

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 31일 (31.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/146284 A1

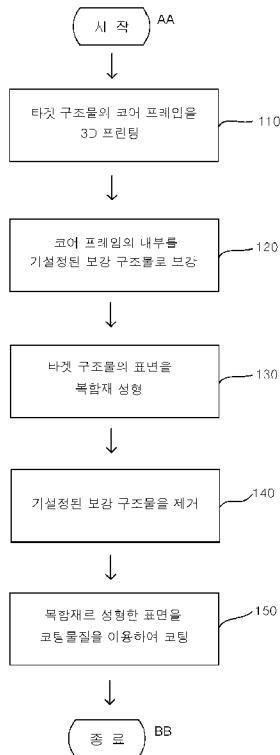
- (51) 국제특허분류:
B29C 67/00 (2006.01) B29C 37/00 (2006.01)
B29C 70/02 (2006.01) B33Y 40/00 (2015.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001886
- (22) 국제출원일: 2016년 2월 25일 (25.02.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0022403 2016년 2월 25일 (25.02.2016) KR
- (71) 출원인: 기술융합협동조합 (KOREA FUSION TECH-
NIQUE COOPERATIVE) [KR/KR]; 52851 경상남도
진주 소호로 109, 210 호(충무공동, 한국세라믹기술원
세라믹소재융합지원센터), Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 김도현 (KIM, Dohyun); 52626 경상남도 진주
금산면 중장로 154 번길 49, 101 동 1102 호, Gyeong-
sangnam-do (KR).
- (74) 대리인: 하동엽 (HA, Dongyeop); 51439 경상남도 창원
시 의창구 중앙대로 210 번길 3, 5 층, Gyeongsang-
nam-do (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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MAKING 3D PRINTING STRUCTURE USING REINFORCEMENT AND COMPOSITE

(54) 발명의 명칭 : 보강재 및 복합재를 활용한 3D 프린팅 구조물 제조 방법

[도1]



(57) Abstract: Disclosed is a method for making a 3D printing structure using a reinforcement and a composite. A method for making a 3D printing structure comprises the steps of: 3D printing a core frame of a structure; molding a surface of the structure by using a composite; coating the surface molded with the composite by using ceramic; and reinforcing the inside of the structure with a predetermined reinforcement structure.

(57) 요약서: 보강재 및 복합재를 활용한 3D 프린팅 구조물 제조 방법이 개시된다. 3D 프린팅 구조물 제조 방법은, 구조물의 코어 프레임을 3D 프린팅하는 단계, 상기 구조물의 표면을 복합재를 이용하여 성형하는 단계, 상기 복합재로 성형한 표면을 세라믹을 이용하여 코팅하는 단계 및 상기 구조물의 내부를 기설정된 보강 구조물로 보강하는 단계를 포함한다.

- 110 ... 3D print core frame of target structure
120 ... Reinforce inside of core frame with preset reinforcement structure
130 ... Mold surface of target structure with composite
140 ... Remove preset reinforcement structure
150 ... Coat surface molded with composite by using coating material
AA ... Start
BB ... End

WO 2017/146284 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,

UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 보강재 및 복합재를 활용한 3D 프린팅 구조물 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 보강재 및 복합재를 활용한 3D 프린팅 구조물 제조 방법에 관한 것으로 특히, 3D 프린팅을 통해 출력된 코어를 보강재 및 복합재를 이용하여 보강하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3D 프린터는 3차원 설계도를 바탕으로 플라스틱 가루나 금속성분, 고분자 복합소재 등을 이용해 입체적인 조형물을 만들어 내는 프린터로서, 본래 기업에서 물건을 제품화기 전에 시제품을 만들기 위한 용도로 개발되었다. 그러나 최근에는 3D 프린터의 활용도가 더욱 다양해지고 있으며, 초기에서 전투기까지 그 사용처가 끝없이 확대되고 있다. 다만, 3D 프린터로 프린팅된 제품은 강도면에서 아직 부족한 점이 있어 기타 소재를 부가하여 이를 보완하고 있다.
- [3] 복합소재는 성질이 다른 두 가지 이상의 물질(강화재, 기지재)이 거시적으로 혼합되어 만든 소재로, 조합 및 비율에 따라 다양한 물성의 복합소재를 형성할 수 있어, 무게는 낮추면서 강도를 높일 수 있으며, 유연성이 크고 진동에 강해 금속 구조물의 피로파손문제를 해소하는 한편, 복잡한 형상 및 여러 부품의 일체화로 부품 수를 줄일 수 있는 장점이 있다. 항공기나 자동차 등에 복합소재를 사용하여 무게를 줄임으로써, 연비절약을 통해 전 세계적 이슈인 이산화탄소 방출을 줄이기 위한 방안으로 복합소재 개발은 미래 산업 중 하나로 꼽힌다.
- [4] 종래에도 보강재 투입수단이 구비된 3D 프린터(한국공개특허 10-2016-0010202)등과 같이 3D 프린터를 통한 프린팅 시 보강재가 함께 토출되도록 하는 구성이 개시되어 있으나, 항공기의 날개 등 대형 구조물을 제조하기 위해 복합재, 보강재 등이 효율적으로 적용되기에는 부족함이 있었다.
- [5] 따라서, 복합재를 통해 구조물을 보강하고, 최적화된 구조의 보강재를 통해 구조물의 강도를 보강하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법에 관한 연구가 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 3D 프린터를 통해 구조물의 코어를 프린팅하고 외면을 복합재 성형 및 세라믹 코팅함으로써, 가벼우면서도 강도를 강화할 수 있도록 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법을 제공한다.

