(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 3 월 9 일 (09.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/033490 A1

(51) 국제특허분류:
B29C 64/245 (2017.01) *B33Y 40/00* (2015.01)
B29C 64/30 (2017.01) *B33Y 50/02* (2015.01)
B29C 64/393 (2017.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/012909

(22) 국제출원일: 2022 년 8 월 30 일 (30.08.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0117393 2021 년 9 월 3 일 (03.09.2021) KR

(71) 출원인: (주)메타몰프 (**METAMORP., LTD.**) [KR/KR]; 08594 서울특별시 금천구 두산로 70, B동 1207호, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김명각 (**KIM, Myoung Gkag**); 08577 서울특별시 금천구 독산로 251-1, 404호, Seoul (KR). 정관영 (**JUNG, Kwan Young**); 08573 서울특별시 금천구 독산로22길 28, 403호, Seoul (KR).

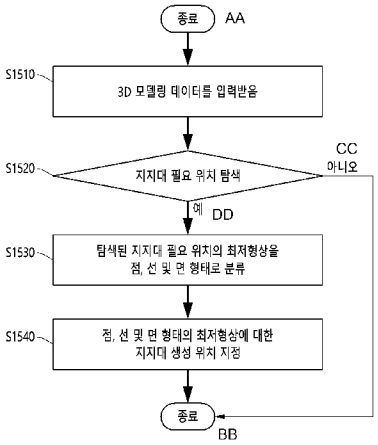
(74) 대리인: 최승욱 (**CHOI, Seung Wook**); 05855 서울특별시 송파구 법원로8길 7, 601호, Seoul (KR).

(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, 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, 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, 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, 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), 유

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR DESIGNATING POSITIONS OF 3D PRINTING SUPPORTS

(54) **발명의 명칭:** 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치



S1510 ... Receive 3D modeling data
S1520 ... Have support-required positions been retrieved?
S1530 ... Classify bottom shapes of retrieved support-required positions into dot, line, and surface forms
S1540 ... Designate support generation positions for bottom shapes of dot, line, and surface forms
AA ... Start
BB ... End
CC ... No
DD ... Yes

(57) **Abstract:** The present invention relates to a method and an apparatus for designating the positions of 3D printing supports, the apparatus comprising: a support-required position search unit for searching for support-required positions by determining whether an overhang angle formed, using 3D modeling data, between an incline surface of a printout and the Z axis of a virtual plate is greater than or equal to a predetermined value and whether the printout is a shape formed in a region separated from a model formed while performing printing; a bottom shape classification unit for classifying, into dot, line, and surface forms, the bottom shapes of the support-required positions retrieved by the support-required position search unit; and a support position designation unit for designating support generation positions on a dot or line while maintaining a predefined maximum distance for the bottom shapes of the dot and line forms, and designating support generation positions on the outline of a surface while maintaining the predefined maximum distance, and then designating, for the bottom shape of the surface form, support generation positions at points inside the surface where the minimum distance between every two supports is maintained.

(57) **요약서:** 본 발명은 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치에 관한 것으로서, 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색하는 지지대 필요 위치 탐색부; 상기 지지대 필요 위치 탐색부에 의해 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하는 최저형상 분류부; 및 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 상기 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정하는 지지대 위치 지정부를 포함한다. [대표도] 도 15

WO 2023/033490 A1

[다음 쪽 계속]

럽 (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 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 3D 프린팅 지지대 생성 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 3D 프린팅은 3차원으로 설계된 데이터를 기반으로 다양한 원료를 사출해 입체적인 형태의 물체를 만들어내는 기술을 말한다. 제3의 산업 혁명으로 불리는 3D 프린팅은 제조 분야를 포함하여 여러 분야에서 기술 패러다임을 바꿈으로써 혁명에 가까운 산업 혁신을 가져올 것으로 기대된다.

[3] 입체적인 형태의 물체를 만드는 방법은 고체 형태의 특정 물질을 한 층씩 쌓아올려 3차원 형태의 입체물을 제조하는 적층(AM: Additive Manufacturing) 제조 방식과 입체물을 기계 가공 등을 통하여 자르거나 깎는 절삭 가공(Subtractive Manufacturing) 제조 방식으로 나뉜다. 절삭 가공 제조 방식은 보통 4축, 혹은 5축 가공기라고도 불리며, 이미 상용화되어 산업 현장에서 널리 쓰이고 있어 3D 프린터에 주로 쓰이는 기술은 적층 제조 방식을 가리킨다.

[4] 적층 제조 방식은 작동 방식이나 재료에 따라 구분된다. FDM(Fused Deposition Modeling) 방식은 플라스틱 재료를 녹여 노즐에서 분사하여 적층하는 방식으로 다른 3D 프린터보다 가격이 월등히 저렴하고 재료의 소모가 적다는 특징이 있다. SLS(Selective Laser Sintering) 방식은 분말 재료를 필드에 얇게 깔고 레이저로 선택된 부분만 소결하여 제품을 만드는 방식으로 높은 정밀도와 다양한 원료 사용 등의 장점이 있다. 또한, 3DP(3 Dimension Printing) 방식은 SLS 방식과 비슷하게 분말 재료를 얇게 깔지만 레이저가 아닌 접착제를 분사하여 굳히는 방식이다. 이외에도 금속 재료를 이용한 LOM(Laminated Object Manufacturing) 방식 및 광경화3D 프린팅은 3차원으로 설계된 데이터를 기반으로 다양한 원료를 사출해 입체적인 형태의 물체를 만들어내는 기술을 말한다. 제3의 산업 혁명으로 불리는 3D 프린팅은 제조 분야를 포함하여 여러 분야에서 기술 패러다임을 바꿈으로써 혁명에 가까운 산업 혁신을 가져올 것으로 기대된다.

[5] 입체적인 형태의 물체를 만드는 방법은 고체 형태의 특정 물질을 한 층씩 쌓아올려 3차원 형태의 입체물을 제조하는 적층(AM: Additive Manufacturing) 제조 방식과 입체물을 기계 가공 등을 통하여 자르거나 깎는 절삭 가공(Subtractive Manufacturing) 제조 방식으로 나뉜다. 절삭 가공 제조 방식은 보통 4축, 혹은 5축 가공기라고도 불리며, 이미 상용화되어 산업 현장에서 널리 쓰이고 있어 3D 프린터에 주로 쓰이는 기술은 적층 제조 방식을 가리킨다.

[6] 적층 제조 방식은 작동 방식이나 재료에 따라 구분된다. FDM(Fused Deposition

Modeling) 방식은 플라스틱 재료를 녹여 노즐에서 분사하여 적층하는 방식으로 다른 3D 프린터보다 가격이 월등히 저렴하고 재료의 소모가 적다는 특징이 있다. SLS(Selective Laser Sintering) 방식은 분말 재료를 필드에 얇게 깔고 레이저로 선택된 부분만 소결하여 제품을 만드는 방식으로 높은 정밀도와 다양한 원료 사용 등의 장점이 있다. 또한, 3DP(3 Dimension Printing) 방식은 SLS 방식과 비슷하게 분말 재료를 얇게 깔지만 레이저가 아닌 접착제를 분사하여 굳히는 방식이다. 이외에도 금속 재료를 이용한 LOM(Laminated Object Manufacturing) 방식 및 광경화성 수지를 이용한 DLP(Digital Light Processing) 방식 등이 있다.

[7] 여기서, DLP 방식의 3D 프린팅 공정은 다음과 같은 절차로 이루어진다. 1) 3D 모델 불러오고, 2) Z 방향 특정 간격으로 슬라이싱하고, 3) 각 위치에서의 3D 모델 단면 이미지 데이터 생성하고, 4) 생성된 이미지를 이용하여 패턴을 생성하고, 패턴이 생성된 곳에 자외선을 조사하면서 레진을 경화시킨 후, 경화된 레이어를 층층이 쌓아올린다.

