

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020 년 8 월 27 일 (27.08.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/171282 A1

(51) 국제특허분류:

F01D 5/18 (2006.01)

F16B 47/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/004314

(22) 국제출원일:

2019 년 4 월 11 일 (11.04.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2019-0020371 2019 년 2 월 21 일 (21.02.2019) KR

(71) 출원인: 한화에어로스페이스 주식회사 (HANWHA AEROSPACE CO.,LTD.) [KR/KR]; 51542 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동), Gyeongsangnam-do (KR).

(72) 발명자: 김학인 (KIM, Hak Inn); 51542 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동), Gyeongsangnam-do (KR). 안종기 (AHN, Jong Kee); 51542 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동), Gyeongsangnam-do (KR). 손명숙 (SON, Myung Sook); 51542 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동), Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 가산 (KASAN LAW FIRM); 06719 서울 서초구 남부순환로 2423 한원빌딩 7층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

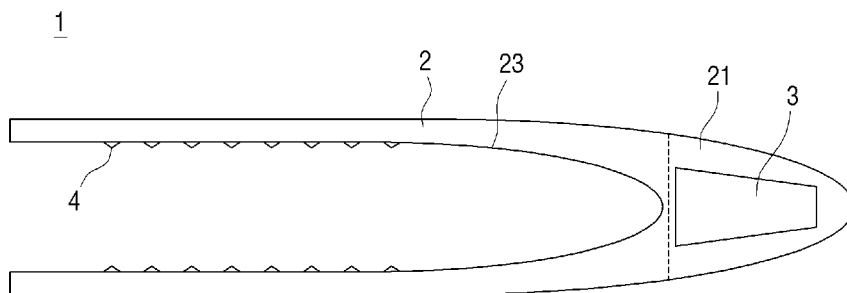
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제21조(3))

(54) Title: BLADE PROTECTION DEVICE

(54) 발명의 명칭: 블레이드용 보호 장비



(57) Abstract: The present invention relates to a blade protection device. A blade protection device, according to one embodiment of the present invention, is a blade protection device which is connected to a blade of a gas turbine engine and protects the blade, the blade protection device comprising: a body part configured to surround the blade; a hollow part which is formed hollow in a predetermined shape on one end of the body part; and protrusion parts formed, in a predetermined direction, on one surface of the body part that is connected to the blade. The blade protection device is manufactured by using an additive manufacturing (AM) technique.

(57) 요약서: 본 발명은 블레이드용 보호 장비에 대한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비는 가스터빈 엔진의 블레이드와 연결되어 상기 블레이드를 보호하는 블레이드용 보호 장비에 있어서, 상기 블레이드를 둘러싸도록 형성된 몸체부; 상기 몸체부의 일단에 소정 형상으로 중공되어 형성된 중공부; 및 상기 블레이드와 연결되는 상기 몸체부의 일면에 소정 방향으로 형성된 돌기부를 포함하고, 상기 블레이드용 보호 장비는 AM(Additive Manufacturing) 공법을 적용하여 제작된다.