- [7] 본 발명은 3D 프린팅된 코어의 내부를 보강할 수 있도록 트러스 구조를 기반으로 한 골격에 추가 구조물을 보강함으로써, 코어 내부의 지지력을 향상시킬 수 있는 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법을 제공한다.
- [8] 본 발명은 3D 프린팅된 코어의 내부를 보강 구조물을 이용하여 보강하고, 복합재를 성형한 후 보강 구조물의 전부 또는 일부를 제거함으로써, 코어 내부의 지지력을 향상시키면서 타겟 구조물을 경량화 할 수 있는 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일실시예에 따른 3D 프린팅 구조물 제조 방법은, 타겟 구조물의 코어 프레임을 3D 프린팅하는 단계, 상기 코어 프레임의 내부를 기설정된 보강 구조물로 보강하는 단계, 상기 보강 구조물로 보강된 타겟 구조물의 표면을 복합재를 이용하여 성형하는 단계, 상기 복합재를 성형한 타겟 구조물 내부의 상기 보강 구조물 중 기설정된 보강 구조물을 제거하는 단계 및 상기 기설정된 보강 구조물을 제거한 타겟 구조물의 표면을 기설정된 코팅물질을 이용하여 코팅하는 단계를 포함한다.
- [10] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 보강하는 단계는, 상기 타겟 구조물의 내부를 기설정된 변위차를 갖는 복수의 삼각과동 구조물로 보강할 수 있다.
- [11] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 보강하는 단계에서, 상기 복수의 삼각과동 구조물의 교차점은 체결수단을 이용하여 체결할 수 있다.
- [12] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 보강하는 단계는, 상기 타겟 구조물의 내부를 트러스 구조물로 1차 보강하는 단계 및 상기 트러스 구조물의 삼각형상 내부를 원형의 구조물로 2차 보강하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 보강하는 단계는, 상기 타겟 구조물의 내부를 트러스 구조물로 1차 보강하는 단계, 상기 트러스 구조물의 상단 삼각형상 내부를 원형의 구조물로 2차 보강하는 단계 및 상기 트러스 구조물의 하단 삼각형상 내부를 다각형의 구조물로 3차 보강하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명의 일실시예에 따르면, 3D 프린터를 통해 구조물의 코어를 프린팅하고 외면을 복합재 성형 및 세라믹 코팅함으로써, 가벼우면서도 강도를 강화할 수 있도록 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법이 제공된다.
- [15] 본 발명의 일실시예에 따르면, 3D 프린팅된 코어의 내부를 보강할 수 있도록 트러스 구조를 기반으로 한 골격에 추가 구조물을 보강함으로써, 코어 내부의 지지력을 향상시킬 수 있는 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법이 제공된다.
- [16] 본 발명의 일실시예에 따르면, 3D 프린팅된 코어의 내부를 보강 구조물을 이용하여 보강하고, 복합재를 성형한 후 보강 구조물의 전부 또는 일부를 제거함으로써, 코어 내부의 지지력을 향상시키면서 타겟 구조물을 경량화 할 수

있는 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 구조물 제조 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 항공기 날개 및 그 단면형상을 도시한 도면이다.
- [19] 도 3은 종래기술에 따른 항공기 날개의 단면 및 내부의 보강재의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [20] 도 4는 종래기술에 따른 항공기 날개의 단면 및 내부 트러스 구조의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [21] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 삼각 구조물에 원통형상의 구조물을 보강하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 트러스 구조를 보강한 보강 구조물을 적용한 도면이다.
- [23] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 원통형상과 다각형상의 구조물을 이용하여 트러스 구조를 보강한 보강 구조물을 적용한 도면이다.
- [24] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 이중 트러스 구조를 보강한 보강 구조물을 적용한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [26] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 구조물 제조 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- [27] 도 1을 참고하면, 보강재 및 복합재를 활용한 3D 프린팅 구조물 제조 방법은 우선, 단계(110)에서 타겟 구조물의 코어 프레임을 3D 프린터로 출력할 수 있다. 여기서, 타겟(target) 구조물을 제조하고자 하는 목표 구조물을 의미하며, 3D 프린터를 통해 타겟 구조물의 코어 프레임을 출력함으로써, 기계가공으로 어려운 형상을 쉽고 간편하게 제조하며, 설계변경이 비교적 자유로워 고객사의 의견을 적극적으로 반영 할 수 있고, 수요가 증가하는 구조물의 공급률을 높일 수는 장점이 발생할 수 있다.
- [28] 단계(120)에서는 상기 코어 프레임의 내부를 기설정된 보강 구조물로 보강할 수 있다. 여기서, 상기 보강 구조물로 보강하는 과정은 3D 프린터로 코어 프레임의 출력과 동시에 이루어질 수도 있으며, 별도의 공정을 통해 이루어질 수도 있다.
- [29] 따라서, 보강 구조물의 재질 또한 코어 프레임과 동일한 재질 또는 별도의 재질 중 선택적으로 적용할 수 있다.