[8] 한편, 3D 프린터는 적층 방식으로 입체물을 출력하기 때문에 입체물이 무너지지 않도록 하는 지지대가 필요하다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 한쪽 끝만 고정되어 있는 캔틸레버 형상(외팔보)의 길이가 길어지는 형태로 오버행 각도가 큰 경우, 이러한 형상은 변형되기 쉽기 때문에 중력에 의한 처짐이 발생하고, 이형력에 의한 변형이 올 수 있다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 출력이 진행되면서 형성된 모델과 동떨어진 지역에 형성되기 시작하는 형상(최저 영역)이 점, 선 및 면의 형태 또는 이들이 조합된 형태로 나타나는 경우, 이러한 형상은 기형성된 모델과 연결되는 부분이 없기 때문에 탈락이 일어날 확률이 높고, 이로 인해 출력 실패율이 올라갈 수 있다.

[9] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 종래의 슬라이서 프로그램은 오버행 케이스의 경우 특정한 패턴으로 오버행 면적을 채우고, 최저영역 케이스의 경우 특정한 패턴으로 최저영역 면적을 채운다.

[10] 도 3의 (a)는 오버행 면적에 특정 간격의 Grid 패턴을 배치한 도면을 나타내고, 도 3의 (b)는 오버행 면적에 랜덤 패턴을 배치한 도면을 나타낸다. 도 3의 (a) 및 (b) 모두 오버행 면을 아래 방향에서 바라본 모습이다.

[11] Grid 배치는 랜덤 패턴 배치보다 모델을 튼튼하게 지지할 수 있으나 지지대가 지나치게 많이 생성될 가능성이 있고, Grid 패턴의 위치가 정해져 있어 모델의 위치에 따라 지지대 생성 지점이 달라질 수 있다.

[12] 랜덤 배치는 지지대 간 간격이 일정하지 않아서 커버하지 못하는 영역이 발생할 수 있다.

[13] 도 4의 (a)는 점 형태로 이루어진 최저영역에 패턴을 배치한 도면을 나타내고, 도 4의 (b)는 선 형태로 이루어진 최저영역에 패턴을 배치한 도면을 나타내며, 도 4의 (c)는 면 형태로 이루어진 최저영역에 패턴을 배치한 도면을 나타낸다.

[14] 점 형태로 이루어진 최저영역의 경우, 중앙에 한 개의 지지대가 생성된다. 이

경우 중앙에 서포트 헤드가 생성되기 때문에, 후가공시 뾰족한 모양의 디테일이 무너질 수 있다.

[15] 선 형태로 이루어진 최저영역의 경우, 지지대가 선을 따라 일정 간격으로 생성된다. 이 경우 앞서 점 형태로 이루어진 최저영역과 마찬가지로 후가공시 디테일이 무너질 수 있다.

[16] 면 형태로 이루어진 최저영역의 경우, 오버행 케이스와 비슷한 패턴(즉, Grid 패턴 또는 랜덤 패턴)으로 지지대가 형성된다. 이 경우, 외곽 라인에 외팔보 형상이 나타나며, 이로 인해 외곽 라인이 무너질 수 있다.

[17] 전술한 바와 같이, 종래의 슬라이서 프로그램이, 오버행 케이스의 경우 특정한 패턴으로 오버행 면적을 채우고, 최저영역 케이스의 경우 특정한 패턴으로 최저영역 면적을 채운다고 하더라도 오버행 케이스 및 최저영역 케이스에서 엣지(edge) 라인이 무너질 수 있고, 첨예도가 중요한 형상(예를 들면, 뾰족한 콘 형상)의 경우, 후가공시 원본 형상의 디테일이 무너질 가능성이 있다.

[18] [선행기술문헌]

[19] (특허문헌 1) 국내특허공개공보 제10-2016-0112093호

[20] (특허문헌 2) 일본등록특허 제2011-501251호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[21] 본 명세서는 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 오버행 케이스 및 최저영역 케이스에서 엣지 라인이 무너지는 것을 방지하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[22] 본 발명의 다른 목적은 첨예도가 중요한 형상의 경우, 후가공시 원본 형상의 디테일이 무너지는 것을 방지하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

[23] 이와 같은 목적을 달성하기 위한, 본 명세서의 일실시예에 따르면, 본 명세서에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는, 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색하는 지지대 필요 위치 탐색부; 상기 지지대 필요 위치 탐색부에 의해 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하는 최저형상 분류부; 및 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 점 및 선을 기준으로 원을 그리고, 생성된 원이 형상과 맞닿는 지점을 지지대 생성 위치로 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 면의 외곽 라인을 기준으로 원을 그리고, 생성된 원이 형상과 맞닿는 지점과, 상기 외곽 라인에 대한 지지대 생성 뒤, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점을 지지대 생성 위치로 지정하는 지지대 위치 지정부를 포함한다.

[24] 바람직하게는, 한 개의 지지대가 지지할 수 있는 원형의 영역을 지지대 커버리지로 정의했을 때, 상기 지지대 위치 지정부는, 선 형태의 최저형상에 대해 지지대 생성 위치를 지정함에 있어, 검출된 선을 따라 상기 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 지지대 생성 위치를 지정하는 것을 특징으로 한다.

[25] 이와 같은 목적을 달성하기 위한, 본 명세서의 일실시예에 따르면, 본 명세서에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는, 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색하는 지지대 필요 위치 탐색부; 상기 지지대 필요 위치 탐색부에 의해 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하는 최저형상 분류부; 및 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 상기 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정하는 지지대 위치 지정부를 포함한다.

[26] 바람직하게는, 한 개의 지지대가 지지할 수 있는 원형의 영역을 지지대 커버리지로 정의했을 때, 상기 지지대 위치 지정부는, 선 형태의 최저형상에 대해 지지대 생성 위치를 지정함에 있어, 검출된 선을 따라 상기 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 지지대 생성 위치를 지정하는 것을 특징으로 한다.

[27] 바람직하게는, 상기 지지대 위치 지정부는, U자형 경로의 경우, 지지대 커버리지 영역이 서로 겹치더라도 해당 위치를 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 한다.

[28] 바람직하게는, 한 개의 지지대가 지지할 수 있는 원형의 영역을 지지대 커버리지로 정의하고, 상기 지지대 커버리지의 반지름을 최소 거리로 정의하며, 3개의 지지대 커버리지 영역의 중심을 잇는 선들로 이루어지고, 3개의 지지대 커버리지 영역이 한 점에서 만나도록 하는 정삼각형의 한 변의 길이를 최대 거리로 정의했을 때, 상기 지지대 위치 지정부는, 면 형태의 최저형상에 대해 지지대 생성 위치를 지정함에 있어, 면의 외곽선을 따라 상기 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 외곽선 지지대 생성 위치를 지정하고, 정삼각형 집합과 면을 겹쳐놓은 채, 면 내부에 속하면서 외곽선 지지대의 지지대 커버리지와 겹치지 않는 상기 정삼각형 집합의 꼭지점들을 내부 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 한다.

[29] 바람직하게는, 상기 지지대 위치 지정부는, 정삼각형에서 두 개의 꼭지점만 정해진 경우, 지정되지 않은 가상의 꼭지점에서 정삼각형의 반대편 빗변으로 가상의 선을 그리고, 상기 가상의 선과 지지대 커버리지의 외곽선들이 만나는

점들을 추출하며, 추출된 점들 사이의 중간점을 내부 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 한다.

