



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058652
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 1/01 (2006.01) B23Q 3/06 (2006.01)
B23Q 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23Q 1/01 (2013.01)
B23Q 3/062 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0142592
(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 2018년11월19일

(71) 출원인
한국생산기술연구원
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89
(72) 발명자
김태곤
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 53 114동 110
2호 (서현동, 시범단지삼성.한신아파트)
김효영
경기도 안성시 중앙로 한빛마을우남퍼스트빌 274
(안성2동) 108동 1401호
이석우
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20 408동 1104
호(서현동, 시범현대아파트)
(74) 대리인
한상수

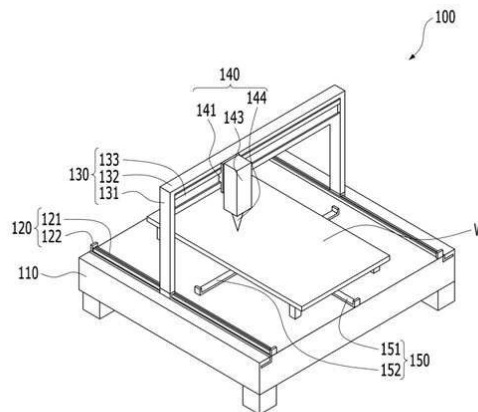
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비

(57) 요약

본 발명은 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지그에 의해 피가공물이 고정되는 베이스부, 상기 베이스부의 상면 양측에 마련되며, 상기 베이스부의 길이 방향으로 연장된 한 쌍의 가이드부, 상기 가이드부를 따라 작업 위치를 향해 이동하는 갠트리부, 상기 갠트리부에 결합되어 상기 갠트리부의 길이 방향을 따라 상기 작업 위치를 향해 이동하도록 마련되며, 상기 피가공물을 가공하는 가공부, 상기 가공부에 의해 가공이 이루어지는 상기 피가공물의 가공부위의 하면을 진공흡착하여 지지하는 가공지지부, 상기 한 쌍의 가이드부의 내부 영역에 마련되며, 상측면을 따라 상기 가공지지부가 슬라이딩되면서 상기 작업위치를 향해 이동 가능하도록 결합되는 안내부 및 상기 가공지지부와 함께 상기 피가공물을 추가로 지지하도록 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 구비된 보조지지부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23Q 3/088 (2013.01)

B23B 2226/275 (2013.01)

B23C 2226/27 (2013.01)

B23Q 2703/04 (2013.01)

B23Q 2703/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10053248

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 기계산업핵심기술개발사업(생산시스템)

연구과제명 [RCMS]탄소섬유복합재(CFRP) 가공시스템 개발(4/6)

기 여 율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2018.04.01 ~ 2019.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

지그에 의해 피가공물이 고정되는 베이스부;

상기 베이스부의 상면 양측에 마련되며, 상기 베이스부의 길이 방향으로 연장된 한 쌍의 가이드부;

상기 가이드부를 따라 작업 위치를 향해 이동하는 갠트리부;

상기 갠트리부에 결합되어 상기 갠트리부의 길이 방향을 따라 상기 작업 위치를 향해 이동하도록 마련되며, 상기 피가공물을 가공하는 가공부;

상기 가공부에 의해 가공이 이루어지는 상기 피가공물의 가공부위의 하면을 진공흡착하여 지지하는 가공지지부;

상기 한 쌍의 가이드부의 내부 영역에 마련되며, 상측면을 따라 상기 가공지지부가 슬라이딩되면서 상기 작업 위치를 향해 이동 가능하도록 결합되는 안내부; 및

상기 가공지지부와 함께 상기 피가공물을 추가로 지지하도록 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 구비된 보조지지부;