- [30] 이때, 기설정된 보강 구조물은 트러스 구조의 보강재를 이용한 보강 구조물부터 이를 변형한 다양한 구조물에 이르기까지 여러 형태의 보강 구조물이 활용될 수 있으며, 이러한 실시예들은 이하에서 보다 상세하게 설명한다.
- [31] 다음으로 단계(130)에서는 상기 3D 프린팅된 타겟 구조물의 표면을 복합재를 이용하여 성형할 수 있다. 예를 들어, 타겟 구조물이 항공기의 날개 구조물인 경우, 이를 본 발명의 제조방법을 통해 생산하고자 하면, 항공기 날개 구조물을 3D 프린터를 통해 출력한 후 강도를 보강하기 위해 외면을 유리섬유, 탄소섬유 등의 복합재로 성형할 수 있다.
- [32] 단계(140)에서는 상기 복합재를 성형한 타겟 구조물 내부의 상기 보강 구조물 중 기설정된 보강 구조물을 제거할 수 있다. 즉, 복합재 성형이 이루어지고 나면, 타겟 구조물의 강도가 상당부분 보완되므로, 타겟 구조물의 불필요한 무게 증가를 줄이기 위해 상기 단계(120)에서 보강한 보강 구조물 중 기설정된 보강 구조물을 제거할 수 있다. 여기서, 기설정된 보강 구조물은 단계(120)에서 보강한 보강 구조물의 전부 또는 일부일 수 있으며, 제작 환경에 따라 달라질 수 있다.
- [33] 단계(150)에서는 상기 단계(140)에서 기설정된 보강 구조물을 제거한 타겟 구조물의 표면을 기설정된 코팅물질을 이용하여 코팅할 수 있다. 이를 통해 복합재로 강화된 코어 프레임을 한층 더 강화시킬 수 있어, 강도에서 약점을 갖는 3D 프린팅 구조물의 단점을 보완할 수 있다. 여기서, 기설정된 코팅물질은 세라믹, 도료 중 하나가 사용될 수 있으며, 이외에도 제조환경에 따라 다양한 물질이 사용될 수 있다.
- [34]
- [35] 도 2는 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 항공기 날개 및 그 단면형상을 도시한 도면이고, 도 3은 종래기술에 따른 항공기 날개의 단면 및 내부의 보강재의 일실시예를 도시한 도면이며, 도 4는 종래기술에 따른 항공기 날개의 단면 및 내부 트러스 구조의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [36] 도 2에는 항공기 날개의 일부 형상이 도시되어 있으며, 항공기 날개를 파트별로 제조하여 결합하는 공정에서 각 파트의 형상(220)은 완만한 곡선을 그리며 형성되어 있다.
- [37] 항공기 날개를 제조하기 위해 종래의 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 항공기 날개(210)의 표면을 다층으로 적층하고, 그 단면(220)에 나타난 바와 같이, 내부는 보강재를 이용하여 외부에서의 압력에 견딜 수 있도록 보강하는 방법을 사용하였다. 도 3에 도시된 단면에서는 보강 구조물이 일렬로 배치된 형태를 띠고 있으며, 도 4의 경우와 같이, 사선 형태로 보강 구조물을 연속 배열한 트러스 구조로 보강 구조물도 널리 사용되고 있었다.
- [38] 그러나, 본 발명의 경우, 기존에 사용되어 오던 보강 구조물을 보다 강화하기 위해 다양한 형태의 변형된 구조물을 사용할 수 있으며 이는 하기에서 자세히 설명한다.

[39] <실시예 1>

[40] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 삼각 구조물에 원통형상의 구조물을 보강하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[41] 도 5를 참고하면, 내부에 1차 보강 구조물을 삽입하여 삼각 기둥형상(230)의 내부가 만들어지면, 이를 보충하기 위해 내부에 원기둥 형상(240)의 보강 구조물을 삼각 기둥형상 내부에 삽입하여, 보다 강화된 형태의 보강 구조를 구현할 수 있다.

[42] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 트러스 구조를 보강한 보강 구조물을 적용한 도면이다.

[43] 도 6을 참고하면, 기존의 트러스 구조를 통해 다수의 삼각형이 인접 배치된 종래의 단면 형태에서 각 삼각형 내부에 각 삼각형에 내접하는 원통형상의 보강 구조물을 삽입함으로써, 내부 지지력이 한층 강화된 보강 구조물이 만들어 질 수 있다.

[44] 도 6에 도시된 바와 같은 보강 구조물은 구조물의 상하 표면이 직선에 가까운 경우 사용하는 것이 가장 효과적이며, 구조물의 표면 일부 또는 전부의 형상이 곡선을 이루는 경우에는 또 다른 형태의 보강 구조물을 사용할 수 있다.

[45] 이를 위해 본 발명의 보강하는 단계(140)는, 상기 구조물의 내부를 트러스 구조물로 1차 보강하는 단계 및 상기 트러스 구조물의 삼각형상 내부를 원형의 구조물로 2차 보강하는 단계를 포함하여, 상기 보강 구조물을 구현할 수 있다.

[46]

[47] <실시예 2>

[48] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 원통형상과 다각형상의 구조물을 이용하여 트러스 구조를 보강한 보강 구조물을 적용한 도면이다.

[49] 도 7을 참고하면, 종래의 트러스 구조로 1차 보강한 후, 코어 구조물 상단의 경우 완만한 곡선 형태를 이루므로, 원통형상의 구조물로 2차 보강하고, 코어 구조물 하단의 경우는 직선에 가까운 형태를 이루므로, 다각 기둥형상의 구조물로 3차 보강할 수 있다. 본 발명의 일실시예인 도 7에서는 하단을 보강하기 위한 구조물로 5각 기둥을 사용하였으나, 다른 형태의 다각 기둥 형상도 시공 상황에 맞추어 사용할 수 있다.

[50] 이를 위해 본 발명의 실시예에 따른 보강하는 단계(140)는, 상기 구조물의 내부를 트러스 구조물로 1차 보강하는 단계, 상기 트러스 구조물의 상단 삼각형상 내부를 원형의 구조물로 2차 보강하는 단계 및 상기 트러스 구조물의 하단 삼각형상 내부를 다각형의 구조물로 3차 보강하는 단계를 포함하여 상기 보강 구조물의 형상을 구현할 수 있다.