[30] 바람직하게는, 상기 지지대 위치 지정부는 상기 외곽선 지지대의 지지대 커버리지와 겹치지 않는 정삼각형 집합의 꼭지점들 및 상기 추출된 점들 사이의 중간점을 내부 지지대 생성 위치로 지정했음에도 불구하고 커버하지 못한 영역에 대해서 해당 영역의 무게중심점을 내부 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 한다.

[31] 본 명세서의 다른 실시예에 따르면, 본 명세서에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법은, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치에 의한 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법에 있어서, 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색하는 단계; 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하는 단계; 및 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 상기 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[32] 이상에서 설명한 바와 같이 본 명세서에 의하면, 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치를 제공함으로써, 형상의 디테일을 살리면서 동시에 출력 성공률을 높일 수 있다.

[33] 또한, 면 형태의 최저형상에 대해서, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법 및 장치를 제공함으로써, 최소한의 지지대를 이용하여 최대의 효율을 기대할 수 있고, 외곽 형상의 변형을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 한쪽 끝만 고정되어 있는 캔틸레버 형상(외팔보)의 길이가 길어지는 형태로 오버행 각도가 큰 경우를 보여주는 도면,

[35] 도 2는 출력이 진행되면서 형성된 모델과 동떨어진 지역에 형성되기 시작하는 형상(최저 영역)을 보여주는 도면,

[36] 도 3은 오버행 면적에 특정 패턴을 배치한 도면,

[37] 도 4는 최저영역에 패턴을 배치한 도면,

[38] 도 5는 최대 거리를 정의하기 위한 도면,

[39] 도 6은 정삼각형 집합을 정의하기 위한 도면,

[40] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치 내부의 개략적인 구성을 나타낸 블럭 구성도,

[41] 도 8은 본 발명의 실시 형태에 관한 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치의 기능을 실현 가능한 하드웨어의 일례를 도시한 블록도,

[42] 도 9는 최저 선에 지지대를 지정하는 방법을 설명하기 위한 도면,

[43] 도 10은 최저 선에서도 U자형 경로의 경우 지지대를 지정하는 방법을 설명하기 위한 도면,

[44] 도 11은 최저 면의 외곽 라인에 지지대를 지정하는 방법을 설명하기 위한 도면,

[45] 도 12는 최저 면의 내부에 지지대를 지정하는 방법을 설명하기 위한 도면,

[46] 도 13은 삼각형에서 두 개의 점만 확정된 경우 지지대 위치를 지정하는 방법을 설명하기 위한 도면,

[47] 도 14는 점, 선, 및 면에 대해서 지지대를 지정하고, 삼각형에서 두 개의 점만 확정된 경우 지지대를 지정한 후에도 커버하지 못한 영역에 대해서 지지대를 지정하는 방법을 설명하기 위한 도면, 및

[48] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[49] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할

것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[50] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[51] 또한, 본 명세서에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[52] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[53] 본 발명의 일실시예에서는 한 개의 지지대가 지지할 수 있는 영역을 지지대 커버리지로 정의한다. 여기서, 지지대 커버리지는 지지대의 형상, 모델의 형상 및 재료의 종류에 따라 달라질 수 있다. 또한, 본 발명의 일실시예에서 지지대 커버리지는 원형이지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 타원형 및 다각형 등을 포함한 다양한 형상이 될 수 있다.

[54] 또한, 지지대 커버리지 영역의 반지름을 최소 거리로 정의한다.

[55] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 3개의 지지대 커버리지 영역(510, 520, 530)의 중심을 잇는 선들로 이루어지고, 3개의 지지대 커버리지 영역(510, 520, 530)이 한 점에서 만나도록 하는 정삼각형(540)의 한 변의 길이를 최대 거리로 정의한다.

[56] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 한 변의 길이가 전술한 최대 거리가 되는 정삼각형들(540)의 모임을 정삼각형 집합(600)으로 정의한다.

[57] [부호의 설명]

[58] 110: 지지대 필요 위치 탐색부 120: 최저형상 분류부

[59] 130: 지지대 위치 지정부

발명의 실시를 위한 형태

[60] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[61] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본

발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다.

[62] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치 내부의 개략적인 구성을 나타낸 블럭 구성도이다.

[63] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 지지대 필요 위치 탐색부(110), 최저형상 분류부(120) 및 지지대 위치 지정부(130)를 포함할 수 있다.

[64] 지지대 필요 위치 탐색부(110)는 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색할 수 있다. 즉, 지지대 필요 위치 탐색부(110)는 오버행 각도가 소정의 값 이상인 경우 지지대 필요 위치로 판단할 수 있다. 예를 들어, 지지대 필요 위치 탐색부(110)는 45도를 기준으로 오버행 각도를 설정한 경우, 오버행 각도가 45도 이상인 경우 지지대 필요 위치로 판단하고, 오버행 각도가 45도 이내인 경우 지지대 필요 위치가 아닌 것으로 판단할 수 있다. 한편, 사용자는 임의로 지지대 필요 위치가 아닌 것으로 판단된 영역을 지지대 필요 위치로 설정할 수도 있다.

[65] 또한, 지지대 필요 위치 탐색부(110)는 3D 프린터의 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색할 수 있다.

[66] 최저형상 분류부(120)는 지지대 필요 위치 탐색부(110)에 의해 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류한다. 한편, 본 발명의 일실시예에서는, 최저형상 분류부(120)가 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하고 있지만 이에 한정되는 것은 아니며, 점, 선 및 면 형태 이외에도 최저형상을 기울어진 형상으로 분류할 수 있다.

[67] 지지대 위치 지정부(130)는 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정한다.

[68] 구체적으로는, 지지대 위치 지정부(130)는 지지대 커버리지 영역의 직경을 점간 거리로 지정할 수 있다. 즉, 지지대 위치 지정부(130)는, 도 9에 도시된 바와 같이, 직선거리가 아닌 검출된 선(경로)을 따라 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 지지대 생성 위치를 지정할 수 있다. 이때, 지지대 위치 지정부(130)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 검출된 경로가 U자형 경로인 경우, 지지대 커버리지 영역이 서로 겹치더라도 해당 위치를 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다.

[69] 또한, 지지대 위치 지정부(130)는 도 11에 도시된 바와 같이, 면(1100)의 외곽선(1110)을 따라 지지대 커버리지의 직경(더 단단한 지지대를 원할 경우 지지대 간 거리를 좁히기 위해 지지대 커버리지의 직경의 특정 배율(예컨대, 80 %)로 조절 가능)만큼 떨어진 위치(1120)에 외곽선 지지대 생성 위치를 지정한다. 또한, 지지대 위치 지정부(130)는 도 12에 도시된 바와 같이, 정삼각형 집합(600)과 면(1100)을 겹쳐놓은 채, 면(1100) 내부에 속하면서 외곽선 지지대(1120)의 지지대 커버리지(1120-1)와 겹치지 않는 정삼각형 집합(600)의 꼭지점들(610)을 내부 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다(1차 지정). 여기서, 정삼각형 집합(600)의 위치는 고정된 상태이지만 필요한 경우 평행이동될 수 있고, 정삼각형 집합(600)의 위치가 변경됨에 따라 내부 지지대 생성 위치 또한 변동되는 것이 바람직하다.

[70] 한편, 본 발명에 따른 지지대 위치 지정부(130)는 도 13에 도시된 바와 같이, 정삼각형(1300)에서 두 개의 꼭지점(1310)만 정해진 경우, 지정되지 않은 가상의 꼭지점에서 정삼각형의 반대편 빗변으로 가상의 선(1320)을 그리고, 가상의 선(1320)과 지지대 커버리지의 외곽선들이 만나는 점들을 추출하며, 추출된 점들 사이의 중간점(1330)을 내부 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다(예외 케이스 처리 #1). 또한, 지지대 위치 지정부(130)는 도 14에 도시된 바와 같이, 1차 지정 및 예외 케이스 처리 #1로 커버하지 못한 영역(1400)에 대해서 해당 영역(1400)의 무게 중심점을 내부 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다(예외 케이스 처리 #2).

