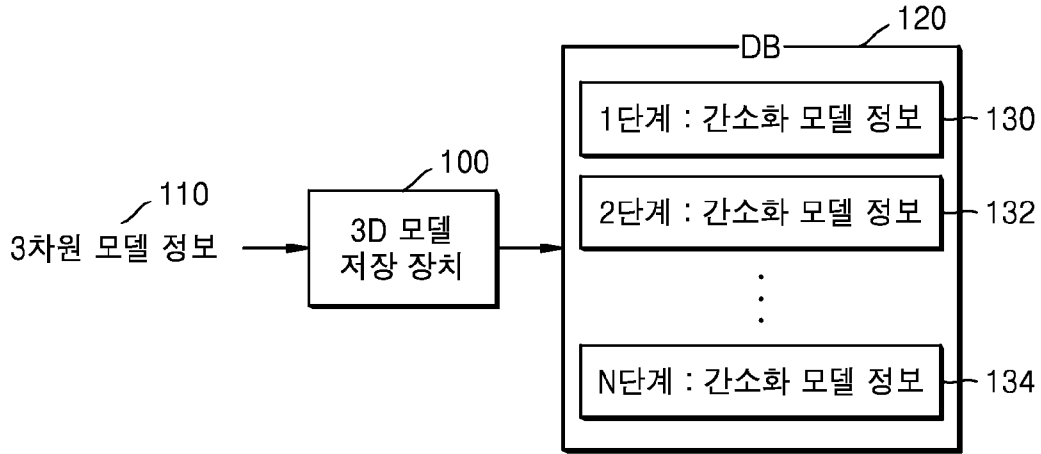
- [45] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

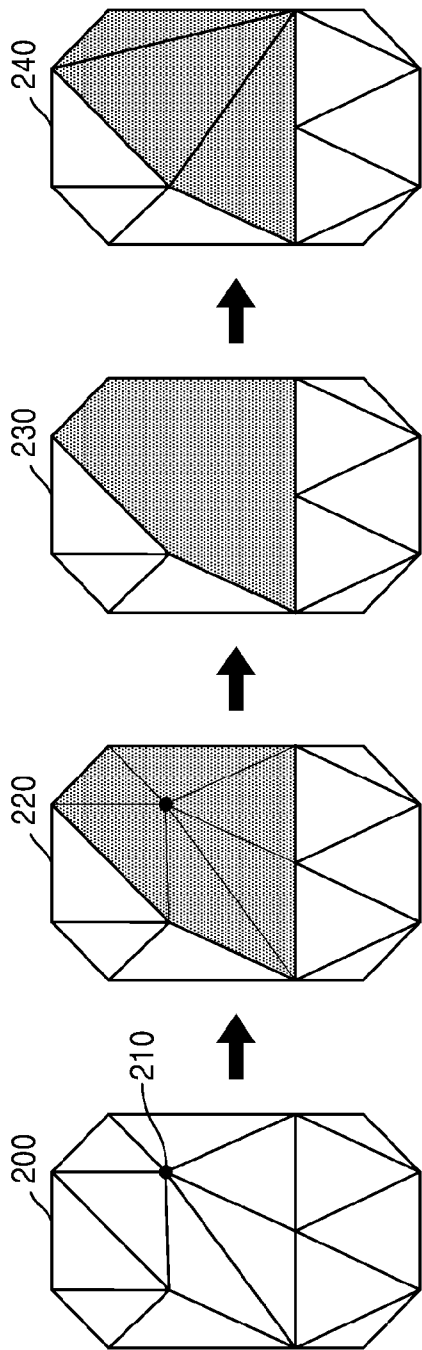
- [청구항 1] 일정 공간의 적어도 하나 이상의 객체를 나타내는 3차원모델의 도형데이터의 개수를 기 정의된 제N(N은 1 이상의 자연수) 단순화비율에 따라 줄인 제N 간소화모델을 생성하는 단계;
 상기 제N 간소화모델을 데이터베이스에 저장하는 단계; 및
 기 정의된 단순화비율의 개수(N) 만큼 상기 제N 간소화모델을 생성하는 단계와 상기 데이터베이스에 저장하는 단계를 반복수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 모델 정보 저장 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 제N 간소화모델을 생성하는 단계는,
 상기 3차원모델의 정점을 선택하고, 선택한 정점과 인접한 도형데이터를 삭제하여 홀(hole)을 생성하는 단계;
 상기 홀 내에 정점이 없도록 상기 홀을 적어도 하나 이상의 도형데이터로 재모델링하는 단계; 및
 상기 홀을 생성하고 재모델링하는 과정을 상기 3차원모델의 도형데이터의 개수가 상기 제N 단순화비율에 해당하는 개수로 줄어들 될 때까지 반복 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 모델 정보 저장 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 데이터베이스에 저장하는 단계는,
 상기 제N 간소화모델에 포함된 각 객체에 대하여, 객체의 전체 정점정보를 각 객체에 부여된 기하식별정보와 맵핑하여 기하테이블에 저장하는 단계;
 상기 기하테이블에 저장된 각 정점의 순서와 위치값을 포함하는 개별 정점정보를 각 정점에 대하여 부여된 정점식별정보와 맵핑하여 정점테이블에 저장하는 단계;
 객체 표면의 질감정보를 포함하는 속성정보를 각 객체에 부여된 재료식별정보와 맵핑하여 재료테이블에 저장하는 단계; 및
 각 객체에 대한 상기 기하식별정보, 상기 재료식별정보 및 상기 제N 간소화모델의 단순화단계정보를 포함하는 객체정보를 각 객체에 부여된 객체식별정보와 맵핑하여 메시테이블에 저장하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 모델 정보 저장 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
 상기 제M(M은 2 이상의 자연수) 간소화 모델의 객체에 대한 메시테이블은 제1 간소화 모델의 동일 객체에 대한 메시테이블의 객체식별정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 모델 정보 저장 방법.
- [청구항 5] 제 3항에 있어서,