[51]

[52] <실시예 3>

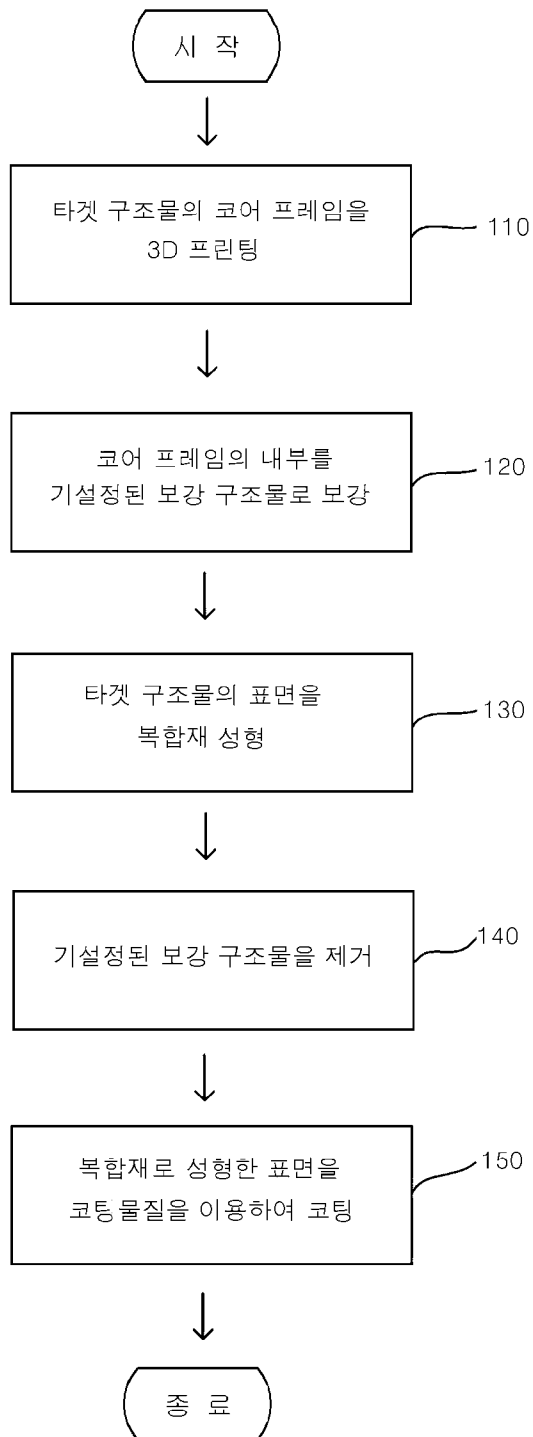
[53] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 항공기 날개 내부에 이중 트러스 구조를 보강한 보강 구조물을 적용한 도면이다.

- [54] 도 8을 참고하면, 기존의 트러스 구조는 삼각 파동 형상을 갖는데, 상기 삼각 파동이 중첩되지 않도록 추가적인 삼각 파동 형상의 구조물을 적용하면 이중 트러스 구조 형태의 내부 보강 구조물이 구현될 수 있다. 따라서, 이러한 형태를 통해 내부 지지력이 보다 강화될 수 있으며, 도 8에서는 이중 트러스 구조를 설명하였으나, 다수의 삼각 파동 형상 구조물을 적용하여 다중 트러스 구조 또한 구현 가능할 수 있다.
- [55] 즉, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 보강하는 단계(140)는, 상기 구조물의 내부를 기설정된 변위차를 갖는 복수의 삼각파동 구조물로 보강할 수 있다. 이때, 상기 복수의 삼각파동 구조물의 교차점은 체결수단을 이용하여 체결함으로써, 구조물 간의 지지력이 보다 강화될 수 있도록 할 수 있다.
- [56]
- [57] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따르면, 3D 프린터를 통해 구조물의 코어를 프린팅하고 외면을 복합재 성형 및 세라믹 코팅함으로써, 가벼우면서도 강도를 강화할 수 있도록 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법이 제공될 수 있다.
- [58] 또한, 3D 프린팅된 코어의 내부를 보강할 수 있도록 트러스 구조를 기반으로 한 골격에 추가 구조물을 보강함으로써, 코어 내부의 지지력을 향상시킬 수 있는 3D 프린팅 구조물을 보강한 구조물 제조 방법이 제공될 수 있다.
- [59] 또한 본 발명의 일실시예에 따른, 3D 프린팅 구조물 제조 방법은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [60] 이상과 같이 본 발명의 일실시예는 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명의 일실시예는 상기 설명된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 일실시예는 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