WO 2020/171282 A1

명세서

발명의 명칭: 블레이드용 보호 장비

기술분야

- [1] 본 발명은 블레이드용 보호 장비에 대한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 항공기 가스터빈 엔진의 블레이드를 외부 충격 등으로부터 보호하는 보호 장비에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 항공기 배기 가스에 의한 대기 오염이 대두되고 있어 미국 및 유럽에서는 가스터빈 엔진의 NO_x 및 CO₂ 배출량을 50 ~ 80 % 까지 감소시키는 것을 목표로 연구개발을 하고 있으며, 연소 방식의 개선 뿐만 아니라 가스터빈 시스템의 효율 향상이 부각되고 있다.
- [3] 가스터빈의 효율과 추력을 높이기 위한 방법으로서 바이패스 비(By-pass ratio)를 증가시키는 것이 세계적인 추세이며, 이를 위해 코어 엔진은 작게하고 팬 직경을 크게 설계한다. 팬의 크기의 증가는 팬 모듈의 전체 무게를 증가시키고, 엔진 전체의 무게를 증가시키는 요인으로 작용한다.
- [4] 따라서 팬의 직경 증가에 따른 무게 증가량을 줄이기 위해서 기존 팬 블레이드 소재인 Titanium 대비 밀도가 낮은 복합재를 사용하는 것이다. 여기서 가스터빈용 복합재 팬 블레이드는 엔진 최전방부에 위치하여 대유량의 공기를 흡입, 압축하여 엔진의 코어 유로 및 바이패스 유로로 유입시키는 역할을 하는 회전체를 의미한다.
- [5] 한편, 복합재로 제작된 팬 블레이드는 외부 이물질 유입에 따른 충돌과 운영 중 발생하는 진동에 의해 Leading Edge 부위의 층간 파손(Delamination)에 취약하다. 이러한 층간 파손은 블레이드 파손 또는 이탈시켜 엔진 손상을 유발한다. 이러한 손상을 방지하기 위해 취약 부위에 메탈스트립을 장착한다. 이 메탈스트립은 주로 Titanium, Ni-alloy, Stainless steel 소재로 제작하며, 단조, 프레스, 가공 공법을 채택한다.
- [6] 팬 블레이드는 성능 향상을 위해 3차원으로 뒤틀려 있으므로, 메탈스트립은 0.2 ~ 0.4 mm 두께의 접착부와 1 mm ~ 2 mm 두께의 끝단부(NOSE)을 길게 뻗은 형상으로 설계된다. 또한 복합재 팬 블레이드와 접합을 위해 치수 공차 관리가 타이트해야 한다. 이러한 요구조건을 만족하기엔 상기 언급된 소재의 금형 제작의 기술적 난이도가 높고 그에 따른 제작비용이 비싸고, 스프링백 등 성형 수율이 낮은 단점이 있다. 또한, 단조재 가공, 접합을 위해 표면처리 비용 등이 많이 소요된다.
- [7] 따라서, 메탈스트립 제작시 비용을 절감하면서도, 얇고 복잡한 형상의 메탈스트립을 균일하게 제작하는 기술의 등장도 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 AM(Addictive Manufacturing) 공법을 적용하여 제작된 블레이드용 보호 장비를 제공하는 데 목적이 있다.
- [9] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비는 가스터빈 엔진의 블레이드와 연결되어 상기 블레이드를 보호하는 블레이드용 보호 장비에 있어서, 상기 블레이드를 둘러싸도록 형성된 몸체부; 상기 몸체부의 일단에 소정 형상으로 중공되어 형성된 중공부; 및 상기 블레이드와 연결되는 상기 몸체부의 일면에 소정 방향으로 형성된 돌기부를 포함하고, 상기 블레이드용 보호 장비는 AM(Addictive Manufacturing) 공법을 적용하여 제작된다.
- [11] 일 실시예에 있어서, 상기 몸체부에는 상기 블레이드가 접촉 물질을 통해 연결될 수 있다.
- [12] 일 실시예에 있어서, 상기 중공부는 소정 형상의 단일홀이 중공되어 형성될 수 있다.
- [13] 일 실시예에 있어서, 상기 중공부는 반타원 형상의 홀이 중공되어 형성될 수 있다.
- [14] 일 실시예에 있어서, 상기 중공부는 소정 형상의 복수홀이 중공되어 형성될 수 있다.
- [15] 일 실시예에 있어서, 상기 중공부는 반타원 형상의 홀 및 사각형 형상의 홀이 중공되어 형성될 수 있다.
- [16] 일 실시예에 있어서, 상기 반타원 형상의 홀과 상기 사각형 형상의 홀은 소정 간격만큼 이격되어 형성될 수 있다.
- [17] 일 실시예에 있어서, 상기 소정 간격은 0.5 mm일 수 있다.
- [18] 일 실시예에 있어서, 상기 돌기부는 복수의 돌기를 포함하고, 상기 복수의 돌기는 상기 몸체부의 일면에 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성될 수 있다.
- [19] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 돌기는 제1 방향으로 형성되는 제1 돌기 및 제2 방향으로 형성되는 제2 돌기를 포함할 수 있다.
- [20] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 수직일 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명은 AM(Addictive Manufacturing) 공법을 적용하여 블레이드용 보호 장비를 제작한다. 따라서, 본 발명은 기존 블레이드용 보호 장비의 제작을 위해 필요한 금형 설계와 제작에 소요되는 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 또한, 본 발명은 블레이드용 보호 장비의 일단을 중공 형태로 형성한다. 따라서,

본 발명은 블레이드용 보호 장비의 중량을 감소시키는 효과가 있다.

[23] 또한, 본 발명은 블레이드용 보호 장비의 일면에 돌기 형상을 적용한다. 따라서, 본 발명은 블레이드용 보호 장비와 블레이드간의 접촉력을 향상시키는 효과가 있다.

[24] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비에 접촉 물질이 도포되는 위치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[27] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비의 중공부의 형상을 도시한 도면이다.

[28] 도 6 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비의 돌기부의 형상을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[29] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[30] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[31] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 구성을 상세히 설명하기로 한다.

