



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0103698
(43) 공개일자 2024년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64F 5/10 (2017.01) B25B 11/00 (2006.01)
B64C 3/18 (2023.01)
(52) CPC특허분류
B64F 5/10 (2017.01)
B25B 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0186107
(22) 출원일자 2022년12월27일
심사청구일자 2022년12월27일

(71) 출원인
동아대학교 산학협력단
부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37, 동아대학교 내 (하단동)
(72) 발명자
김성재
부산광역시 강서구 명지국제5로 110, 308동 1601호
정민근
부산광역시 동구 망양로781번길 5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인스마트

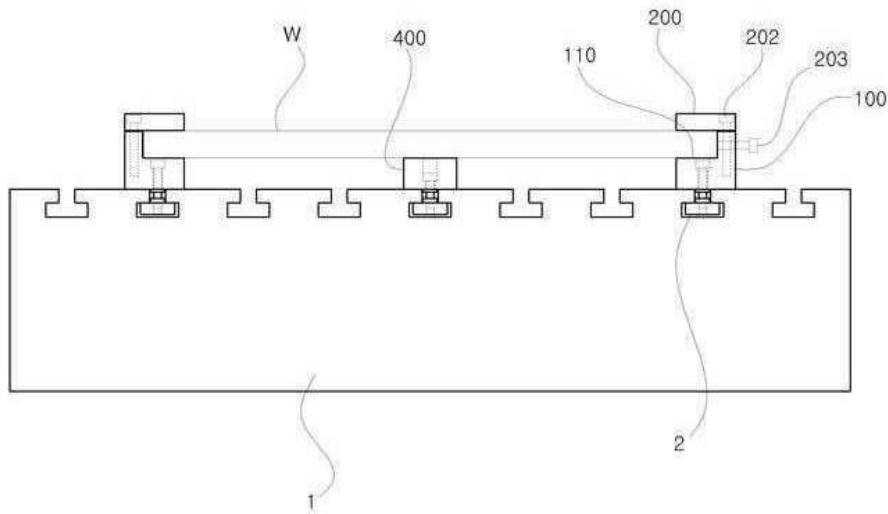
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 항공기 리어 스파 가공을 위한 고기능성 지그

(57) 요약

본 발명 항공기 리어 스파 가공용 지그는, 상면이 'ㄴ'자 형으로 함몰되어 피가공물(W)의 저면 및 측면을 동시에 구속하도록 구비되고, T홈(2)에 결속되는 T볼트에 의해 위치 고정되며, 서로 대향하게 배치되어 피가공물(W)을 양측 단부에서 지지하는 x축 세팅모듈(100), x축 세팅모듈(100) 상면에 장볼트(202)로 체결되고, 받침홈(110)에 안착된 피가공물(W)을 가압 고정하도록 구비된 클램프모듈(200)을 포함하는 것을 요지로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

B64C 3/185 (2013.01)

(72) 발명자

옥주선

경상남도 산청군 산청읍 꽃봉산로61번길 18-14

최진실

경상남도 사천시 사남면 조동길 60, 108-201

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415176620
과제번호	P0015117
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	항공부품설비 · 공정개선지원사업(R&D)
연구과제명	항공부품 설비 · 공정개선 지원
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(재)경남테크노파크
연구기간	2021.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

상면이 'ㄴ'자 형으로 함몰되어 피가공물(W)의 저면 및 측면을 동시에 구속하도록 구비되고, T홈(2)에 결속되는 T볼트에 의해 위치 고정되며, 서로 대향하게 배치되어 피가공물(W)을 양측 단부에서 지지하는 x축 세팅모듈(100),

x축 세팅모듈(100) 상면에 장볼트(202)로 체결되고, 받침홈(110)에 안착된 피가공물(W)을 가압 고정하도록 구비된 클램프모듈(200)을 포함하는 것을 특징으로 하는 항공기 리어 스파 가공용 지그.

청구항 2

청구항 제1항에 있어서,

체결홀을 통하여 삽입되며, x축 세팅모듈(100)에 나사 체결되어 클램프모듈(200)을 결속하도록 구비된 장볼트(202),

피가공물(W) 저면을 받침 지지하는 롤러(610)와,

롤러(610)를 회전 가능하게 지지하는 캠블록(620)과,

캠블록(620) 저면에 형성되는 캠레일(630)을 포함하는 롤러모듈(600),

캠블록(620)이 높낮이 조절 가능하도록 x축 세팅모듈(100)의 받침홈(110) 바닥에 형성되는 로드홀(710)과,

로드홀(710) 하부에 설치되어 캠축(722)을 중심으로 선회운동되고, 캠레일(630)과 캠운동되어 캠블록(620)의 상하 이동을 제어하는 편심캠휠(720)과,

캠축(722)에 일단이 연결되는 이너축(730)과,

이너축(730)과 신축 조절 가능하게 연결되는 신축관(740)과,

신축관(740)과 링크핀(752)으로 링크 결합하고, 장볼트(202) 단부에 회전 가능하게 연결되는 연결링(750)을 포함하는 링크모듈(700)이 더 구비된 것을 특징으로 하는 항공기 리어 스파 가공용 지그.