[71] 이하에서는, 본 발명에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치의 구체적인 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[72] 도 8을 참조하면, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치의 기능을 실현 가능한 하드웨어에 대해서 설명한다. 도 8은 본 발명의 실시 형태에 관한 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치의 기능을 실현 가능한 하드웨어의 일례를 도시한 블록도이다.

[73] 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치가 갖는 기능은, 예컨대, 도 8에 도시하는 하드웨어 자원을 이용하여 실현하는 것이 가능하다. 즉, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치가 갖는 기능은, 컴퓨터 프로그램을 이용하여 도 8에 도시하는 하드웨어를 제어함으로써 실현된다.

[74] 도 8에 도시한 바와 같이, 이 하드웨어는, 주로, CPU(202), ROM(Read Only Memory)(204), RAM(206), 호스트 버스(208), 및 브리지(210)를 갖는다. 또한, 이 하드웨어는, 외부 버스(212), 인터페이스(214), 입력부(216), 출력부(218), 기억부(220), 드라이브(222), 접속 포트(224), 및 통신부(226)를 갖는다.

[75] CPU(202)는, 예컨대, 연산 처리 장치 또는 제어 장치로서 기능하여, ROM(204), RAM(206), 기억부(220), 또는 리무버블 기록 매체(228)에 기록된 각종 프로그램에 기초하여 각 구성 요소의 동작 전반 또는 그 일부를 제어한다. ROM(204)은, CPU(202)에 판독되는 프로그램이나 연산에 이용하는 데이터 등을 저장하는 기억 장치의 일례이다. RAM(206)에는, 예컨대, CPU(202)에 판독되는

프로그램이나, 그 프로그램을 실행할 때 변화하는 각종 파라미터 등이 일시적 또는 영속적으로 저장된다.

[76] 이들 요소는, 예컨대, 고속의 데이터 전송이 가능한 호스트 버스(208)를 통해서 서로 접속된다. 한편, 호스트 버스(208)는, 예컨대, 브리지(210)를 통해서 비교적 데이터 전송 속도가 저속인 외부 버스(212)에 접속된다. 또한, 입력부(216)로서는, 예컨대, 마우스, 키보드, 터치 패널, 터치 패드, 버튼, 스위치, 및 레버 등이 이용된다. 또한, 입력부(216)로서는, 적외선이나 그 밖의 전파를 이용하여 제어 신호를 송신하는 것이 가능한 리모트 컨트롤러가 이용될 수 있다.

[77] 출력부(218)로서는, 예컨대, CRT(Cathode Ray Tube), LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), 또는 ELD(Electro-Luminescence Display) 등의 디스플레이 장치가 이용될 수 있다. 또한, 출력부(218)로서, 스피커나 헤드폰 등의 오디오 출력 장치, 또는 프린터 등이 이용될 수 있다.

[78] 기억부(220)는, 각종 데이터를 저장하기 위한 장치이다. 기억부(220)로서는, 예컨대, HDD 등의 자기 기억 디바이스가 이용된다. 또한, 기억부(220)로서, SSD(Solid State Drive)나 RAM 디스크 등의 반도체 기억 디바이스, 광기억 디바이스, 또는 광자기 기억 디바이스 등이 이용되어도 된다.

[79] 드라이브(222)는, 착탈 가능한 기록매체인 리무버블 기록 매체(228)에 기록된 정보를 판독하거나, 또는 리무버블 기록 매체(228)에 정보를 기록하는 장치이다. 리무버블 기록 매체(228)로서는, 예컨대, 자기 디스크, 광디스크, 광자기 디스크, 또는 반도체 메모리 등이 이용된다. 또한, 리무버블 기록 매체(228)에는, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치의 동작을 규정하는 프로그램이 저장될 수 있다.

[80] 접속 포트(224)는, 예컨대, USB(Universal Serial Bus) 포트, IEEE 1394 포트, SCSI(Small Computer System Interface), RS-232C 포트, 또는 광오디오 단자 등, 외부 접속 기기(230)를 접속하기 위한 포트이다. 외부 접속 기기(230)로서는, 예컨대, 프린터 등이 이용된다.

[81] 통신부(226)는, 네트워크(232)에 접속하기 위한 통신 디바이스이다. 통신부(226)로서는, 예컨대, 유선 또는 무선 LAN용 통신 회로, WUSB(Wireless USB)용 통신 회로, 휴대 전화 네트워크용 통신 회로 등이 이용될 수 있다. 네트워크(232)는, 예컨대, 유선 또는 무선에 의해 접속된 네트워크이다.

[82] 이상, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치의 하드웨어에 대해서 설명하였다. 또한, 상술한 하드웨어는 일례이며, 일부의 요소를 생략하는 변형이나, 새로운 요소를 추가하는 변형 등이 가능하다.

[83] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법을 나타낸 흐름도이다.

[84] 도 15를 참조하면, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 3D 모델링 데이터를 입력받는다(S1510).

[85] 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지

여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색한다(S1520). 예를 들어, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 45도를 기준으로 오버행 각도를 설정한 경우, 오버행 각도가 45도 이상인 경우 지지대 필요 위치로 판단하고, 오버행 각도가 45도 이내인 경우 지지대 필요 위치가 아닌 것으로 판단할 수 있다.

[86] 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 지지대 필요 위치가 탐색된 경우, 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류한다(S1530). 이때, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 최저형상을 점, 선 및 면 형태 이외에도 기울어진 형상으로 분류할 수 있다.

[87] 끝으로, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정한다(S1540).

[88] 구체적으로는, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 지지대 커버리지 영역의 직경을 점 간 거리로 지정할 수 있다. 즉, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는, 직선거리가 아닌 검출된 선(경로)을 따라 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 지지대 생성 위치를 지정할 수 있다. 이때, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는, 검출된 경로가 U자형 경로인 경우, 지지대 커버리지 영역이 서로 겹치더라도 해당 위치를 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다.

[89] 또한, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 면의 외곽선을 따라 지지대 커버리지의 직경(더 단단한 지지대를 원할 경우 지지대 간 거리를 좁히기 위해 지지대 커버리지의 직경의 특정 배율(예컨대, 80 %)로 조절 가능)만큼 떨어진 위치에 외곽선 지지대 생성 위치를 지정하고, 정삼각형 집합과 면을 겹쳐놓은 채, 면 내부에 속하면서 외곽선 지지대의 지지대 커버리지와 겹치지 않는 정삼각형 집합의 꼭지점들을 내부 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다(1차 지정).

[90] 한편, 본 발명에 따른 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 정삼각형에서 두 개의 꼭지점만 정해진 경우, 지정되지 않은 가상의 꼭지점에서 정삼각형의 반대편 빗변으로 가상의 선을 그리고, 가상의 선과 지지대 커버리지의 외곽선들이 만나는 점들을 추출하며, 추출된 점들 사이의 중간점을 내부 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다(예외 케이스 처리 #1). 또한, 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치는 1차 지정 및 예외 케이스 처리 #1로 커버하지 못한 영역에 대해서 해당 영역의 무게 중심점을 내부 지지대 생성 위치로 지정할 수 있다(예외 케이스 처리 #2).

[91] 전술한 방법은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(Firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[92] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그

이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러 및 마이크로프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[93] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[94] 이상에서 본 명세서에 개시된 실시예들을 첨부된 도면들을 참조로 설명하였다. 이와 같이 각 도면에 도시된 실시예들은 한정적으로 해석되면 아니되며, 본 명세서의 내용을 숙지한 당업자에 의해 서로 조합될 수 있고, 조합될 경우 일부 구성 요소들은 생략될 수도 있는 것으로 해석될 수 있다.