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [34] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 3차원 프린팅(Three dimensionalprinting) 공법 또는 AM(Addictive Manufacturing) 공법을 적용하여 제작된다.
- [35] 3차원 프린팅(Three dimensionalprinting) 공법은 분말, 액체, 고체 형태의 특정 물질을 계층적으로 쌓아 3차원 형태의 입체물을 제조하는 기술이다. 즉, 구형하고자 하는 물체를 3차원 그래픽 설계를 통해 가상의 물체로 디지털화한 후, 매우 얇은 단면을 한 층씩 쌓아 결과물을 제조하는 기술로, 적층 제조(AM: Addictive Manufacturing)라고도 불리며, 입체물을 기계 가공 등을 통하여 자르거나 절삭 가공(Subtractive Manufacturing) 제조 방식과 반대되는 개념이다.
- [36] 3차원 프린팅 공법은 84년 최초로 개발된 이후, 2000년대까지 단순히 제품 모형 및 시제품 제작에 일부 사용되었으나, 최근 기술적 진보로 활용 범위가 점차적으로 확대되어, 소비재, 전자 부품, 자동차, 의료 장비, 사무 기기, 우주, 항공 등 다양한 산업 분야에서 활용되고 있다.
- [37] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 기존 블레이드용 보호 장비를 제작을 위해 필요한 금형 설계와 제작에 소요되는 비용을 절감할 수 있는 효과가 있는 바, 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)의 구성에 대해 구체적으로 설명한다.
- [38] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 몸체부(2), 중공부(3) 및 돌기부(4)를 포함한다. 이때, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)를 상측에서 바라본 평면도이다.
- [39] 몸체부(2)는 블레이드를 둘러싸도록 형성된다. 구체적으로, 몸체부(2)는 도 1에 도시된 바와 같이 반타원 형상으로 형성되며, 상기 블레이드가 삽입될 수 있도록 일측이 개방된 형태로 형성된다. 이때, 몸체부(2)는 중공부(3)가 형성되는 노즈부(21)와 돌기부(4)가 형성되는 측면부(23)를 포함한다.
- [40] 중공부(3)는 몸체부(2)의 일단에 소정 형상으로 중공되어 형성된다. 구체적으로, 중공부(3)는 몸체부(2)의 노즈부(21)에 상기 소정 형상으로 중공되어 형성된다. 중공부(3)의 구체적인 형상은 도 3 내지 도 5를 참조하여 후술한다.
- [41] 돌기부(4)는 상기 블레이드와 연결되는 몸체부(2)의 일면에 소정 방향으로 형성된다. 구체적으로, 돌기부(4)는 몸체부(2)의 측면부(23)에 소정 방향으로 형성된다. 돌기부(4)의 구체적인 형상을 도 6 내지 도 8을 참조하여 후술한다.
- [42] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비에 접착 물질이 도포되는 위치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [43] 도 2를 참조하면, 몸체부(2)의 측면부(23)에 접착 물질(5)이 도포된 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 몸체부(2)의 측면부(23)에 접착 물질(5)이 도포되어 상기 블레이드와 연결된다.

- [44] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비의 중공부의 형상을 도시한 도면이다. 이때, 도 3 내지 도 5에 도시된 중공부(3)의 형상은 일 예시이고, 중공부(3)의 형상은 도 3 내지 도 5에 도시된 형상외에 다른 형상을 가질 수 있음은 물론이다.
- [45] 도 3을 참조하면, 중공부(3)는 소정 형상의 단일홀이 중공되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 도 3에서는 중공부(3)가 반타원 형상의 홀(31)이 중공되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 이때, 중공부(3)는 반타원 형상의 홀(31)이 노즈부(21)의 양 측면과 제1 간격(d1)을 갖고, 노즈부(21)의 양 측면 간의 간격이 제2 간격(d2)인 위치에 반타원 형상의 홀(31)의 일 끝점이 배치되도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 간격(d1)은 0.5mm이고, 제2 간격(d2)은 1.5mm ~ 2.0mm 일 수 있다.
- [46] 도 4를 참조하면, 중공부(3)는 소정 형상의 복수홀이 중공되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 도 4에서는 중공부(3)가 사각형 형상의 홀(32) 및 반타원 형상의 홀(33)이 중공되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 이때, 중공부(3)는 노즈부(21)의 양 측면 간의 간격이 제2 간격(d2)인 위치에 반타원 형상의 홀(31)의 일 끝점이 배치되고, 사각형 형상의 홀(32)과 반타원 형상의 홀(33)이 제3 간격(d3)만큼 이격되도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 간격(d2)은 1.5mm ~ 2.0mm이고, 제3 간격(d3)은 0.5mm일 수 있다.
- [47] 도 5를 참조하면, 중공부(3)는 소정 형상의 복수홀이 중공되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 도 5에서는 중공부(3)가 복수홀(34, 35, 36, 37)이 트러스(Truss) 구조로 중공되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 이때, 중공부(3)는 노즈부(21)의 양 측면 간의 간격이 제2 간격(d2)인 위치에 복수홀(34, 35, 36, 37)의 일 끝점이 배치되고, 복수홀(34, 35, 36, 37) 각각이 제4 거리(d4)만큼 이격되도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 간격(d2)은 1.5mm ~ 2.0mm이고, 제4 간격(d4)은 0.5mm일 수 있다.
- [48] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 몸체부(2)의 일단인 노즈부(21)에 소정 형상으로 중공되어 형성된 중공부(3)가 있음으로써, 블레이드용 보호 장비(1)의 중량을 현저히 감소시키는 효과가 있다.
- [49] 도 6 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비의 돌기부의 형상을 도시한 도면이다.
- [50] 도 6 및 도 7을 참조하면, 돌기부(3)는 복수의 돌기를 포함하고, 상기 복수의 돌기는 몸체부(2)의 일면인 측면부(23)에 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 이때, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)를 상측에서 바라본 평면도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)의 몸체부(2)의 측면부(23)를 도시한 도면이다.
- [51] 구체적으로, 도 6 및 도 7에서는 돌기부(3)가 제1 방향으로 형성된 복수의 돌기(41)를 포함하고, 복수의 돌기(41)는 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어