청구항 3

청구항 제2항에 있어서,

테이블(1)에 형성되는 T홈(2)에 체결되어 피가공물(W)을 폭방향 중심 위치에서 받침 지지하도록 구비된 센터 세팅모듈(400)이 더 구비된 것을 특징으로 하는 항공기 리어 스파 가공용 지그.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지그에 관한 것으로서, 구체적으로는 고품질의 항공기용 스파(Spar)를 일정하게 생산함으로써, 품질을 향상하고, 생산성을 극대화할 수 있는 항공기 리어 스파 가공용 지그에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 항공기의 날개는 전단력과 굽힘 모멘트를 담당하는 스파(Spar), 비틀림 모멘트를 담당하는 외피(Skin), 압축 응력에 의한 좌굴을 방지하고 날개의 굽힘강도를 크게 하여 스파(Spar)를 보조하고, 비틀림을 방지하여 외피를 보조하는 세로지(Stringer), 외피의 하중을 스파(Spar)로 전달하고 날개의 형태를 유지하는 리브(Rib)로 구성된다.

[0003] 위 구성 중 스파(Spar)는, 날개보라고 부르며, 항공기 날개의 가장 기본적인 구조부재로서, 항공기 동체에서 날개 끝으로 뻗어 있고, 날개 굽힘에 의해서 생기는 하중과 동체, 착륙장치, 다발 엔진 항공기의 나셀 또는 파일

론 등에 발생하는 집중하중 또는 분포하중을 담당하고 지지하는 기능을 가진다.

[0004]

도 1은 종래 항공기 날개의 설치상태도이다.

[0005]

도시된 바와 같이, 윙렛(5)은 후방 날개보(10)와 전방 날개보(11)를 갖는다. 후방 날개보(10)는 뿌리부(10a)로부터 말단부(10b)로 연장하며, 이러한 말단부(10b)는 윙렛(5)의 말단부(5a)보다 짧아 윙렛의 전체 전폭을 연장되어 있지는 않다.

[0006]

전방 날개보(11)는 뿌리부(11a)부터 말단부(11b)까지 윙렛의 전체 전폭을 따라 연장한다. 전방 날개보는 C형상으로 전방 날개보 웨브(16), 전방을 향하는 상부 전방 날개보 캡(17), 및 전방을 향하는 하부 전방 날개보 캡(18)을 가지는 구성이 알려져 있다.

[0007]

그러나 종래의 후방 날개보는 수작업으로 가공이 되는 것이어서, 작업자의 숙련도 및 컨디션에 따라 품질이 좌우되고, 일정한 품질의 일관성을 기대하기가 힘들어 예기치 못한 불량률이 발생할 확률이 높고, 이로 인한 품질 손실비용이 상당한 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008]

(특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2015-0143726호(2015.12.23. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 고품질의 리어 스파(Spar) 제품을 일정하게 생산함으로써 품질을 향상하고, 생산성을 높이기 위하여 기계적으로 가공할 수 있는 항공기 리어 스파 가공용 지그를 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0010]

본 발명 항공기 리어 스파 가공용 지그는, 상면이 'ㄴ'자 형으로 함몰되어 피가공물의 저면 및 측면을 동시에 구속하도록 구비되고, T홈에 결속되는 T볼트에 의해 위치 고정되며, 서로 대향하게 배치되어 피가공물을 양측 단부에서 지지하는 x축 세팅모듈, x축 세팅모듈 상면에 장볼트로 체결되고, 받침홈에 안착된 피가공물을 가압 고정하도록 구비된 클램프모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011]

또한, 체결홀을 통하여 삽입되며, x축 세팅모듈에 나사 체결되어 클램프모듈을 결속하도록 구비된 장볼트, 피가공물 저면을 받침 지지하는 물러와, 물러를 회전 가능하게 지지하는 캠블록과, 캠블록 저면에 형성되는 캠레일을 포함하는 롤러모듈, 캠블록이 높낮이 조절 가능하도록 x축 세팅모듈의 받침홈 바닥에 형성되는 로드홀과, 로드홀 하부에 설치되어 캠축을 중심으로 선회운동되고, 캠레일과 캠운동되어 캠블록의 상하 이동을 제어하는 편심캠휠과, 캠축에 일단이 연결되는 이너축과, 이너축과 신축 조절 가능하게 연결되는 신축관과, 신축관과 링크핀으로 링크 결합하고, 장볼트 단부에 회전 가능하게 연결되는 연결링을 포함하는 링크모듈이 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0012]

또한, 테이블에 형성되는 T홈에 체결되어 피가공물을 폭방향 중심 위치에서 받침 지지하도록 구비된 센터 세팅모듈이 더 구비된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013]

본 발명은, 고품질의 항공기용 리어스파(Spar)를 일정하게 생산함으로써, 품질을 향상하고, 생산성을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 종래 항공기 날개의 설치상태도.