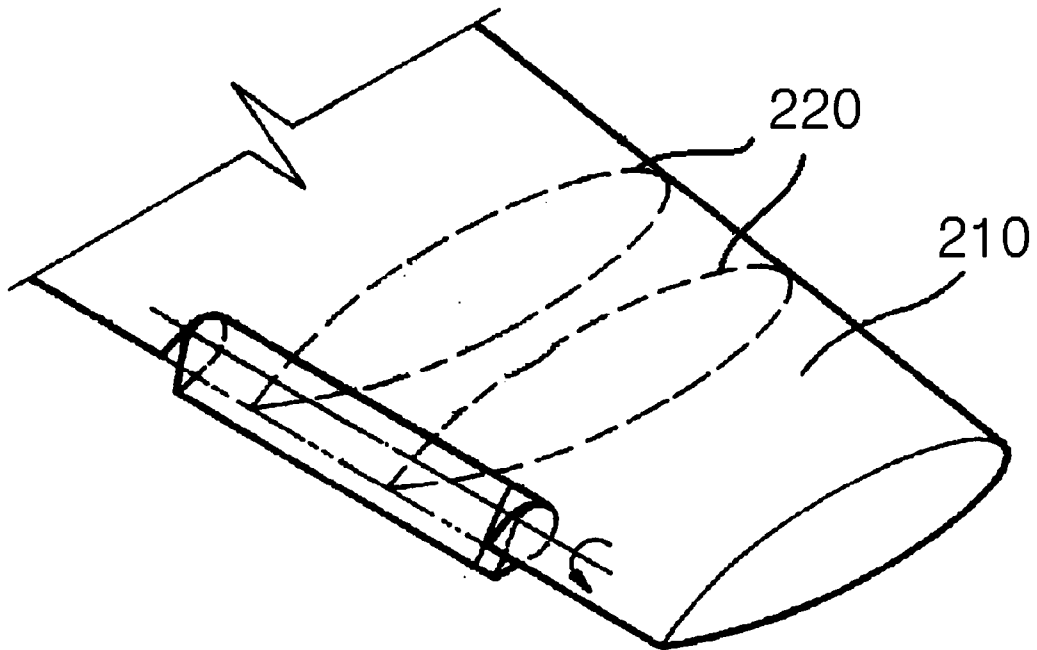
청구범위

- [청구항 1] 타겟 구조물의 코어 프레임을 3D 프린팅하는 단계;
상기 코어 프레임의 내부를 기설정된 보강 구조물로 보강하는 단계;
상기 보강 구조물로 보강된 타겟 구조물의 표면을 복합재를 이용하여 성형하는 단계;
상기 복합재를 성형한 타겟 구조물 내부의 상기 보강 구조물 중 기설정된 보강 구조물을 제거하는 단계; 및
상기 기설정된 보강 구조물을 제거한 타겟 구조물의 표면을 기설정된 코팅물질을 이용하여 코팅하는 단계;
를 포함하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 보강하는 단계는,
상기 타겟 구조물의 내부를 기설정된 변위차를 갖는 복수의 삼각파동 구조물로 보강하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 보강하는 단계에서,
상기 복수의 삼각파동 구조물의 교차점은 체결수단을 이용하여 체결하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 보강하는 단계는,
상기 타겟 구조물의 내부를 트러스 구조물로 1차 보강하는 단계; 및
상기 트러스 구조물의 삼각형상 내부를 원형의 구조물로 2차 보강하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 보강하는 단계는,
상기 타겟 구조물의 내부를 트러스 구조물로 1차 보강하는 단계;
상기 트러스 구조물의 상단 삼각형상 내부를 원형의 구조물로 2차 보강하는 단계; 및
상기 트러스 구조물의 하단 삼각형상 내부를 다각형의 구조물로 3차 보강하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 구조물 제조 방법.

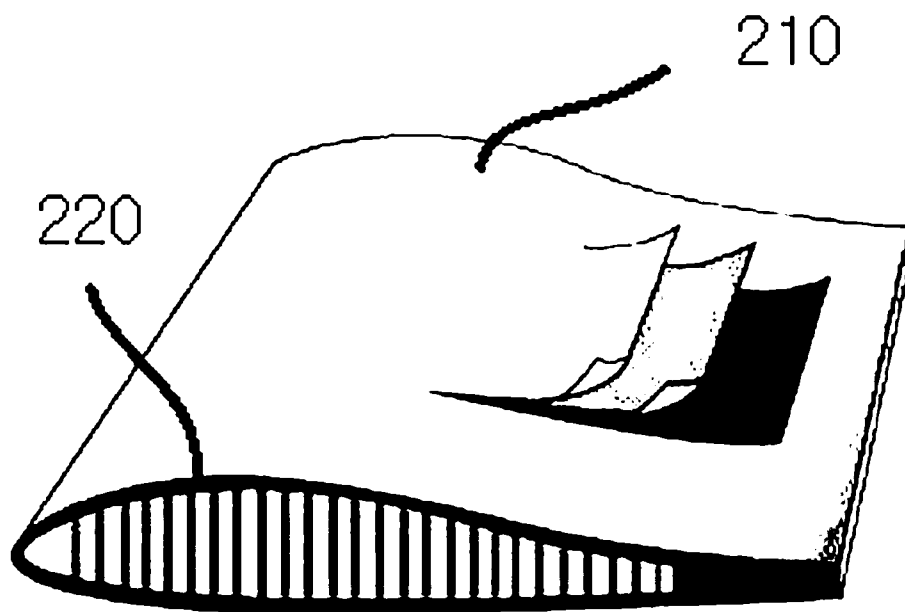
[도1]



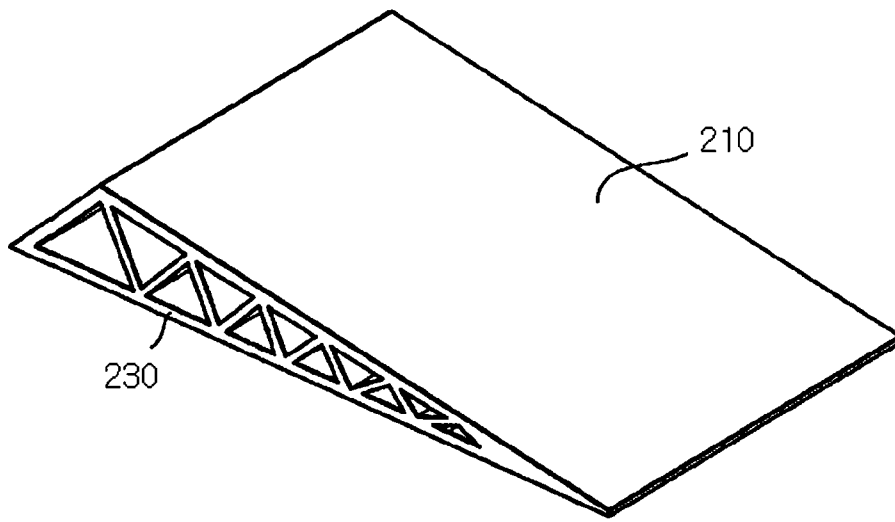
[도2]