형성된 것을 확인 할 수 있다. 한편, 도 6 및 도 7에서는 복수의 돌기(41)를 단일의 돌기에만 번호를 표시하여 설명하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로 복수의 돌기(41)는 도 6 및 도 7에 도시된 돌기 전체를 의미한다.

[52] 도 8 및 도 9를 참조하면, 돌기부(3)는 복수의 돌기를 포함하고, 상기 복수의 돌기는 몸체부(2)의 일면인 측면부(23)에 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 이때, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)를 상측에서 바라본 평면도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)의 몸체부(2)의 측면부(23)를 도시한 도면이다.

[53] 구체적으로, 도 8 및 도 9에서는 돌기부(3)가 제2 방향으로 형성된 복수의 돌기(42)를 포함하고, 복수의 돌기(42)는 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 한편, 도 8 및 도 9에서는 복수의 돌기(42)를 단일의 돌기에만 번호를 표시하여 설명하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로 복수의 돌기(42)는 도 8 및 도 9에 도시된 돌기 전체를 의미한다.

[54] 도 10 및 도 11을 참조하면, 돌기부(3)는 복수의 돌기를 포함하고, 상기 복수의 돌기는 몸체부(2)의 일면인 측면부(23)에 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 이때, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)를 상측에서 바라본 평면도이고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)의 몸체부(2)의 측면부(23)를 도시한 도면이다.

[55] 구체적으로, 도 10 및 도 11에서는 돌기부(3)가 제1 방향으로 형성된 제1 돌기(43) 및 제2 방향으로 형성된 제2 돌기(44)를 포함하고, 제1 돌기(43) 및 제2 돌기(44)는 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성된 것을 확인할 수 있다. 한편, 도 10 및 도 11에서는 복수의 돌기(43, 44)를 단일의 돌기에만 번호를 표시하여 설명하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로 복수의 돌기(43, 44)는 도 10 및 도 11에 도시된 돌기 전체를 의미한다.

[56] 이때, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 수직일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 방향이 몸체부(2)에 수직한 방향인 경우에 상기 제2 방향은 몸체부(2)와 평행한 방향일 수 있다.

[57] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 몸체부(2)의 일면인 측면부(21)에 소정 방향으로 형성된 돌기부(4)가 있음으로써, 블레이드용 보호 장비(1)와 상기 블레이드간의 접촉력을 향상시키는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 블레이드용 보호 장비(1)는 AM(Addictive Manufacturing) 공법을 적용하여 돌기부(4)가 포함된 형태로 제작됨으로써, 돌기부(4)를 형성하기 위한 별도의 후공정이 제거되는 효과도 있다.