도 2는 본 발명 지그의 측면도.

도 3은 클램프로들의 단면도.

도 4는 클램프로들의 작동상태도.

도 5는 센터세팅모듈의 다른 실시 예의 단면도.

도 6은 센터세팅모듈의 작동상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 참고로, 본 발명을 설명하는데 참조하는 도면에 도시된 구성요소의 크기, 선의 두께 등은 이해의 편의상 다소 과장되게 표현되어 있을 수 있다.
- [0016] 또, 본 발명의 설명에 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의한 것이므로 사용자, 운용자의 의도, 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 이 용어에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내리는 것이 마땅하다.
- [0017] 그리고 본 출원에서, '포함하다', '가지다' 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특정의 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지칭하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- [0019] 그러므로, 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 구현 예(態樣, aspect)(또는 실시 예)들을 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, 본 명세서에서 사용한 단어의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0020] 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 주지 또는 공지된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0021] 이하에서 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면을 참고하여 설명한다.
- [0022] 도 2는 본 발명 지그의 측면도, 도 3은 클램프로들의 단면도, 도 4는 클램프로들의 작동상태도이다.
- [0023] 도시된 바와 같이, x축 세팅모듈(100)은, 테이블(1)에 형성되는 T홈(2)의 길이방향으로 이격 배치되고, '항공기 리어스파의 가공소재'(W, 이하 '피가공물'이라 한다) 폭방향 양측 하부 영역을 수용하도록 받침홈(110)이 형성되며, 받침홈(110)에 수용된 피가공물(W) 측면을 가압하도록 x축 세팅볼트(203)가 구비된다.
- [0024] 상기 x축 세팅모듈(100)은, T홈(2)에 결속되는 T볼트에 의해 위치 고정되고, 서로 대향하게 배치되어 피가공물(W)을 양측 단부에서 지지함과 더불어 피가공물(W) 길이방향으로 복수개소에서 지지하도록 구비된다.
- [0025] 이때, 상기 x축 세팅모듈(100)은 상면이 'L'자 형으로 함몰되어 피가공물(W)의 저면 및 측면을 동시에 구속하도록 구비되고, x축 세팅모듈(100)의 위치를 조절하여 피가공물(W)의 x축 방향 로딩 위치를 결정한 후, x축 세팅볼트(203)를 이용하여 피가공물(W)을 횡방향으로 밀착시켜 영점세팅을 완료하게 된다.
- [0026] 클램프로들(200)은, x축 세팅모듈(100) 상면에 장볼트(202)로 체결되고, 받침홈(110)에 안착된 피가공물(W)을 가압 고정하도록 구비된다.
- [0027] 상기 클램프로들(200)은, 일단에 체결홀이 관통되고, 체결홀을 통하여 장볼트(202)가 삽입되며, 장볼트(202)는 x축 세팅모듈(100)에 나사 체결되어 클램프로들(200)을 결속하도록 구비된다.
- [0028] 이에 X축 세팅모듈(100)의 받침홈(110)에 피가공물(W)이 안착된 상태로 클램프로들(200)을 피가공물(W) 상면에 안착시키고, 장볼트(202)를 체결하면, 클램프로들(200)의 가압력에 의해 피가공물(W)이 가압 고정된다.
- [0029] 롤러모듈(600)은, 피가공물(W) 저면을 받침 지지하는 롤러(610)와, 롤러(610)를 회전 가능하게 지지하는 캠블록(620)과, 캠블록(620) 저면에 형성되는 캠레일(630)을 포함한다.