싱기 제 M (M 은 2 이상의 자연수) 간소화 모델의 객체에 대한 정점테이블은 제1 간소화 모델 정보의 동일 객체에 대한 정점테이블의 정점식별정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 모델 정보 저장 방법.

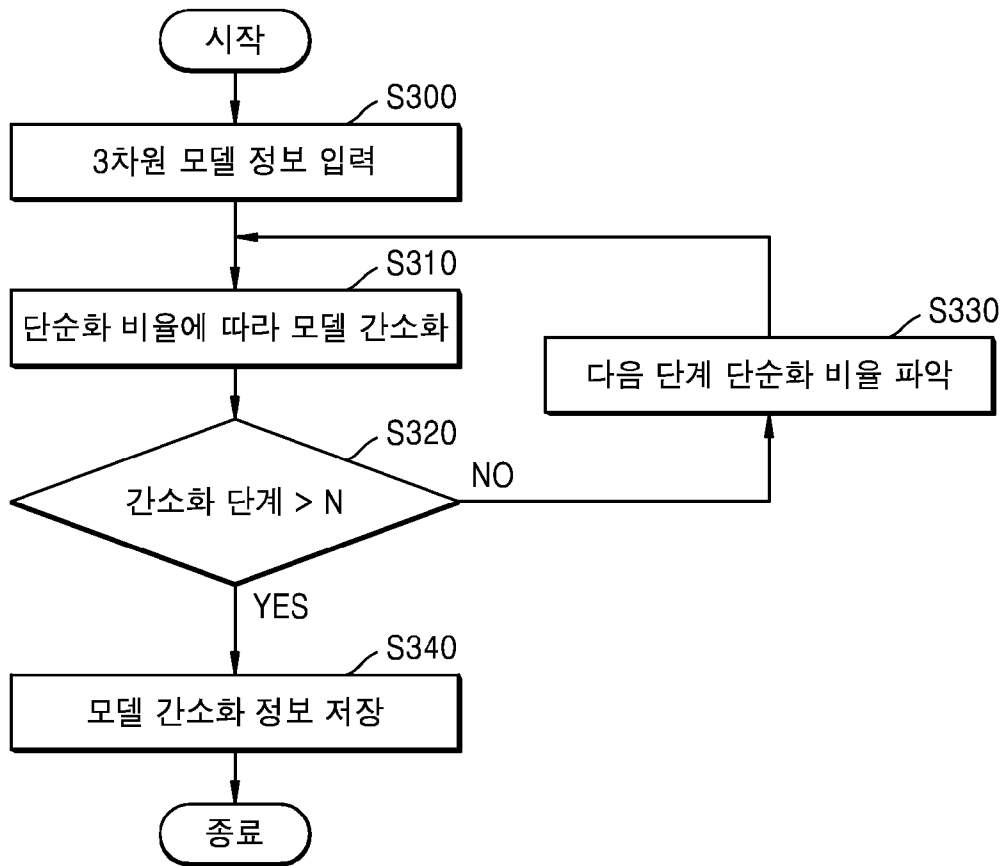
[도1]