[58] 본 발명의 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은

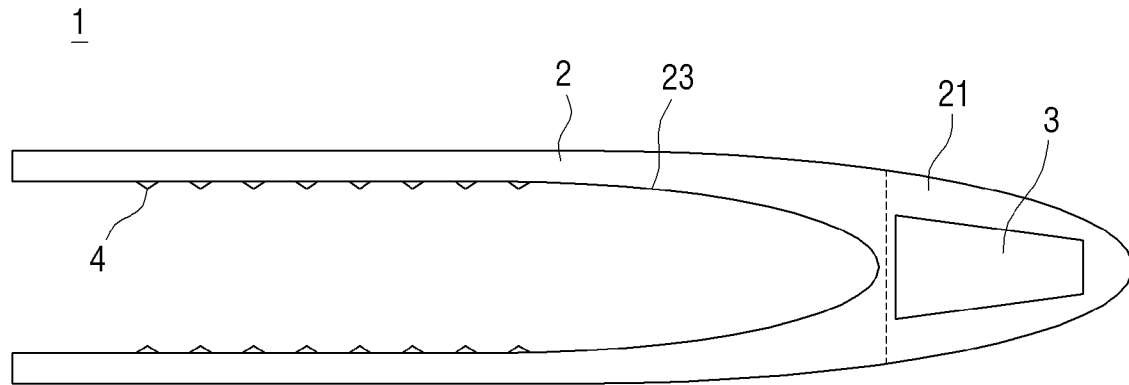
모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

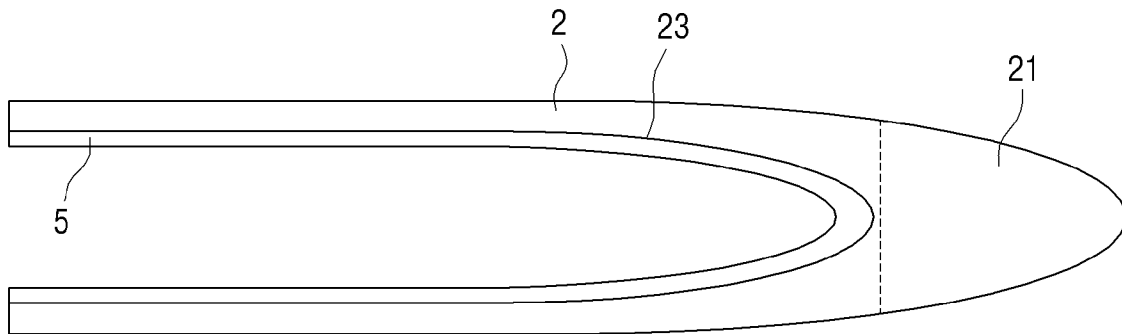
- [청구항 1] 가스터빈 엔진의 블레이드와 연결되어 상기 블레이드를 보호하는 블레이드용 보호 장비에 있어서,
상기 블레이드를 둘러싸도록 형성된 몸체부;
상기 몸체부의 일단에 소정 형상으로 중공되어 형성된 중공부; 및
상기 블레이드와 연결되는 상기 몸체부의 일면에 소정 방향으로 형성된 돌기부를 포함하고,
상기 블레이드용 보호 장비는 AM(Addictive Manufacturing) 공법을 적용하여 제작되는 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 몸체부에는 상기 블레이드가 접촉 물질을 통해 연결되는 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 중공부는 소정 형상의 단일홀이 중공되어 형성된 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 중공부는 반타원 형상의 홀이 중공되어 형성된 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 중공부는 소정 형상의 복수홀이 중공되어 형성된 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 중공부는 반타원 형상의 홀 및 사각형 형상의 홀이 중공되어 형성된 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 반타원 형상의 홀과 상기 사각형 형상의 홀은 소정 간격만큼 이격되어 형성되는 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 소정 간격은 0.5 mm인 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 돌기부는 복수의 돌기를 포함하고,
상기 복수의 돌기는 상기 몸체부의 일면에 인접한 돌기간 일정 간격으로 이격되어 형성되는 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 복수의 돌기는 제1 방향으로 형성되는 제1 돌기 및 제2 방향으로 형성되는 제2 돌기를 포함하는 블레이드용 보호 장비.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 수직인 블레이드용 보호 장비.

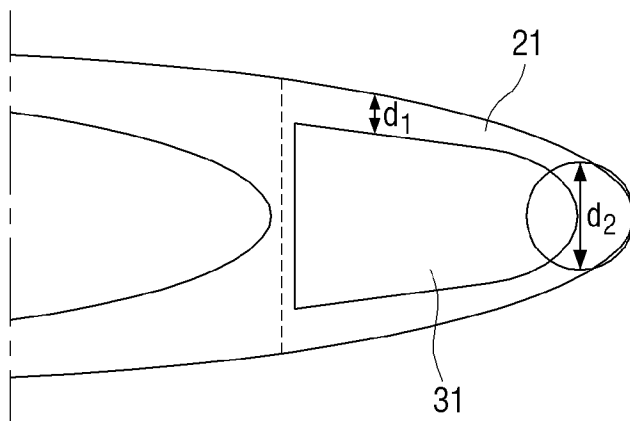
[도1]