- [0030] 링크모듈(700)은, 캠블록(620)이 높낮이 조절 가능하도록 x축 세팅모듈(100)의 받침홈(110) 바닥에 형성되는 로드홀(710)과, 로드홀(710) 하부에 설치되어 캠축(722)을 중심으로 선회운동되고, 캠레일(630)과 캠운동되어 캠블록(620)의 상하 이동을 제어하는 편심캠휠(720)과, 캠축(722)에 일단이 연결되는 이너축(730)과, 이너축(730)과 신축 조절 가능하게 연결되는 신축관(740)과, 신축관(740)과 링크핀(752)으로 링크 결합하고, 장볼트(202) 단부에 회전 가능하게 연결되는 연결링(750)을 포함한다.
- [0031] 상기 장볼트(202) 피치 이동에 연계되어 캠축(722)과 링크핀(752) 사이 거리가 가변 되더라도 이너축(730)과 신축관(740)의 신축 조절 가능한 연결 구조에 의해 선회작동력이 정확하게 전달된다.
- [0032] 이와 같은 링크모듈의 작동관계를 살펴보면,
- [0033] 도 4(a)와 같이, 장볼트(202)가 상향 피치 이동되어 클램프모듈(200)에 의해 피가공물(W)이 언클램핑 작동시, 이너축(730)과 신축관(740)에 의해 캠축(722)이 선회되면서 편심캠휠(720)이 캠레일(630)과 캠운동되어 캠블록(620)이 롤러(610)와 함께 상향 이동되고, 롤러(610)에 의해 피가공물(W)이 x축 세팅모듈(100)의 받침홈(110)과 비접촉 상태로 상향 이격된 상태로 롤러(610)를 타고 위치이동 가능하게 구비된다.
- [0034] 그리고, 도 4(b)처럼, 장볼트(202)가 하향 피치 이동되어 클램프모듈(200)에 의해 피가공물(W)이 클램핑작동시, 이너축(730)과 신축관(740)에 의해 캠축(722)이 역방향으로 선회되면서 편심캠휠(720)이 캠레일(630)과 캠운동되어 캠블록(620)이 롤러(610)와 함께 하향 이동되고, 롤러(610)가 x축 세팅모듈(100)의 로드홀(710) 내부로 수용되면, 피가공물(W) 저면이 받침홈(110)에 면접된 상태로 클램프모듈(200)에 의해 가압 고정되도록 구비된다.
- [0035] 이처럼, 상기 장볼트(202)에 의한 피가공물(W)의 클램핑, 언클램핑 작동과 연계되어 롤러(610)의 상하 이동이 제어됨에 따라 피가공물(W)이 언클램핑 상태에 롤러(610)가 상향 이동되어, 피가공물(W)의 위치이동이 용이하고, 피가공물(W)의 클램핑 상태에 롤러(610)가 하향 이동되어, 피가공물(W)이 받침홈(110)에 견고하게 밀착 고정되는 작용, 효과가 있다.
- [0036] 센터 세팅모듈(400)은, 테이블(1)에 형성되는 T홈(2)에 체결되어 피가공물(W)을 폭방향 중심 위치에서 받침 지지하도록 구비된다.
- [0037] 이상과 같은 본 발명은, 피가공물을 수용할 수 있는 범용성이 제공되고, 영점세팅작업이 단시간에 정확하게 수행되어 비숙련공에 의한 가공품질 향상 및 가공공정의 사이클 타임을 단축할 수 있는 항공기 리어스파를 가공하기 위한 지그이므로, 고품질의 항공기용 리어스파(Spar)를 일정하게 생산함으로써, 품질을 향상하고, 생산성을 극대화할 수 있는 작용, 효과가 있는 것이다.
- [0038] 이하 센터세팅모듈의 다른 실시 예에 관하여 설명한다.
- [0039] 도 5는 센터세팅모듈의 다른 실시 예의 단면도, 도 6은 센터세팅모듈의 작동상태도이다.
- [0040] 도시된 바와 같이 센터세팅모듈(400, 이하 '센터모듈'이라 한다)는, 지지브라켓(410), 링크(420), 가이드원통(430), 스프링(440), 구형튜브(450), 흡착부(460), 펌프(P)를 포함하고 있다.
- [0041] 지지브라켓(410)은, 공간이 확장된 T홈(2)의 양측의 저면에 돌출된 상태로 구비되며, 상단부에는 힌지(411)가 구비되어 있어, 후술하는 링크(420)가 회전이 가능한 상태로 결합된다.
- [0042] 링크(420)는, 일정한 길이를 가지는 판재의 형상을 가지고 있으며, 일측 끝단부는 지지브라켓(410)에 힌지(411)에 의하여 회전이 가능한 상태로 결합되고, 타측 끝단부에는 장홈이 형성되어 있다.
- [0043] 위 링크(420)는, 양측 지지브라켓(410)에 결합된 2개의 링크가 겹치는 형상으로 구비되며, 양 링크(420)의 장홈(421)을 관통하여 회전핀(422)이 회전이 가능하고, 장홈(421)에서 미끄럼 이동이 가능한 상태로 끼움, 결합된다.
- [0044] 스프링(440)은, 양 링크(420)의 저면 사이에 구비되어 있으며, 양 링크(420)가 좁혀지는 방향으로 탄성력이 부여되어 있다.
- [0045] 가이드원통(430)은, 내부에 중공부가 형성되어 있어, 스프링(440)이 삽입되어 있으며, 이러한 가이드원통(430)은 스프링(440)이 좌굴되어 탄성력이 변형되는 것을 방지하는 기능을 가진다.
- [0046] 구형튜브(450)는, 내부에 공간이 형성된 고무재질 또는 탄성재질의 구(球) 형상을 가지고 있으며, 내부에 공기가 주입된 상태로 링크(420)의 상부에 설치됨으로서, 링크(420)를 압박하여 상측방향으로 회전되는 것을 방지하는 기능을 가진다.