를 포함하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가공지지부는 원기둥형상으로 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 배치되고, 진공흡착에 의해 상기 피가공물을 고정하도록 상기 피가공물의 하면과 수직된 방향으로 하나 이상의 진공홀이 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 진공홀은 상기 피가공물과의 진공력을 유지하도록 진공펌프와 연결되어 상기 피가공물과 진공흡착되는 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 가공지지부는 실리콘 또는 고무 소재로 구성되어 실리콘 또는 고무의 밀폐력을 통해 상기 피가공물과 진공상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 내측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직한 방향으로 보조지지부가 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 보조지지부는 상기 가공지지부의 내측에 형성된 진공홀의 내부에 상기 피가공물을 지지하도록 구비되고, 적어도 하나 이상의 진공홀과 대응되어 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 외측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 8

제 6 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보조지지부는 상기 가공지지부의 변형 시 상기 피가공물을 지지할 수 있도록 상기 보조지지부와 상기 가공지지부는 9 대 10의 길이의 비를 갖는 것을 특징으로 하는 유연 지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 안내부는 상기 베이스부상에 마련되고, 상기 베이스부의 길이 방향으로 연장된 제1 레일; 및 상기 제 1 레일의 상측에 결합되며, 상기 베이스부의 폭 방향으로 연장되어 마련되는 제 2 레일을 포함 하며, 상기 제 2 레일은 상기 제 1 레일의 상측면을 따라 슬라이딩되며 작업위치로 이동 가능하도록 결합되는 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제2 레일의 상측에는 상기 제2 레일의 상측면을 따라 슬라이딩되면서 작업 위치를 향해 이동 가능하도록 상기 가공지지부가 결합되는 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 피가공물은 탄소섬유복합재(CFRP)인 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비.

청구항 12

제 1 항에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법으로서,
상기 피가공물을 상기 베이스부 상에 고정시키도록 상기 가공지지부가 상기 피가공물을 진공흡착하여 지지하는 단계;
상기 가공부를 작업위치로 이동시키는 단계;
상기 가공부가 상기 피가공물을 가공하는 단계;
상기 가공부의 가공력에 의해 상기 피가공물의 움직임에 의해 상기 가공지지부가 변형되는 단계;
상기 변형된 가공지지부에 의해 상기 피가공물이 이탈되지 않도록 상기 보조지지부가 상기 피가공물을 지지하는 단계; 및
상기 가공부가 본래의 위치로 이동되고, 상기 가공부의 가공이 종료되는 단계;
를 포함하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 가공지지부는 내부에 진공홀이 구비되고, 상기 진공홀을 통해 상기 피가공물을 진공흡착하여 지지하는 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 내측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직한 방향으로 보조지지부가 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 보조지지부는 상기 가공지지부의 내측에 형성된 진공홀의 내부에 상기 피가공물을 지지하도록 구비되고, 적어도 하나 이상의 진공홀과 대응되어 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 외측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법.

청구항 17

제 1 항에 따른, 상기 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비는 자유곡면으로 이루어진 피가공물을 가공하도록 유연지그변형 방지구조가 적용된 시스템인 것을 특징으로 하는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가공장비에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 피가공물을 지지하는 보조지지부가 구비된 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 항공, 자동차, 선박 분야에서는 고강도 및 고탄성의 경량 구조재로서 탄소섬유복합재(CFRP; Carbon Fiber Reinforced Plastics)가 주목을 받고 있으며, 그 사용량 역시 점차 증대되고 있다.

[0003] 탄소섬유복합재(CFRP)는 경량 구조용 재료로서 뛰어난 특성을 갖고 있다. 예를 들면, 비강도(比強度)는 철강의 6배, 유리섬유강화플라스틱(GFRP; Glass Fiber Reinforced Plastics)의 2배, 비탄성률(比彈性率)은 철강의 3배이고, 정적(靜的) 강도뿐만 아니라 뛰어난 피로특성(疲勞特性)을 갖고 있으며, 내마찰(耐摩擦)·마모성이 뛰어나다. 또한, 기능적으로 열팽창 계수가 작기 때문에 치수 안정성이 뛰어나고, 전기 전도성, 내식성, 진동 감쇠성(振動減衰性), X선 투과성 등에서 뛰어난 성능을 갖고 있다.