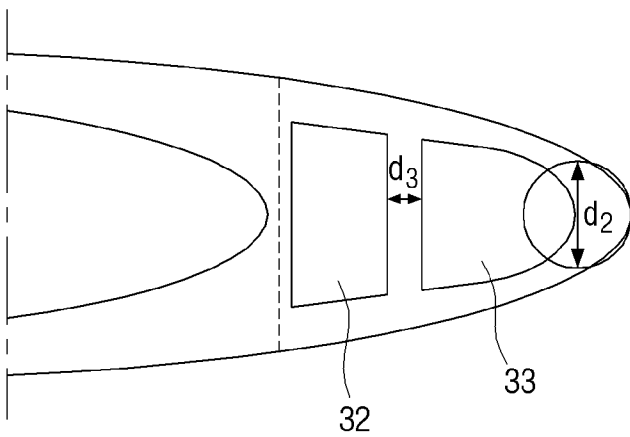
[도2]



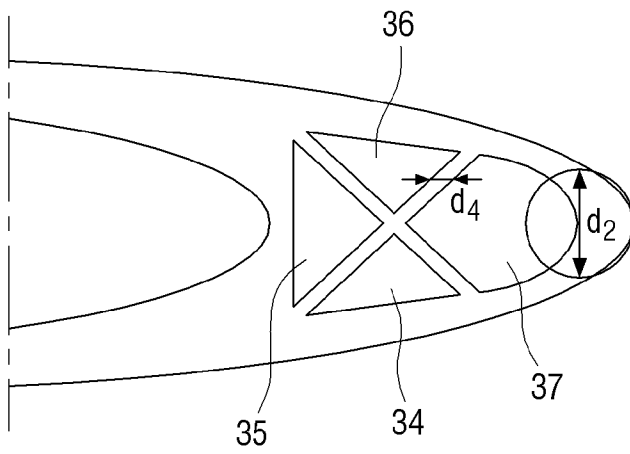
[도3]



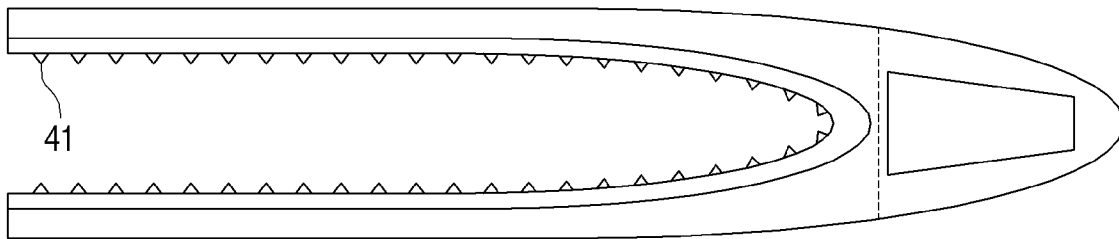
[도4]



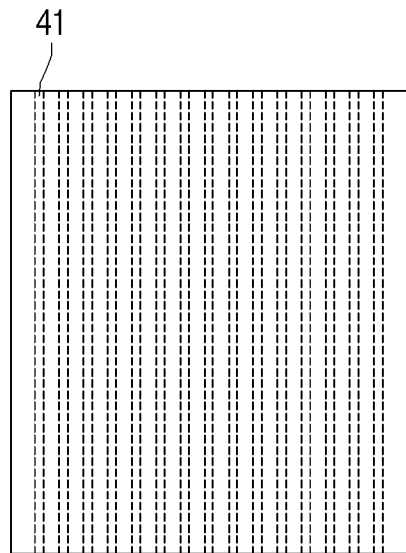
[도5]



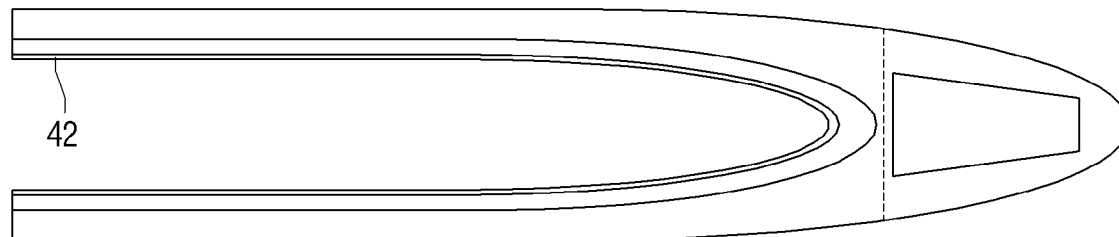
[도6]