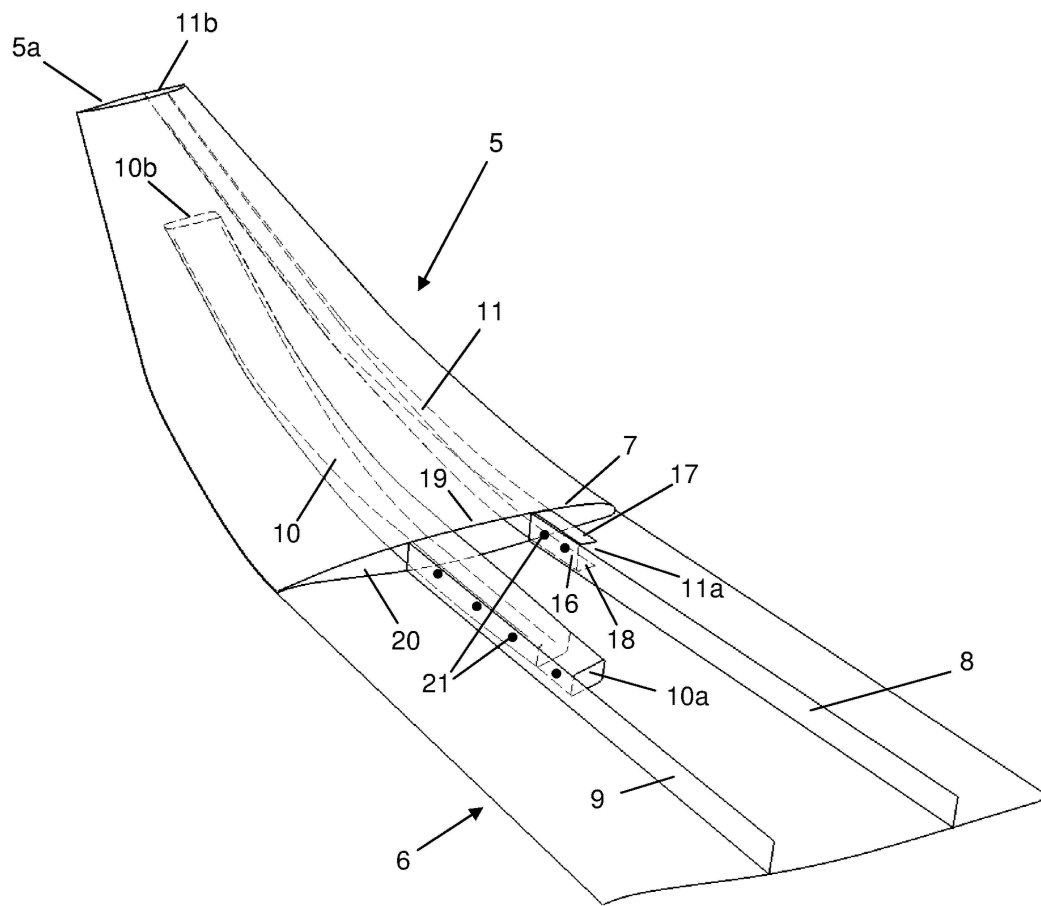
- [0047] 흡착부(460)는, 상단부는 내부에 공간부가 형성된 반구형 형상을 가지고 있고, 하단부에 형성된 받침판(461)과 지주(462)에 의하여 연결되어 있다.
- [0048] 위 받침판(461)은 링크(420)의 상단부와 접촉되어 있으며, 지주(462)의 내부에는 흡착부(460)와 연결된 관통공(도시를 생략함)이 형성되어 있으며, 후술하는 흡기라인(L)과 연결된다.
- [0049] 위 흡착부(460)의 상단부에는 고무재질이 피복되어 있어 밀봉의 기능을 가질 수 있음은 물론이다.
- [0050] 펌프(P)는, 구형튜브(450) 및 지주(462)의 관통공과 흡기라인(L)으로 연결되어 있어, 공기를 흡입하여 배출하거나, 주입하는 기능을 가진다.
- [0051] 이와 같은 센터모듈의 작동관계를 살펴보면,
- [0052] 구형튜브(450)에 공기가 주입되어 팽창된 상태에서, 구형튜브(450)는 링크(420)를 압박하고 있는 것이므로, 링크(420)는 스프링(440)의 탄성력에도 불구하고 회전을 할 수 없는 상태로 있는 것이어서, 링크(420)와 연동하는 흡착부(460)도 피가공물(W)과 접촉되지 않은 상태로 존재하게 된다.
- [0053] 이러한 상태에서 펌프(P)에 의하여 공기를 흡입하면, 구형튜브(450) 내부의 공기가 배출되어 구형튜브(450)는 링크(420)를 압박하는 힘을 잃게 되고, 링크(420)는 스프링(440)의 탄성력에 의하여 좁혀지면서, 링크(420)의 상단부는 상측방향으로 돌출하게 된다.
- [0054] 링크(420)가 돌출하면, 링크(420)와 받침판(461) 및 지주(462)에 의하여 연동하는 흡착부(460)는 상승하여 피가공물(W)의 저면과 저촉하며, 피가공물(W)을 지지하게 된다.
- [0055] 이와 동시에 흡착부(460)의 내부공기도 펌프(P)에 의하여 배출되는 것이므로, 흡착부(460)의 내부는 진공상태가 되어 피가공물(W)의 저면에 흡착된 상태를 유지하면서, 피가공물(W)의 수평방향의 유동을 방지하는 작용, 효과가 가지는 것이다.