[95] 여기서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 본 명세서에 개시된 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[96] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 명세서에 개시된 실시예에 불과할 뿐이고, 본 명세서에 개시된 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

산업상 이용가능성

[97] 본 발명은 3D 프린터 산업에 이용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색하는 지지대 필요 위치 탐색부;
상기 지지대 필요 위치 탐색부에 의해 탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하는 최저형상 분류부; 및
점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 상기 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정하는 지지대 위치 지정부;
를 포함하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
한 개의 지지대가 지지할 수 있는 원형의 영역을 지지대 커버리지로 정의했을 때,
상기 지지대 위치 지정부는, 선 형태의 최저형상에 대해 지지대 생성 위치를 지정함에 있어, 검출된 선을 따라 상기 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 지지대 생성 위치를 지정하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 지지대 위치 지정부는, U자형 경로의 경우, 지지대 커버리지 영역이 서로 겹치더라도 해당 위치를 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
한 개의 지지대가 지지할 수 있는 원형의 영역을 지지대 커버리지로 정의하고,
상기 지지대 커버리지의 반지름을 최소 거리로 정의하며,
3개의 지지대 커버리지 영역의 중심을 잇는 선들로 이루어지고, 3개의 지지대 커버리지 영역이 한 점에서 만나도록 하는 정삼각형의 한 변의 길이를 최대 거리로 정의했을 때,
상기 지지대 위치 지정부는, 면 형태의 최저형상에 대해 지지대 생성 위치를 지정함에 있어, 면의 외곽선을 따라 상기 지지대 커버리지의 직경만큼 떨어진 위치에 외곽선 지지대 생성 위치를 지정하고, 정삼각형 집합과 면을 겹쳐놓은 채, 면 내부에 속하면서 외곽선 지지대의 지지대 커버리지와 겹치지 않는 상기 정삼각형 집합의 꼭지점들을 내부 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정

장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,

상기 지지대 위치 지정부는, 정삼각형에서 두 개의 꼭지점만 정해진 경우, 지정되지 않은 가상의 꼭지점에서 정삼각형의 반대편 빗변으로 가상의 선을 그리고, 상기 가상의 선과 지지대 커버리지의 외곽선들이 만나는 점들을 추출하며, 추출된 점들 사이의 중간점을 내부 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,

상기 지지대 위치 지정부는 상기 외곽선 지지대의 지지대 커버리지와 겹치지 않는 정삼각형 집합의 꼭지점들 및 상기 추출된 점들 사이의 중간점을 내부 지지대 생성 위치로 지정했음에도 불구하고 커버하지 못한 영역에 대해서 해당 영역의 무게중심점을 내부 지지대 생성 위치로 지정하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치.

[청구항 7] 3D 프린팅 지지대 위치 지정 장치에 의한 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법에 있어서,

3D 모델링 데이터에 의한 출력물의 경사면과 가상의 플레이트의 Z축이 이루는 오버행 각도가 소정의 값 이상인지 여부 및 출력이 진행되면서 형성된 모델과 떨어진 영역에 형성되는 형상인지 여부를 판단하여 지지대 필요 위치를 탐색하는 단계;

탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을 점, 선 및 면 형태로 분류하는 단계; 및

점 및 선 형태의 최저형상에 대해서는, 기정의된 최대 거리를 유지하면서 점 또는 선 상에 지지대 생성 위치를 지정하고, 면 형태의 최저형상에 대해서는, 상기 기정의된 최대 거리를 유지하면서 면의 외곽 라인 상에 지지대 생성 위치를 지정한 후, 면 내부에 각 지지대 간의 최소거리를 유지하는 지점에 지지대 생성 위치를 지정하는 단계;

를 포함하는 3D 프린팅 지지대 위치 지정 방법.

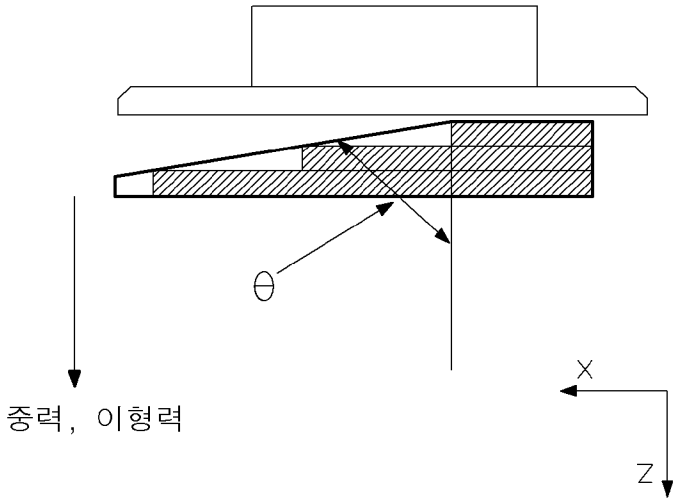
[도1]

3d 모델의 외곽 라인

출력물

θ : 오버행 각도

Z : 출력 진행 방향, 중력 방향

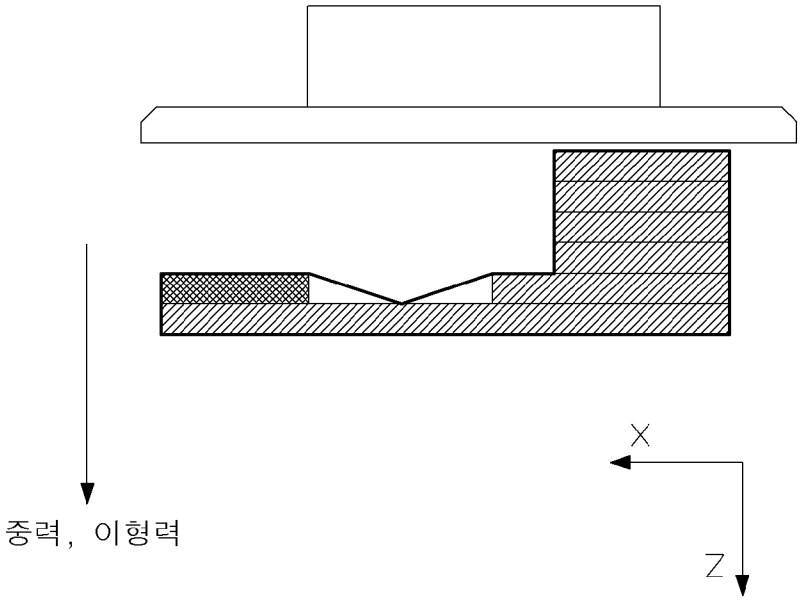


[도2]