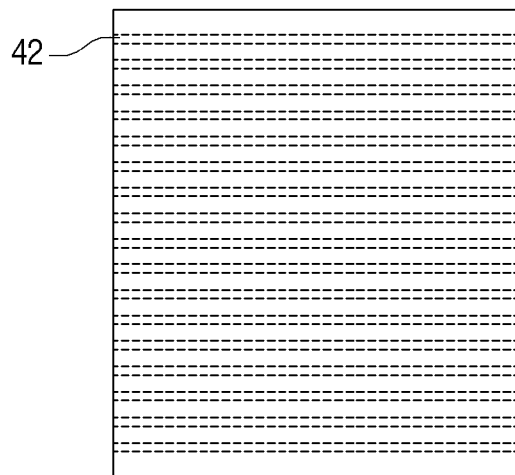
[도7]



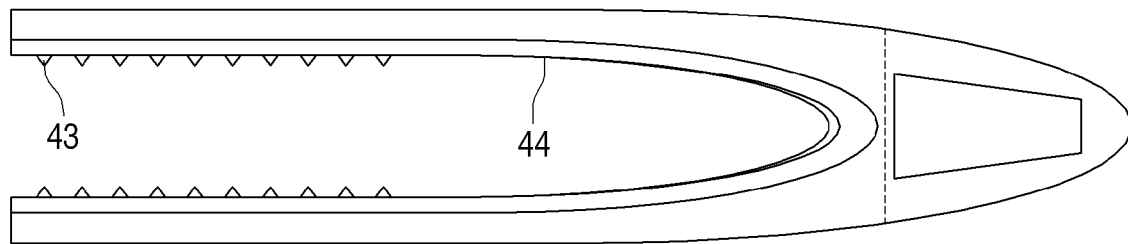
[도8]



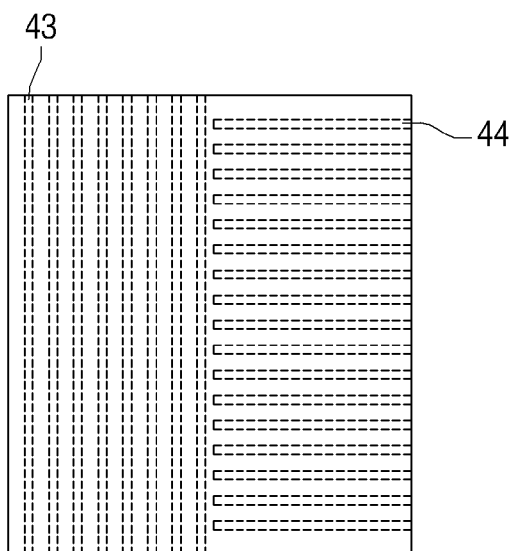
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/004314**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F01D 5/18(2006.01)i, F16B 47/00(2006.01)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)

F01D 5/18; B22F 7/08; B23P 15/04; B32B 37/16; B32B 38/10; F01D 5/14; F01D 5/28; F04D 29/38; F16B 47/00

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: blade, hollow portion, protrusion portion, AM, adhesive material

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016-0208624 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 21 July 2016 See paragraphs [0016]-[0028]; claim 1; and figures 1A-1B, 3.	1-11
Y	US 2008-0075601 A1 (GIUSTI et al.) 27 March 2008 See paragraphs [0030]-[0037]; and figures 4A-4B, 5A-5B.	1-11
A	US 9664201 B2 (DUDON et al.) 30 May 2017 See claims 1-15; and figures 1-7.	1-11
A	WO 2014-158245 A1 (HODGSON, Benedict N. et al.) 02 October 2014 See paragraphs [0028]-[0039]; and figures 1-6.	1-11
A	US 2012-0152893 A1 (PARKOS et al.) 21 June 2012 See paragraphs [0010]-[0044]; and figures 1-3, 4A-4B, 5.	1-11