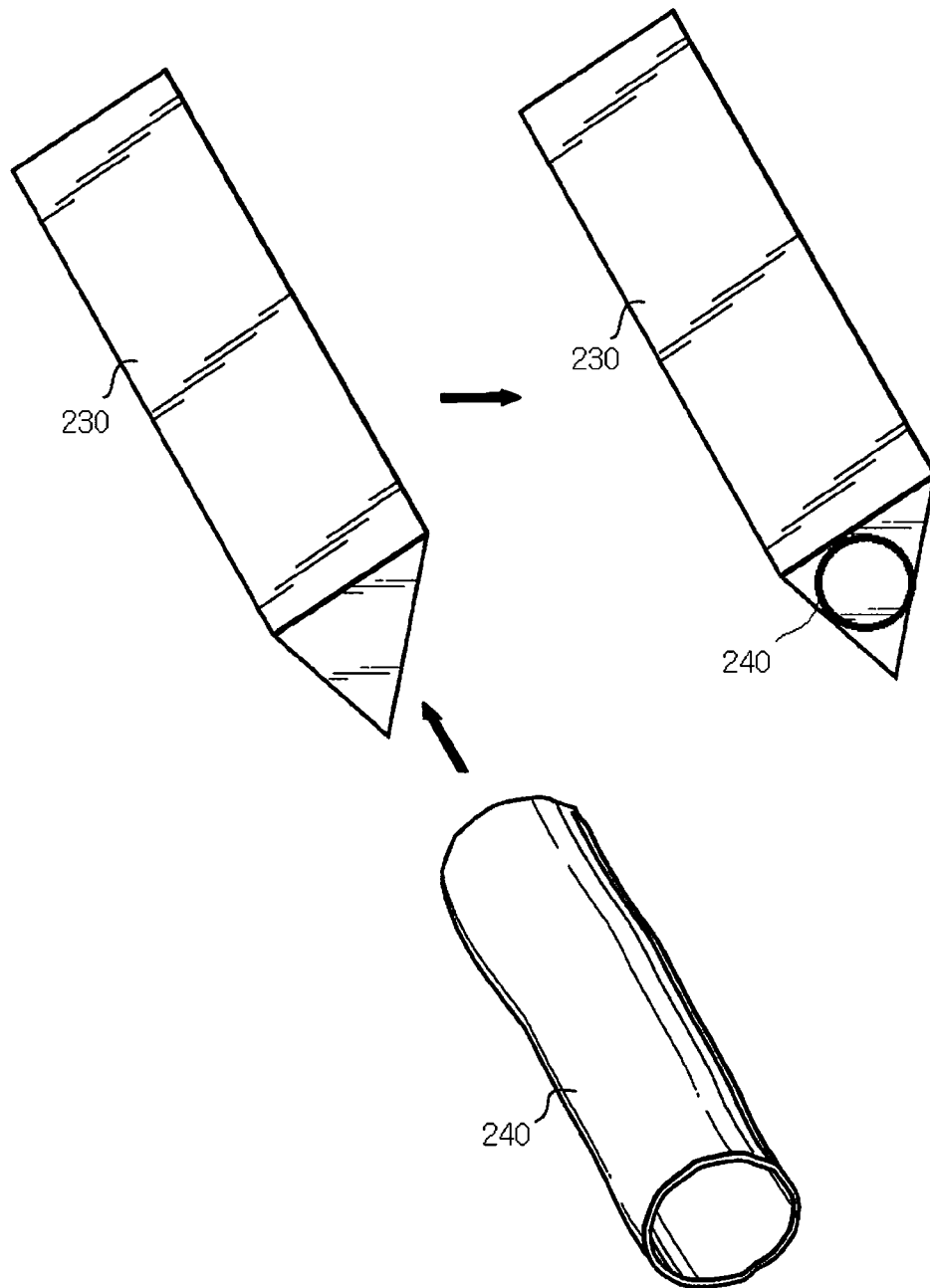
[도3]



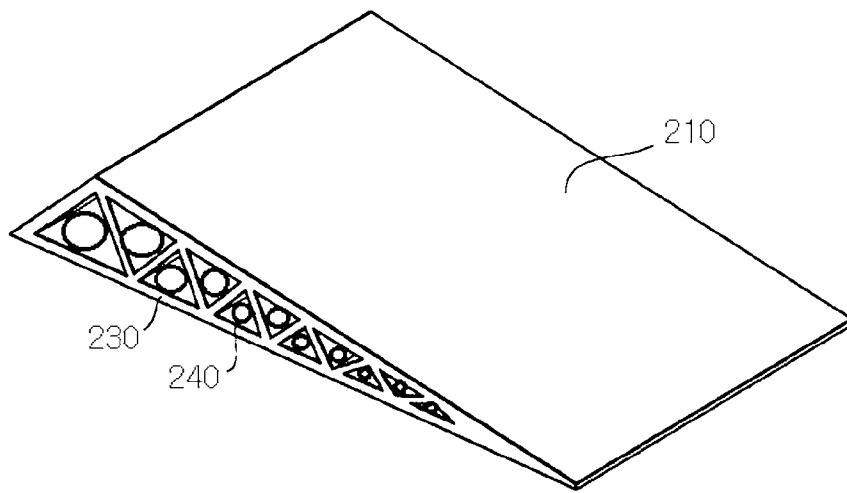
[도4]