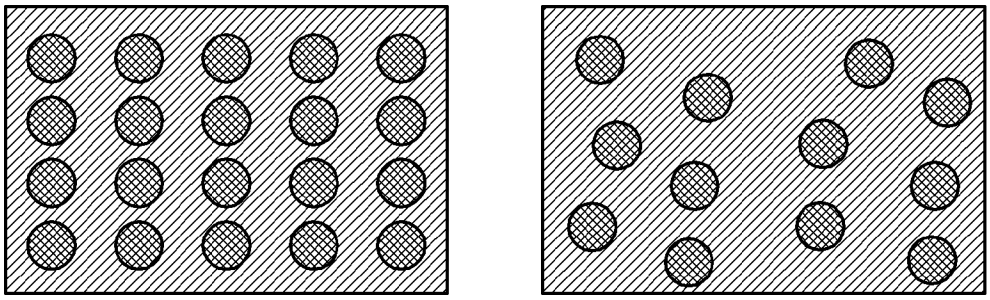
3d 모델의 외곽 라인

출력물

최저영역

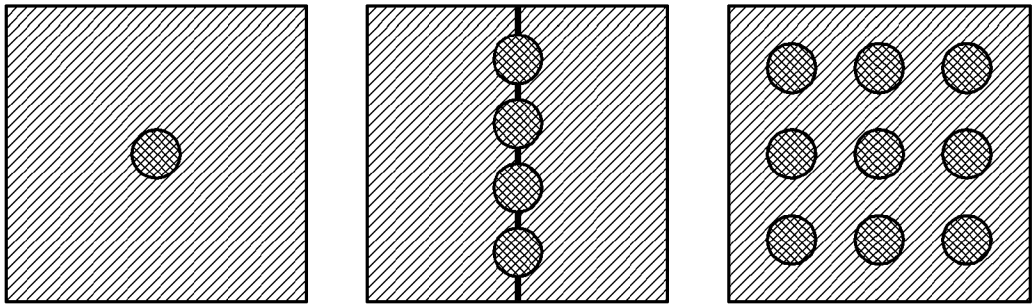


[도3]



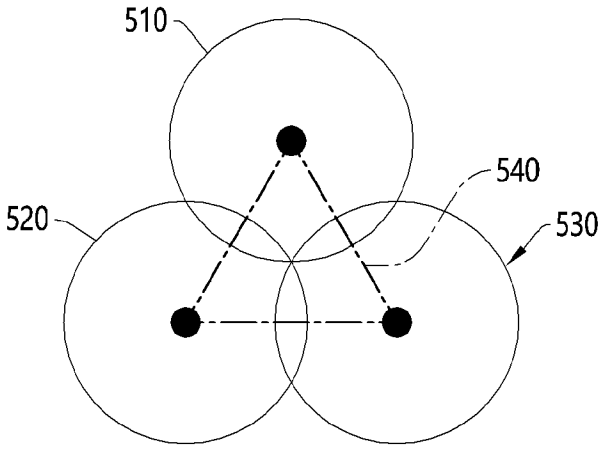
(a) (b)

[도4]

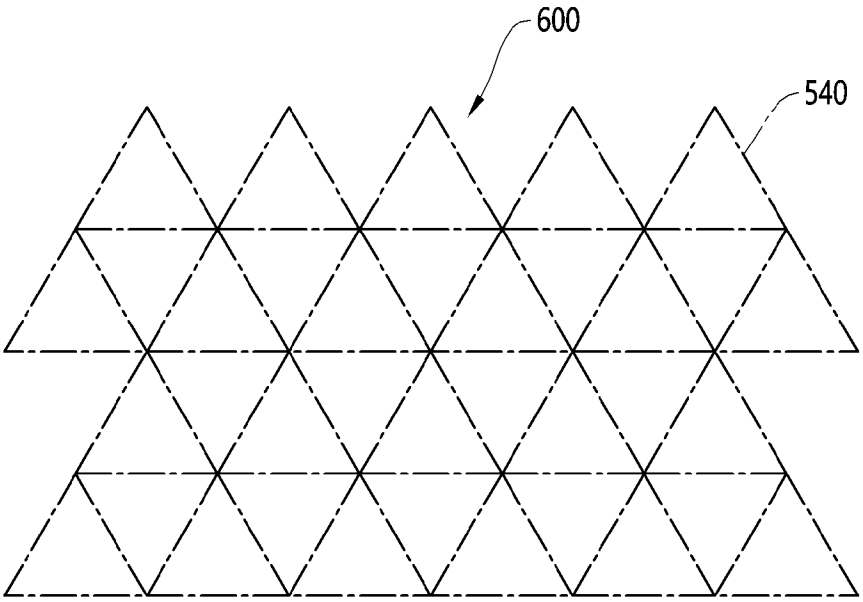


(a) (b) (c)

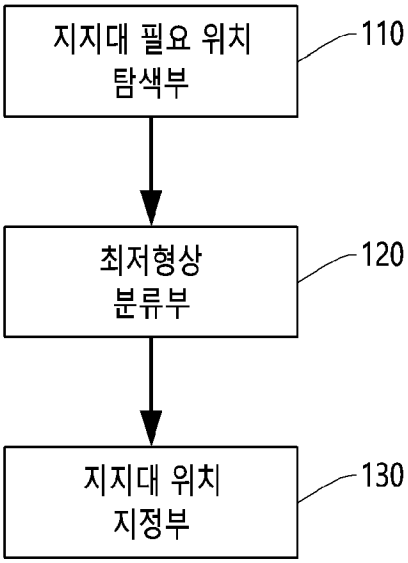
[도5]



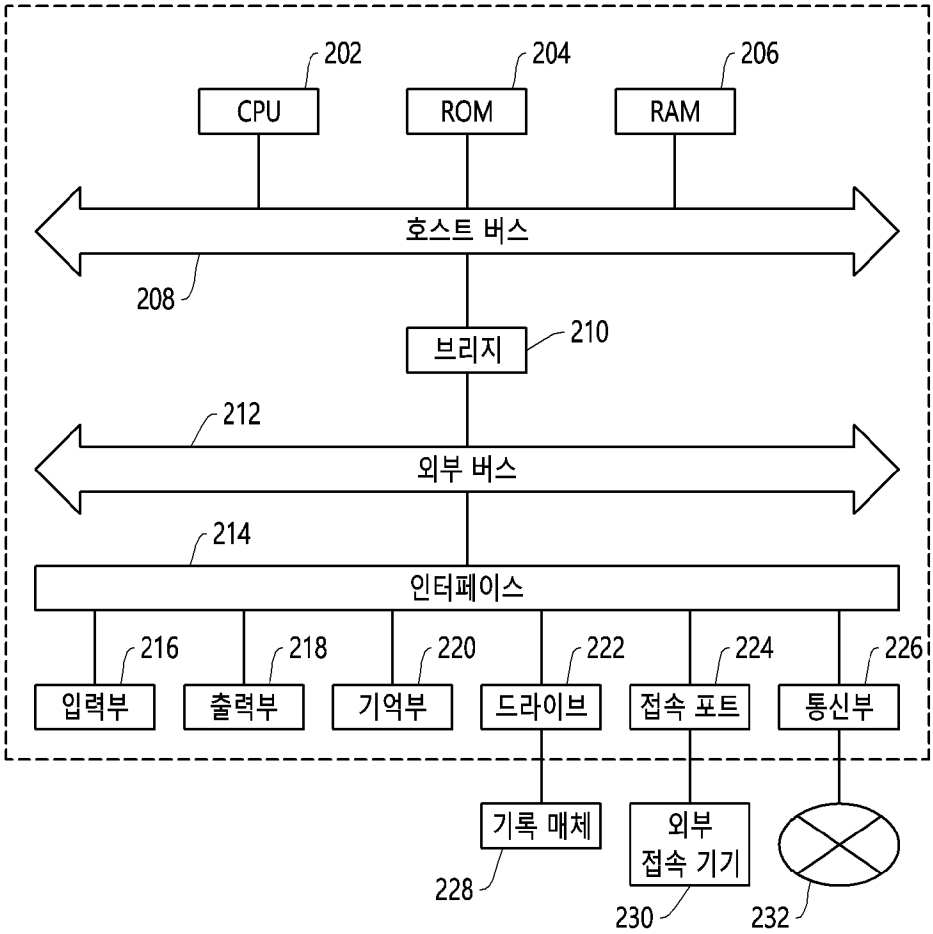
[도6]