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

21 NOVEMBER 2019 (21.11.2019)

Date of mailing of the international search report

21 NOVEMBER 2019 (21.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2019/004314

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2016-0208624 A1	21/07/2016	EP 3050651 A1	03/08/2016
US 2008-0075601 A1	27/03/2008	CA 2603003 A1	26/03/2008
		CA 2603003 C	28/10/2014
		CN 101153612 A	02/04/2008
		CN 101153612 B	28/03/2012
		EP 1908919 A1	09/04/2008
		EP 1908919 B1	11/11/2009
		ES 2335706 T3	31/03/2010
		FR 2906320 A1	28/03/2008
		FR 2906320 B1	26/12/2008
		JP 2008-088976 A	17/04/2008
		RU 2007-0135622 A	27/03/2009
		RU 2445465 C2	20/03/2012
		US 8137073 B2	20/03/2012
US 9664201 B2	30/05/2017	BR 112014003170 A2	01/03/2017
		CA 2844240 A1	14/02/2013
		CA 2844240 C	07/05/2019
		CN 103781588 A	07/05/2014
		EP 2741890 A1	18/06/2014
		EP 2741890 B1	17/04/2019
		FR 2978931 A1	15/02/2013
		FR 2978931 B1	09/05/2014
		JP 2014-532112 A	04/12/2014
		JP 6189295 B2	30/08/2017
		RU 2014-109016 A	20/09/2015
		RU 2616707 C2	18/04/2017
		US 2014-0193271 A1	10/07/2014
		WO 2013-021141 A1	14/02/2013
WO 2014-158245 A1	02/10/2014	EP 2971522 A1	20/01/2016
		EP 2971522 B1	18/07/2018
		US 2015-0044056 A1	12/02/2015
		US 9470097 B2	18/10/2016
US 2012-0152893 A1	21/06/2012	EP 2469025 A2	27/06/2012
		EP 2469025 A3	24/06/2015
		SG 182042 A1	30/07/2012
		US 8449784 B2	28/05/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**F01D 5/18(2006.01)i, F16B 47/00(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F01D 5/18; B22F 7/08; B23P 15/04; B32B 37/16; B32B 38/10; F01D 5/14; F01D 5/28; F04D 29/38; F16B 47/00

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: 블레이드(blade), 중공부(hollow portion), 돌기부(protrusion portion), AM, 접착물질(adhesive material)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2016-0208624 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 2016.07.21 단락 [0016]-[0028]; 청구항 1; 및 도면 1A-1B, 3 참조.	1-11
Y	US 2008-0075601 A1 (GIUSTI 등) 2008.03.27 단락 [0030]-[0037]; 및 도면 4A-4B, 5A-5B 참조.	1-11
A	US 9664201 B2 (DUDON 등) 2017.05.30 청구항 1-15; 및 도면 1-7 참조.	1-11
A	WO 2014-158245 A1 (HODGSON, BENEDICT N. 등) 2014.10.02 단락 [0028]-[0039]; 및 도면 1-6 참조.	1-11
A	US 2012-0152893 A1 (PARKOS 등) 2012.06.21 단락 [0010]-[0044]; 및 도면 1-3, 4A-4B, 5 참조.	1-11

☐ 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 이후 “X”에 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

2019년 11월 21일 (21.11.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 11월 21일 (21.11.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이연수

전화번호 +82-42-481-8539



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2016-0208624 A1	2016/07/21	EP 3050651 A1	2016/08/03
US 2008-0075601 A1	2008/03/27	CA 2603003 A1	2008/03/26
		CA 2603003 C	2014/10/28
		CN 101153612 A	2008/04/02
		CN 101153612 B	2012/03/28
		EP 1908919 A1	2008/04/09
		EP 1908919 B1	2009/11/11
		ES 2335706 T3	2010/03/31
		FR 2906320 A1	2008/03/28
		FR 2906320 B1	2008/12/26
		JP 2008-088976 A	2008/04/17
		RU 2007-0135622 A	2009/03/27
		RU 2445465 C2	2012/03/20
		US 8137073 B2	2012/03/20
US 9664201 B2	2017/05/30	BR 112014003170 A2	2017/03/01
		CA 2844240 A1	2013/02/14
		CA 2844240 C	2019/05/07
		CN 103781588 A	2014/05/07
		EP 2741890 A1	2014/06/18
		EP 2741890 B1	2019/04/17
		FR 2978931 A1	2013/02/15
		FR 2978931 B1	2014/05/09
		JP 2014-532112 A	2014/12/04
		JP 6189295 B2	2017/08/30
		RU 2014-109016 A	2015/09/20
		RU 2616707 C2	2017/04/18
		US 2014-0193271 A1	2014/07/10
		WO 2013-021141 A1	2013/02/14
WO 2014-158245 A1	2014/10/02	EP 2971522 A1	2016/01/20
		EP 2971522 B1	2018/07/18
		US 2015-0044056 A1	2015/02/12
		US 9470097 B2	2016/10/18
US 2012-0152893 A1	2012/06/21	EP 2469025 A2	2012/06/27
		EP 2469025 A3	2015/06/24
		SG 182042 A1	2012/07/30
		US 8449784 B2	2013/05/28