부호의 설명

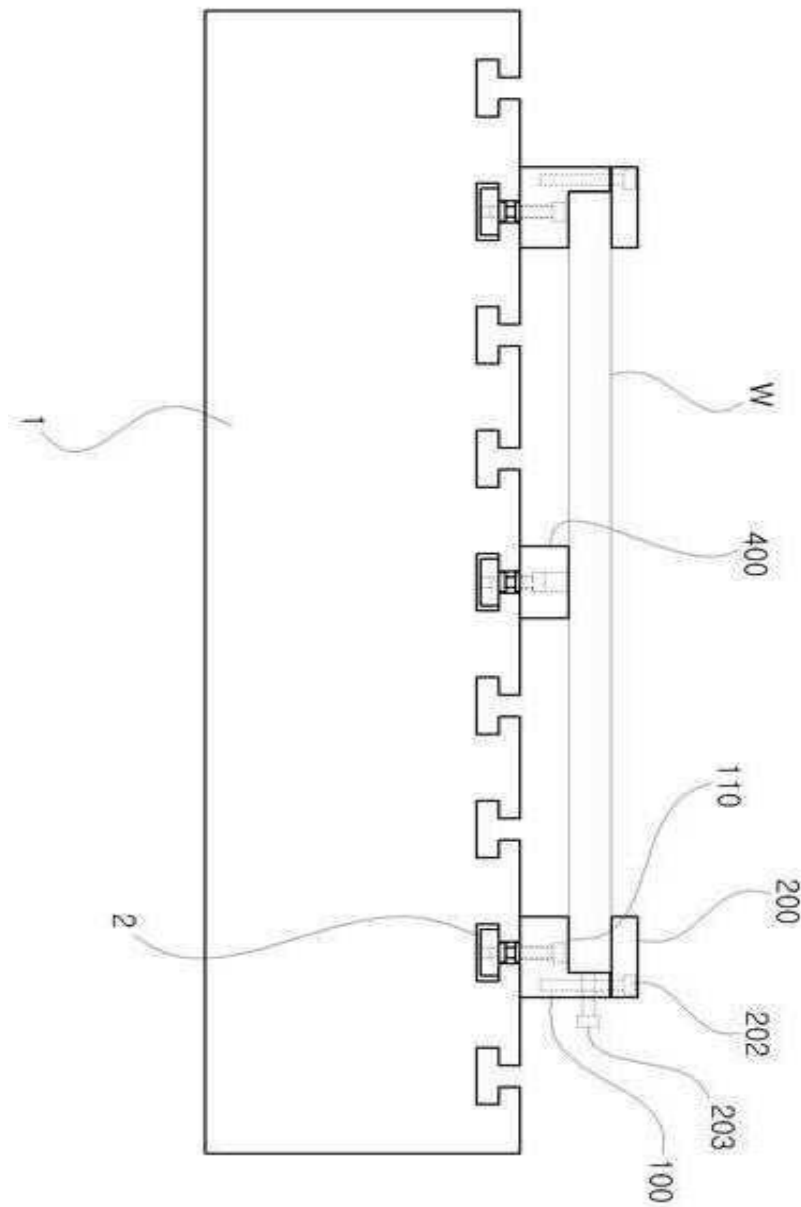
- | | | |
|--------|------------------------|---------------|
| [0056] | 1:테이블 | 2:T홈 |
| | 100:X축 세팅모듈 | 110:받침홈 |
| | 200:클램핑모듈 | 400:센터 세팅모듈 |
| | 410:지지브라켓 | 411:힌지 |
| | 420:링크 | 421:장홈 |
| | 422:회전핀 | 430:가이드원통 |
| | 440:스프링 | 450:구형튜브 |
| | 460:흡착부 | 461:받침판 |
| | 462:지주 | |
| | 600(610):롤러모듈 | 620:캠블록 |
| | 630:캠레일 | 720(700):링크모듈 |
| | 710:로드홀 | 722:캠축 |
| | 730:이너축 | 740:신축관 |
| | 750:링 | 752:링크핀 |
| | W:항공기 리어스파의 가공소재(피가공물) | |
| | P:펌프 | L:흡기라인 |