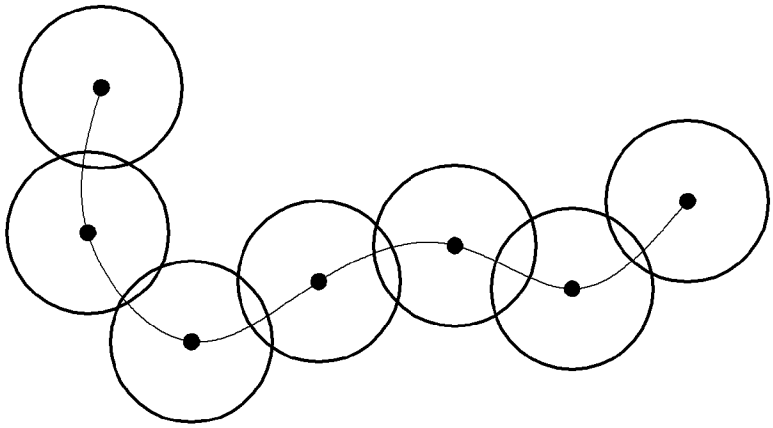
[도7]



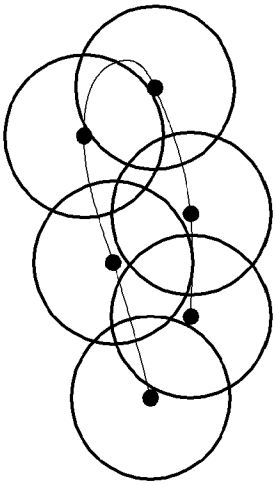
[도8]


202
204
206
CPU
ROM
RAM
호스트 버스
208
브리지
210
212
외부 버스
214
인터페이스
216
218
220
222
224
226
입력부
출력부
기억부
드라이브
접속 포트
통신부
기록 매체
228
외부
접속 기기
230
232

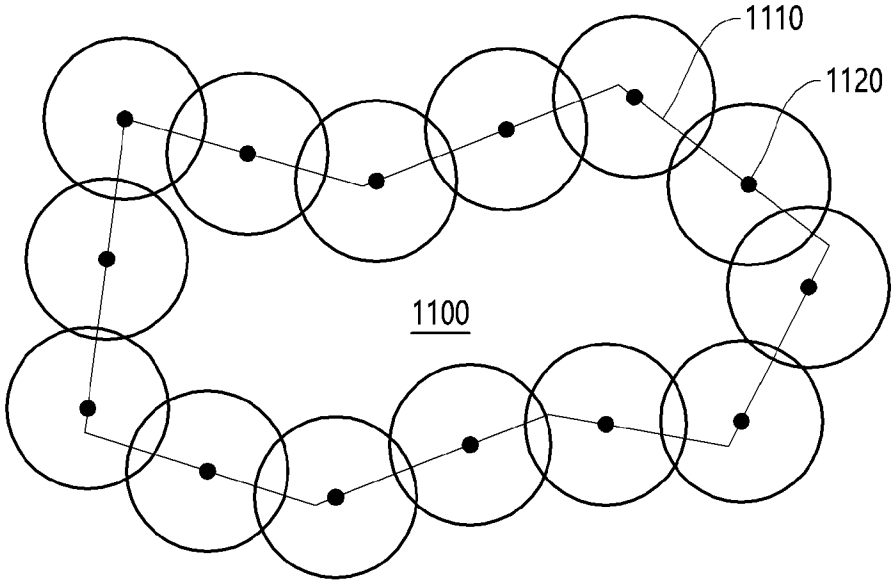
[도9]



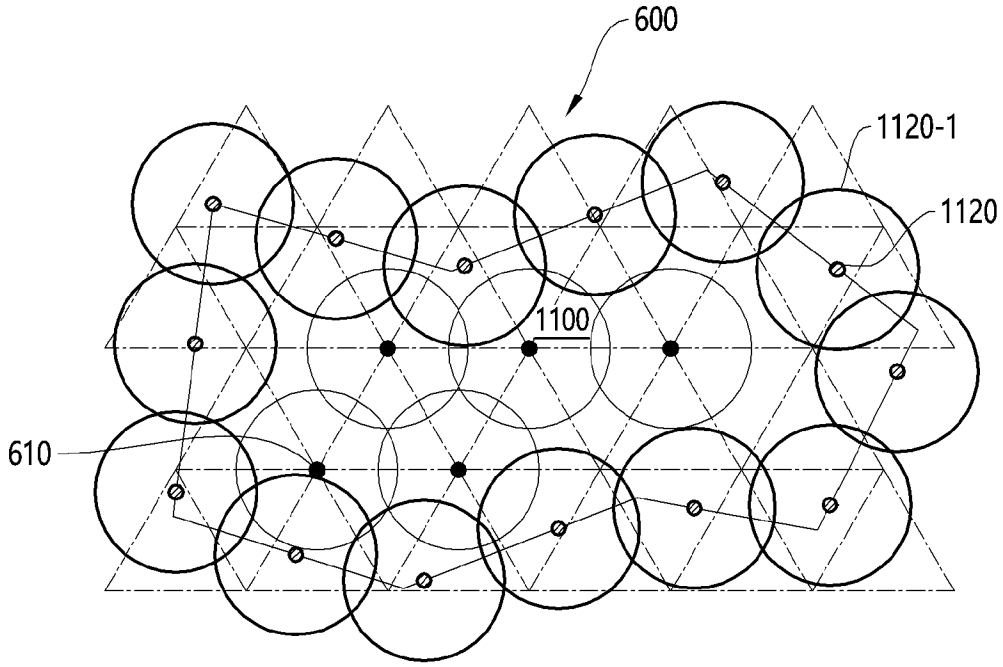
[도10]



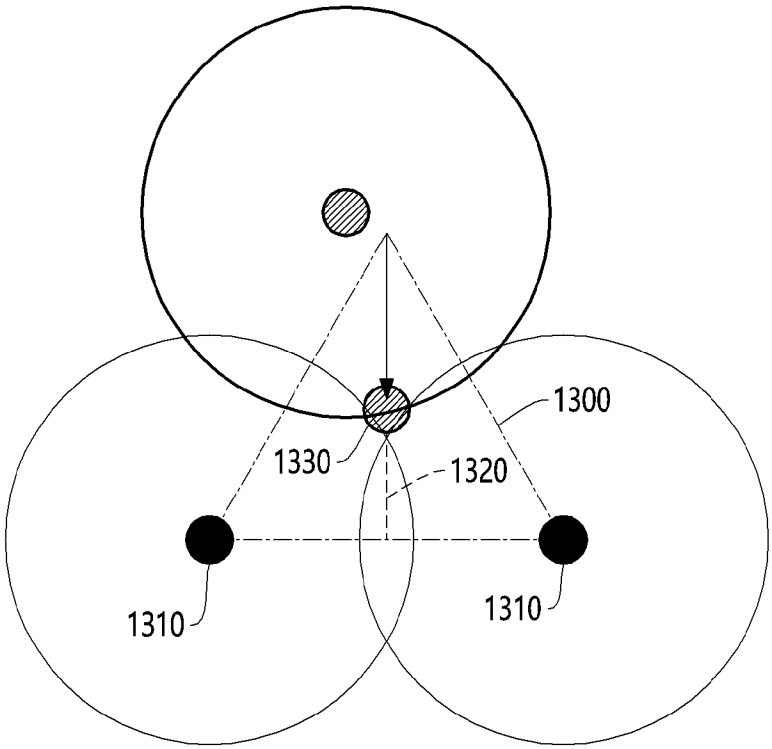
[도11]