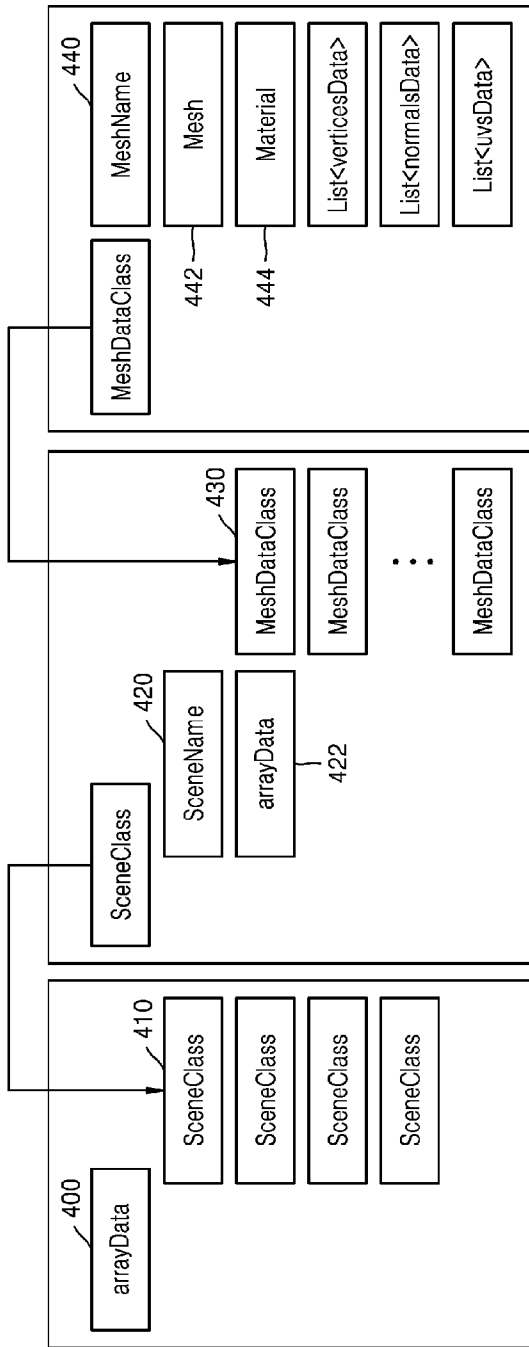
[도2]



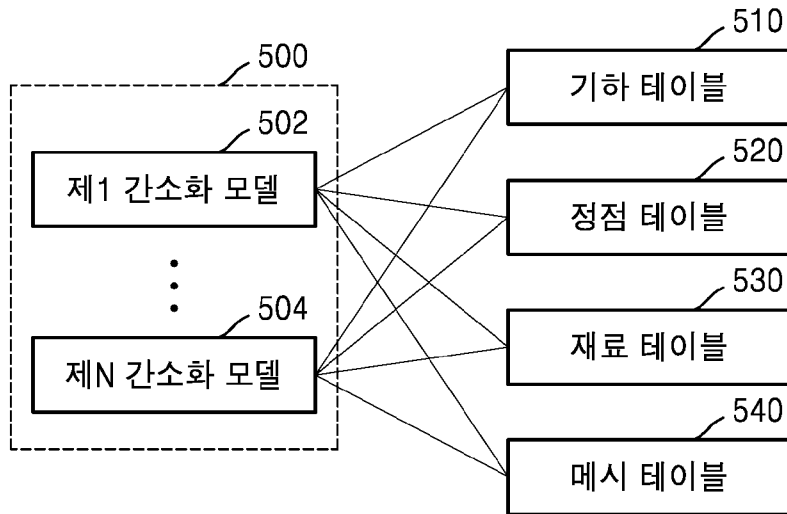
[도3]