도면

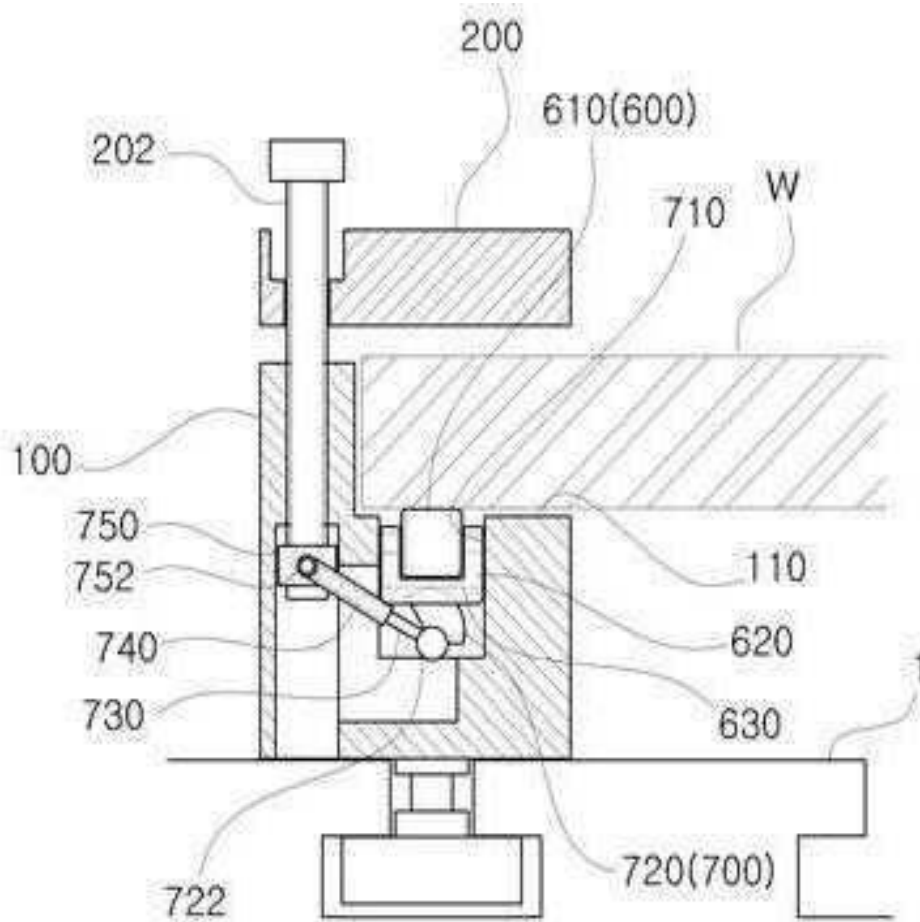
도면1



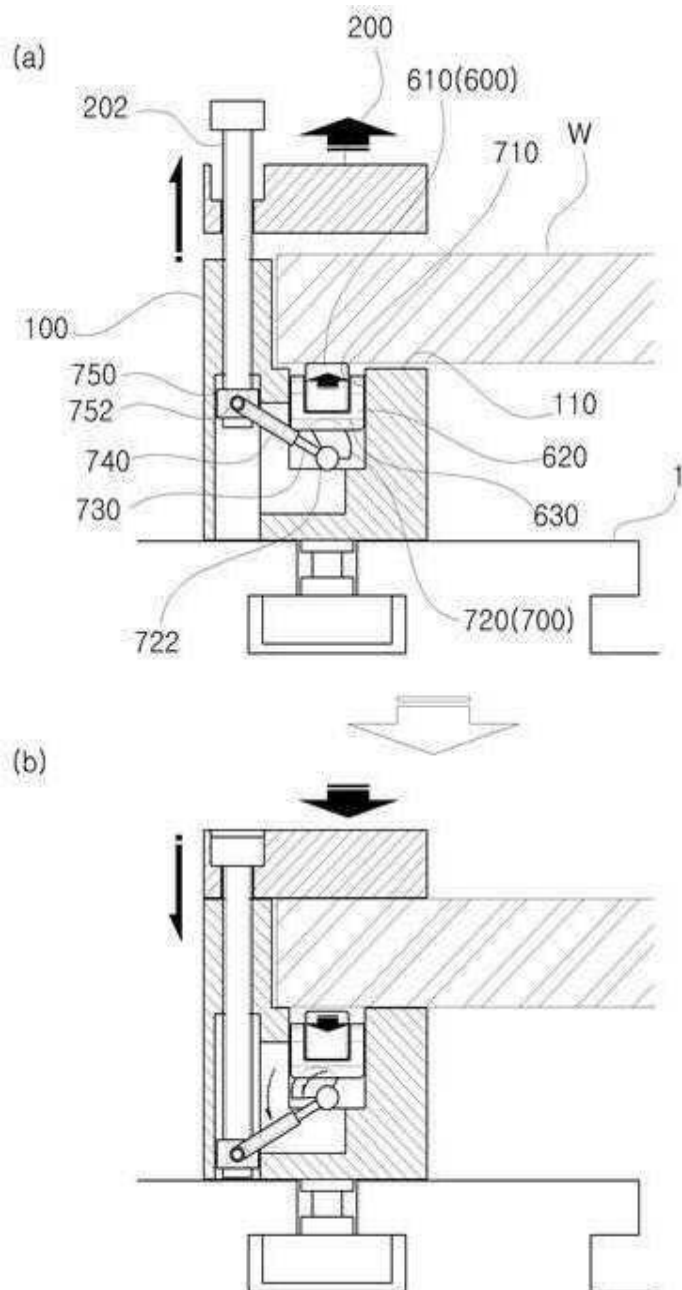