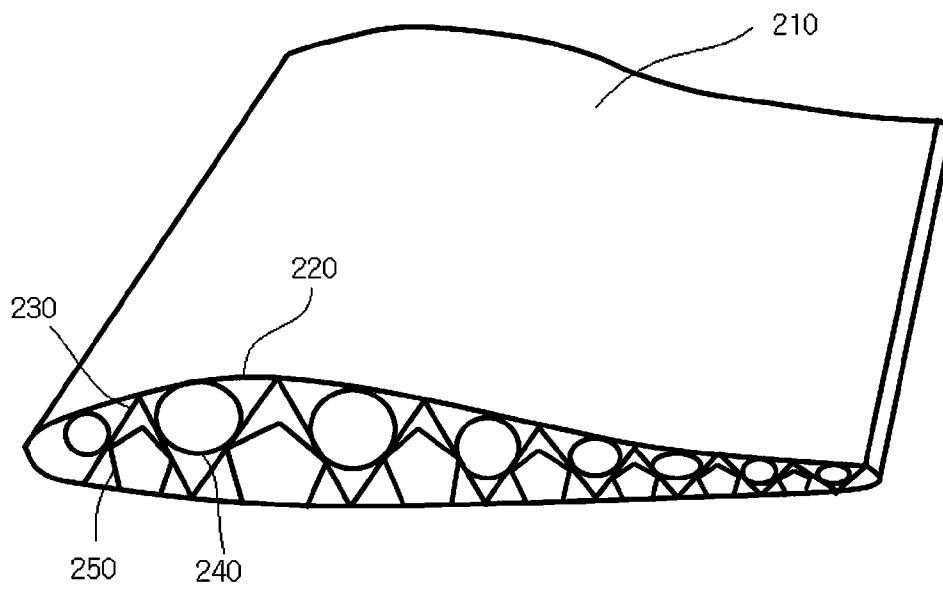
[도5]



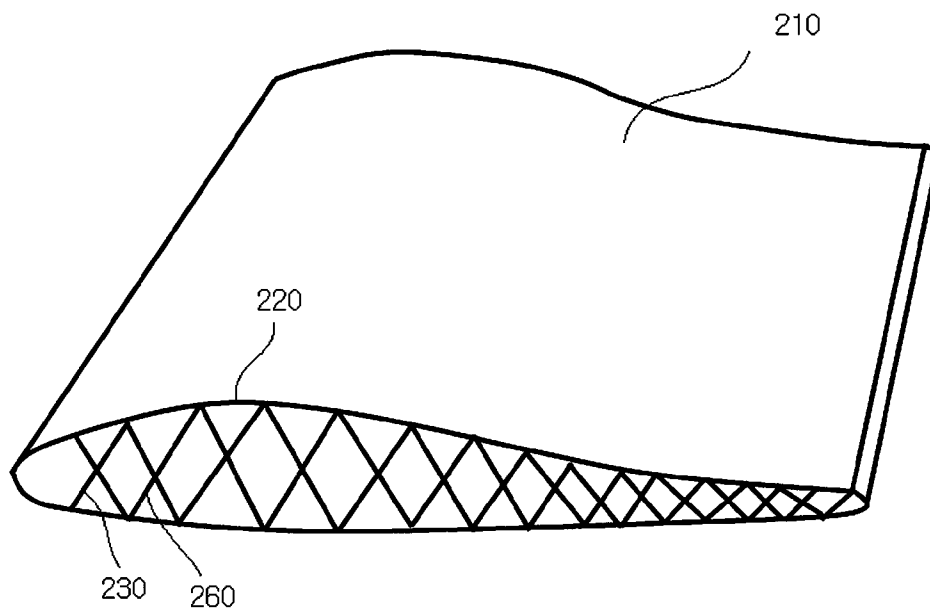
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 67/00(2006.01)i, B29C 70/02(2006.01)i, B29C 37/00(2006.01)i, B33Y 40/00(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 67/00; B29C 41/02; B29B 13/00; G06Q 50/04; B23K 20/04; B32B 9/04; B23Q 17/00; E04C 2/54; B29C 35/08; B29C 70/02; B29C 37/00; B33Y 40/00

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 printing, core frame, reinforcement structure, composite, coating, removal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6630093 B1 (JONES, Ronald D.) 07 October 2003 See abstract; column 1, line 9-column 2, line 15; column 3, line 21-column 5, line 3; column 14, line 63-column 15, line 61; claim 1; and figures 1-11.	1-5
Y	KR 10-2015-0120643 A (3DTOSYS) 28 October 2015 See paragraph [0021].	1-5
A	WO 2008-118649 A1 (DYNASTROSI LABORATORIES, INC. et al.) 02 October 2008 See abstract; and claim 1.	1-5
A	US 8383028 B2 (LYONS, Brett I.) 26 February 2013 See abstract; and figures 1, 4.	1-5
A	US 8522416 B2 (JORN, Paul) 03 September 2013 See abstract.	1-5
A	JP 08-164488 A (SHIP & OCEAN ZAIDAN et al.) 25 June 1996 See abstract.	1-5



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

25 NOVEMBER 2016 (25.11.2016)

Date of mailing of the international search report

25 NOVEMBER 2016 (25.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

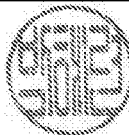
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001886