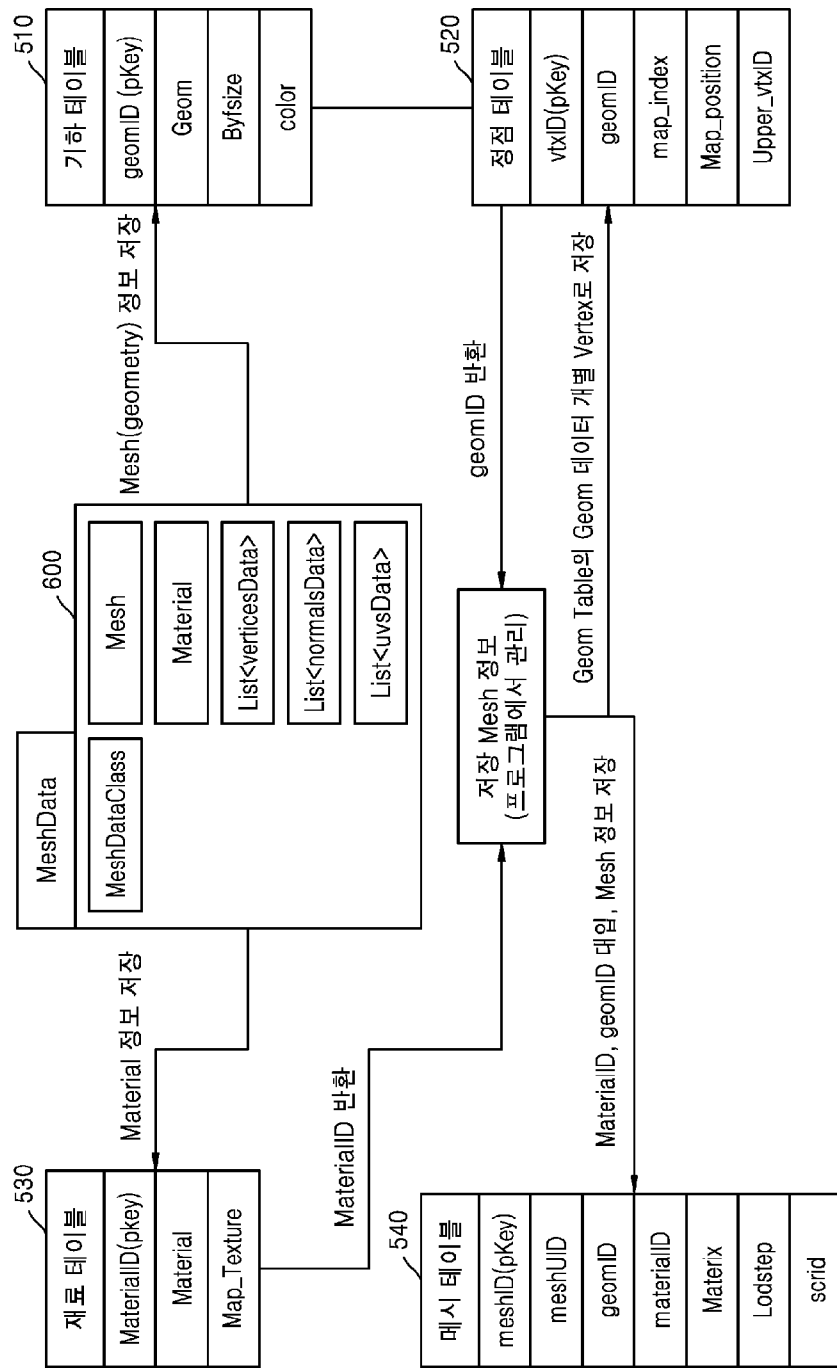
[도4]



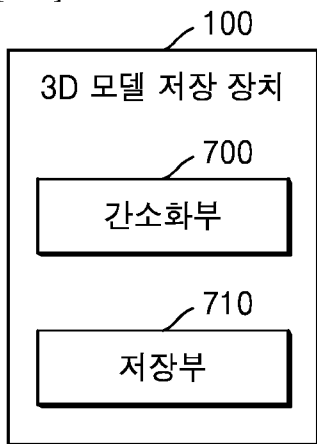
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/004954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 16/51(2019.01)i; G06F 16/41(2019.01)i; G06F 16/28(2019.01)i; G06T 17/20(2006.01)i; G06T 19/20(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) G06F 16/51(2019.01); G06F 16/28(2019.01); G06T 13/20(2011.01); G06T 7/40(2006.01); G06T 7/90(2017.01); G06T 9/00(2006.01); H03M 7/30(2006.01); H04N 7/32(2006.01)		
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: 3차원(3-dimensional), 모델(model), 객체(object), 도형(figure), 단순화(simplification), 비율(ratio), 정점(vertex), 홀(hole), 기하(geometry), 맵핑(mapping), 테이블(table), 메시(mesh)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	KR 10-2018-0117499 A (SK TELECOM CO., LTD.) 29 October 2018 (2018-10-29) See paragraphs [0019] and [0021]-[0023]; and figure 1.	1-2 3-5
Y	JP 2010-527523 A (GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ UNIVERSITAET HANNOVER) 12 August 2010 (2010-08-12) See paragraphs [0088]-[0092]; and figure 7.	1-2
A	US 2020-0118301 A1 (BENTLEY SYSTEMS, INCORPORATED) 16 April 2020 (2020-04-16) See paragraphs [0031], [0046] and [0049]-[0050]; and figures 1A and 6-7.	1-5
A	KR 10-2019-0048507 A (SK TELECOM CO., LTD.) 09 May 2019 (2019-05-09) See paragraphs [0015]-[0046]; and figures 1-2.	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 08 January 2024		Date of mailing of the international search report 08 January 2024
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/004954