도면2



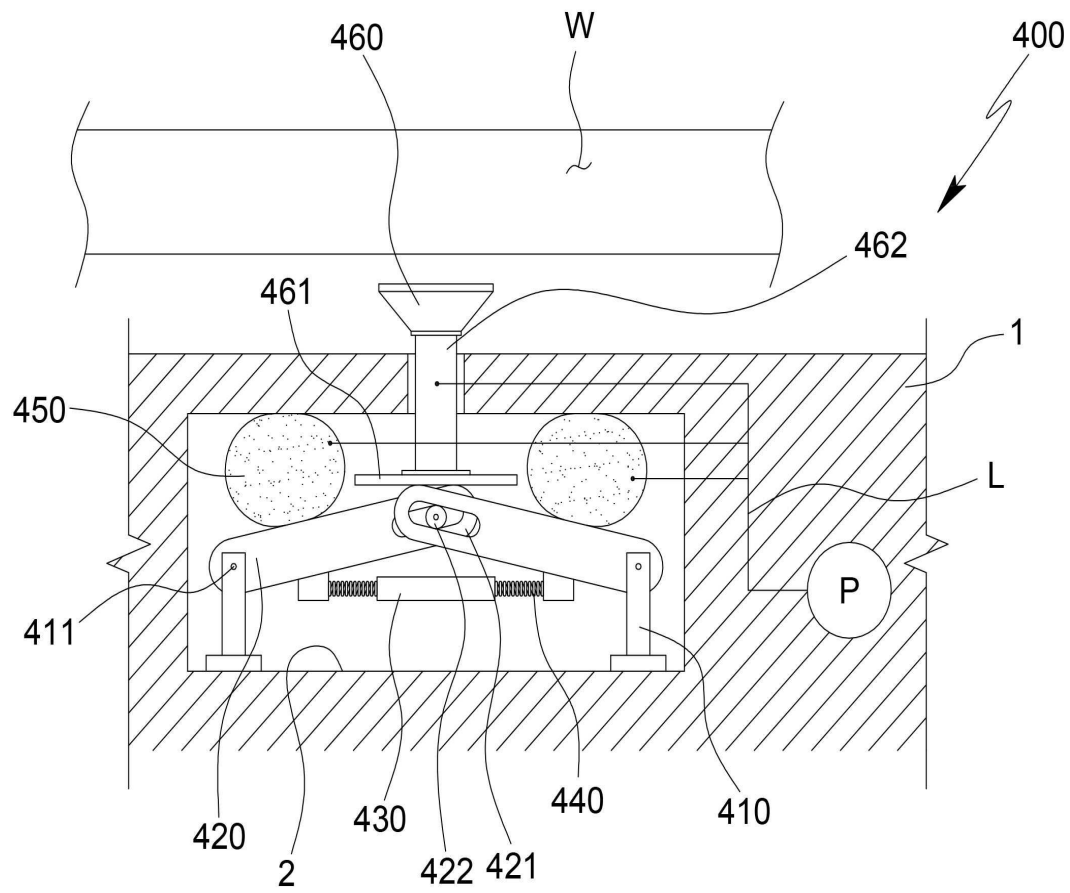
도면3



도면4



도면5



도면6