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 6630093 B1	07/10/2003	NONE	
KR 10-2015-0120643 A	28/10/2015	KR 10-1628164 B1	28/07/2016
WO 2008-118649 A1	02/10/2008	NONE	
US 8383028 B2	26/02/2013	US 2010-0121475 A1	13/05/2010
		WO 2010-056705 A2	20/05/2010
		WO 2010-056705 A3	22/07/2010
US 8522416 B2	03/09/2013	BR P10908407 A2	11/08/2015
		CA 2715334 A1	11/09/2009
		CN 101959671 A	26/01/2011
		CN 101959671 B	30/10/2013
		DE 102008012055 B3	01/10/2009
		EP 2257419 A1	08/12/2010
		JP 2011-516295 A	26/05/2011
		RU 2010139868 A	20/04/2012
		RU 2466059 C2	10/11/2012
		US 2011-0107578 A1	12/05/2011
		WO 2009-109441 A1	11/09/2009
JP 08-164488 A	25/06/1996	JP 3381748 B2	04/03/2003

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B29C 67/00(2006.01)i, B29C 70/02(2006.01)i, B29C 37/00(2006.01)i, B33Y 40/00(2015.01)i																							
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B29C 67/00; B29C 41/02; B29B 13/00; G06Q 50/04; B23K 20/04; B32B 9/04; B23Q 17/00; E04C 2/54; B29C 35/08; B29C 70/02; B29C 37/00; B33Y 40/00 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, 코어 프레임, 보강 구조물, 복합재, 코팅, 제거																							
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 6630093 B1 (JONES, RONALD D.) 2003.10.07 요약; 칼럼 1, 라인 9-칼럼 2, 라인 15; 칼럼 3, 라인 21-칼럼 5, 라인 3; 칼럼 14, 라인 63-칼럼 15, 라인 61; 청구항 1; 및 도면 1-11 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2015-0120643 A (쓰리디토시스 주식회사) 2015.10.28 단락 [0021] 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2008-118649 A1 (DYNASTROSI LABORATORIES, INC. 등) 2008.10.02 요약; 및 청구항 1 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8383028 B2 (LYONS, BRETT I.) 2013.02.26 요약; 및 도면 1, 4 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8522416 B2 (JORN, PAUL) 2013.09.03 요약 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 08-164488 A (SHIP & OCEAN ZAIDAN 등) 1996.06.25 요약 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	US 6630093 B1 (JONES, RONALD D.) 2003.10.07 요약; 칼럼 1, 라인 9-칼럼 2, 라인 15; 칼럼 3, 라인 21-칼럼 5, 라인 3; 칼럼 14, 라인 63-칼럼 15, 라인 61; 청구항 1; 및 도면 1-11 참조.	1-5	Y	KR 10-2015-0120643 A (쓰리디토시스 주식회사) 2015.10.28 단락 [0021] 참조.	1-5	A	WO 2008-118649 A1 (DYNASTROSI LABORATORIES, INC. 등) 2008.10.02 요약; 및 청구항 1 참조.	1-5	A	US 8383028 B2 (LYONS, BRETT I.) 2013.02.26 요약; 및 도면 1, 4 참조.	1-5	A	US 8522416 B2 (JORN, PAUL) 2013.09.03 요약 참조.	1-5	A	JP 08-164488 A (SHIP & OCEAN ZAIDAN 등) 1996.06.25 요약 참조.	1-5
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																					
Y	US 6630093 B1 (JONES, RONALD D.) 2003.10.07 요약; 칼럼 1, 라인 9-칼럼 2, 라인 15; 칼럼 3, 라인 21-칼럼 5, 라인 3; 칼럼 14, 라인 63-칼럼 15, 라인 61; 청구항 1; 및 도면 1-11 참조.	1-5																					
Y	KR 10-2015-0120643 A (쓰리디토시스 주식회사) 2015.10.28 단락 [0021] 참조.	1-5																					
A	WO 2008-118649 A1 (DYNASTROSI LABORATORIES, INC. 등) 2008.10.02 요약; 및 청구항 1 참조.	1-5																					
A	US 8383028 B2 (LYONS, BRETT I.) 2013.02.26 요약; 및 도면 1, 4 참조.	1-5																					
A	US 8522416 B2 (JORN, PAUL) 2013.09.03 요약 참조.	1-5																					
A	JP 08-164488 A (SHIP & OCEAN ZAIDAN 등) 1996.06.25 요약 참조.	1-5																					
☐ 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 신구성 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 2016년 11월 25일 (25.11.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 11월 25일 (25.11.2016)																					
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463 																					

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2016/001886

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 6630093 B1	2003/10/07	없음	
KR 10-2015-0120643 A	2015/10/28	KR 10-1628164 B1	2016/07/28
WO 2008-118649 A1	2008/10/02	없음	
US 8383028 B2	2013/02/26	US 2010-0121475 A1 WO 2010-056705 A2 WO 2010-056705 A3	2010/05/13 2010/05/20 2010/07/22
US 8522416 B2	2013/09/03	BR PI0908407 A2 CA 2715334 A1 CN 101959671 A CN 101959671 B DE 102008012055 B3 EP 2257419 A1 JP 2011-516295 A RU 2010139868 A RU 2466059 C2 US 2011-0107578 A1 WO 2009-109441 A1	2015/08/11 2009/09/11 2011/01/26 2013/10/30 2009/10/01 2010/12/08 2011/05/26 2012/04/20 2012/11/10 2011/05/12 2009/09/11
JP 08-164488 A	1996/06/25	JP 3381748 B2	2003/03/04