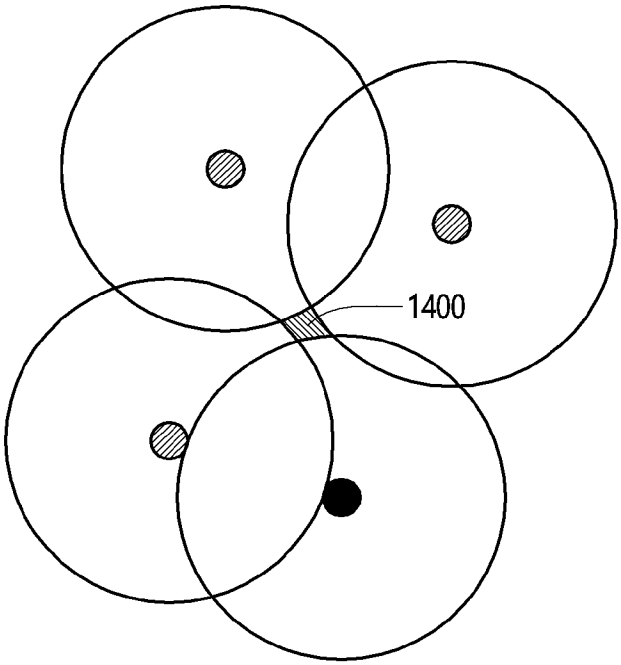
[도12]



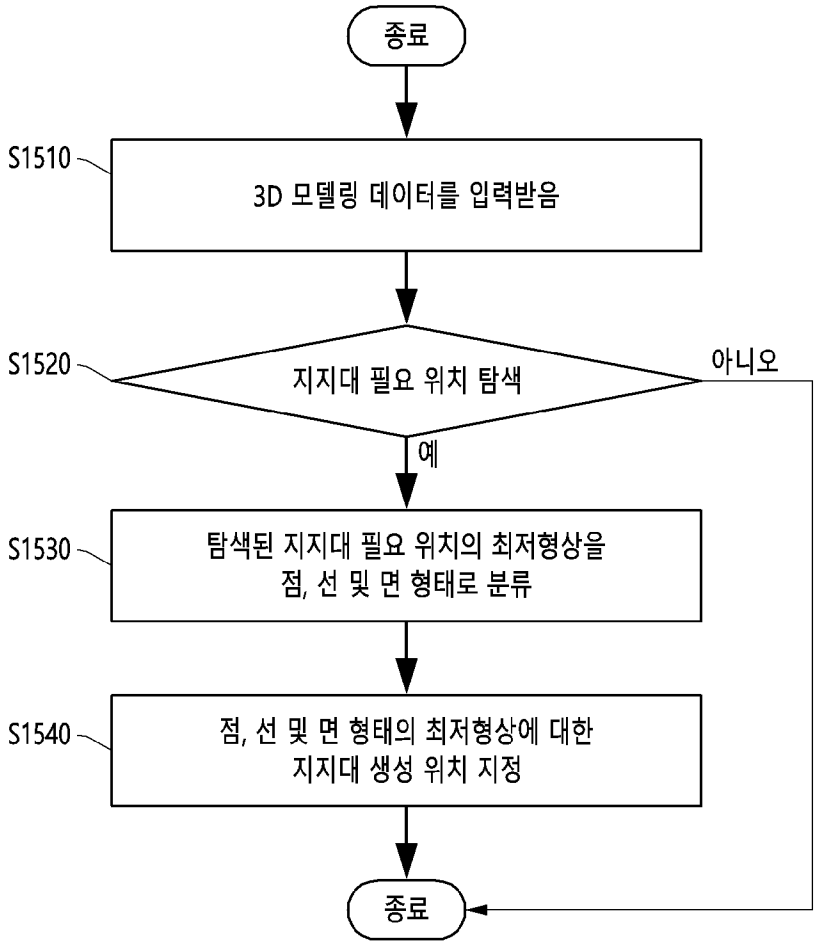
[도13]



[도14]



[도15]


종료
S1510
3D 모델링 데이터를 입력받음
S1520
지지대 필요 위치 탐색
아니오
예
S1530
탐색된 지지대 필요 위치의 최저형상을
점, 선 및 면 형태로 분류
S1540
점, 선 및 면 형태의 최저형상에 대한
지지대 생성 위치 지정
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/012909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 64/245(2017.01)i; **B29C 64/30**(2017.01)i; **B29C 64/393**(2017.01)i; **B33Y 40/00**(2015.01)i; **B33Y 50/02**(2015.01)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)

B29C 64/245(2017.01); B29C 64/277(2017.01); B29C 64/386(2017.01); B29C 64/393(2017.01); B29C 64/40(2017.01); B29C 67/00(2006.01); G06T 7/10(2017.01)

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: 3D 프린팅(3D printing), 지지대(support), 오버행(overhang), 각도(angle)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0119416 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 20 October 2020 (2020-10-20) See paragraphs [0003], [0006] and [0070]; claim 2; and figure 3.	1-3,7
A		4-6
A	JP 2001-009920 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 16 January 2001 (2001-01-16) See entire document.	1-7
A	KR 10-2020-0025407 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 10 March 2020 (2020-03-10) See entire document.	1-7
A	KR 10-2019-0076482 A (CUBICON INC.) 02 July 2019 (2019-07-02) See entire document.	1-7

☑ 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
"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	Date of mailing of the international search report
24 November 2022	**28 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/012909

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2021-0065885 A (RYUJINLAB, INC.) 04 June 2021 (2021-06-04) See entire document.	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/012909

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0119416 A	20 October 2020	KR 10-2317940 B1	27 October 2021
		US 2021-0252787 A1	19 August 2021
		WO 2020-204353 A1	08 October 2020
JP 2001-009920 A	16 January 2001	None	
KR 10-2020-0025407 A	10 March 2020	KR 10-2099014 B1	08 April 2020
		US 2021-0362426 A1	25 November 2021
		WO 2020-046003 A1	05 March 2020
KR 10-2019-0076482 A	02 July 2019	None	
KR 10-2021-0065885 A	04 June 2021	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/012909

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B29C 64/245(2017.01)i; **B29C 64/30**(2017.01)i; **B29C 64/393**(2017.01)i; **B33Y 40/00**(2015.01)i; **B33Y 50/02**(2015.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B29C 64/245(2017.01); B29C 64/277(2017.01); B29C 64/386(2017.01); B29C 64/393(2017.01); B29C 64/40(2017.01); B29C 67/00(2006.01); G06T 7/10(2017.01)

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: 3D 프린팅(3D printing), 지지대(support), 오버행(overhang), 각도(angle)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2020-0119416 A (한국전자기술연구원) 2020.10.20 단락 [0003], [0006], [0070]; 청구항 2; 도면 3 참조.	1-3,7
A		4-6
A	JP 2001-009920 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2001.01.16 전체 문헌 참조.	1-7
A	KR 10-2020-0025407 A (전자부품연구원) 2020.03.10 전체 문헌 참조.	1-7
A	KR 10-2019-0076482 A (주식회사 큐비콘) 2019.07.02 전체 문헌 참조.	1-7
A	KR 10-2021-0065885 A (주식회사 류진랩) 2021.06.04 전체 문헌 참조.	1-7

☐ 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
"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
2022년11월24일(24.11.2022)	**2022년11월28일(28.11.2022)**
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 **대한민국 특허청** **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)** 팩스 번호 **+82-42-481-8578**	심사관 **허주형** 전화번호 **+82-42-481-5373**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/012909

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0119416 A	2020/10/20	KR 10-2317940 B1	2021/10/27
		US 2021-0252787 A1	2021/08/19
		WO 2020-204353 A1	2020/10/08
JP 2001-009920 A	2001/01/16	없음	
KR 10-2020-0025407 A	2020/03/10	KR 10-2099014 B1	2020/04/08
		US 2021-0362426 A1	2021/11/25
		WO 2020-046003 A1	2020/03/05
KR 10-2019-0076482 A	2019/07/02	없음	
KR 10-2021-0065885 A	2021/06/04	없음	