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2018-0138458 A (SK TELECOM CO., LTD.) 31 December 2018 (2018-12-31) See paragraphs [0044]-[0046]; and figure 6.	1-5
E	KR 10-2023-0081939 A (CMWORLD CO., LTD.) 08 June 2023 (2023-06-08) See claims 1-5.	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/004954

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2018-0117499 A	29 October 2018	KR 10-1919085 B1	16 November 2018
JP 2010-527523 A	12 August 2010	EP 2147557 A2	27 January 2010
		EP 2147557 B1	18 April 2012
		US 2012-0262444 A1	18 October 2012
		US 8502815 B2	06 August 2013
		WO 2008-129021 A2	30 October 2008
		WO 2008-129021 A3	31 December 2008
US 2020-0118301 A1	16 April 2020	CN 113287154 A	20 August 2021
		EP 3864627 A1	18 August 2021
		US 11113847 B2	07 September 2021
		WO 2020-081347 A1	23 April 2020
KR 10-2019-0048507 A	09 May 2019	CN 111295695 A	16 June 2020
		CN 111295695 B	29 September 2023
		KR 10-2005492 B1	30 July 2019
		US 11367235 B2	21 June 2022
		US 2021-0183125 A1	17 June 2021
		WO 2019-088705 A1	09 May 2019
KR 10-2018-0138458 A	31 December 2018	KR 10-2021-0123243 A	13 October 2021
		KR 10-2316438 B1	22 October 2021
		KR 10-2413146 B1	24 June 2022
KR 10-2023-0081939 A	08 June 2023	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06F 16/51(2019.01)i; G06F 16/41(2019.01)i; G06F 16/28(2019.01)i; G06T 17/20(2006.01)i; G06T 19/20(2011.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06F 16/51(2019.01); G06F 16/28(2019.01); G06T 13/20(2011.01); G06T 7/40(2006.01); G06T 7/90(2017.01); G06T 9/00(2006.01); H03M 7/30(2006.01); H04N 7/32(2006.01) 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: 3차원(3-dimensional), 모델(model), 객체(object), 도형(figure), 단순화(simplification), 비율(ratio), 정점(vertex), 홀(hole), 기하(geometry), 맵핑(mapping), 테이블(table), 메시(mesh)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0117499 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2018.10.29 단락 [0019], [0021]-[0023]; 및 도면 1	1-2
A		3-5
Y	JP 2010-527523 A (GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ UNIVERSITAET HANNOVER) 2010.08.12 단락 [0088]-[0092]; 및 도면 7	1-2
A	US 2020-0118301 A1 (BENTLEY SYSTEMS, INCORPORATED) 2020.04.16 단락 [0031], [0046], [0049]-[0050]; 및 도면 1A, 6-7	1-5
A	KR 10-2019-0048507 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2019.05.09 단락 [0015]-[0046]; 및 도면 1-2	1-5
A	KR 10-2018-0138458 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2018.12.31 단락 [0044]-[0046]; 및 도면 6	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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	
2024년01월08일(08.01.2024)	2024년01월08일(08.01.2024)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	양정록	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5709	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
E	KR 10-2023-0081939 A (주식회사 씨엠월드) 2023.06.08 청구항 1-5	1-5

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0117499 A	2018/10/29	KR 10-1919085 B1	2018/11/16
JP 2010-527523 A	2010/08/12	EP 2147557 A2	2010/01/27
		EP 2147557 B1	2012/04/18
		US 2012-0262444 A1	2012/10/18
		US 8502815 B2	2013/08/06
		WO 2008-129021 A2	2008/10/30
		WO 2008-129021 A3	2008/12/31
US 2020-0118301 A1	2020/04/16	CN 113287154 A	2021/08/20
		EP 3864627 A1	2021/08/18
		US 11113847 B2	2021/09/07
		WO 2020-081347 A1	2020/04/23
KR 10-2019-0048507 A	2019/05/09	CN 111295695 A	2020/06/16
		CN 111295695 B	2023/09/29
		KR 10-2005492 B1	2019/07/30
		US 11367235 B2	2022/06/21
		US 2021-0183125 A1	2021/06/17
		WO 2019-088705 A1	2019/05/09
KR 10-2018-0138458 A	2018/12/31	KR 10-2021-0123243 A	2021/10/13
		KR 10-2316438 B1	2021/10/22
		KR 10-2413146 B1	2022/06/24
KR 10-2023-0081939 A	2023/06/08	없음	