[0004] 이러한 탄소섬유복합재를 비롯하여 항공, 선박, 자동차 분야에는 다양한 형상의 구조물이 필요하고, 이에 따라 작업의 편의성을 도모하기 위하여 구조물을 지면으로부터 일정 높이 이격된 상태로 지지하는 다양한 지그들이 마련된다. 특히, 곡면을 형성하는 곡면 구조물을 가공하는 경우, 그 곡면에 대응하여 구조물을 안정적으로 지지하는 다수의 지그가 구비된다. 구체적으로, 곡면 구조물의 경우, 중력이나 가공력에 의해 지그로부터 이탈되어 파손되거나 또는 정밀한 공정이 진행되지 않음으로써 공정 오류가 발생할 가능성이 높다.

[0005] 그리고, 가공을 실시할 때, 가공 위치의 하측에 지그가 존재하지 않을 경우, 가공력에 의해 곡면 구조물에 변형이 발생하는 문제가 발생할 수도 있다. 따라서, 종래에는 곡면 구조물의 하측에 지그에 진공장비를 구비하여 구조물의 고정력을 향상시켰다.

[0006] 그러나, 이러한 지그는 밀폐력을 위해 고무나 실리콘 소재로 구성하므로, 고무나 실리콘의 낮은 강성으로 인해 가공에 따른 이탈로 피가공물의 변형이 발생하는 문제가 발생되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2016-0060552호

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1789673호

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1671736호

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 제10-1864718호

(특허문헌 0005) 대한민국 등록특허 제10-1759178호

(특허문헌 0006) 대한민국 등록특허 제10-1843860호

(특허문헌 0007) 대한민국 등록특허 제10-1709577호

(특허문헌 0008) 대한민국 등록특허 제10-1864751호

(특허문헌 0009) 대한민국 등록특허 제10-1717629호

(특허문헌 0010) 대한민국 등록특허 제10-1665935호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 피가공물을 지지하는 보조지지부가 구비되므로, 가공지지부의 지지력이 감소되어도 보조지지부를 통해 피가공물을 지지하므로 안정적으로 가공을 수행할 수 있는 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른, 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비는 지그에 의해 피가공물이 고정되는 베이스부, 상기 베이스부의 상면 양측에 마련되며, 상기 베이스부의 길이 방향으로 연장된 한 쌍의 가이드부, 상기 가이드부를 따라 작업 위치를 향해 이동하는 갠트리부, 상기 갠트리부에 결합되어 상기 갠트리부의 길이 방향을 따라 상기 작업 위치를 향해 이동하도록 마련되며, 상기 피가공물을 가공하는 가공부, 상기 가공부에 의해 가공이 이루어지는 상기 피가공물의 가공부위의 하면을 진공흡착하여 지지하는 가공지지부, 상기 한 쌍의 가이드부의 내부 영역에 마련되며, 상측면을 따라 상기 가공지지부가 슬라이딩되면서 상기 작업위치를 향해 이동 가능하도록 결합되는 안내부 및 상기 가공지지부와 함께 상기 피가공물을 추가로 지지하도록 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 구비된 보조지지부를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 가공지지부는 원기둥형상으로 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 배치되고, 진공흡착에 의해 상기 피가공물을 고정하도록 상기 피가공물의 하면과 수직된 방향으로 하나 이상의 진공홀이 구비된 것도 가능하다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 진공홀은 상기 피가공물과의 진공력을 유지하도록 진공펌프와 연결되어 상기 피가공물과 진공흡착되는 것도 가능하다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 가공지지부는 실리콘 또는 고무 소재로 구성되어 실리콘 또는 고무의 밀폐력을 통해 상기 피가공물과 진공상태를 유지하는 것일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 내측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직한 방향으로 보조지지부가 구비된 것도 가능하다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 보조지지부는 상기 가공지지부의 내측에 형성된 진공홀의 내부에 상기 피가공물을 지지하도록 구비되고, 적어도 하나 이상의 진공홀과 대응되어 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것도 가능하다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 외측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것도 가능하다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 보조지지부는 상기 가공지지부의 변형 시 상기 피가공물을 지지할 수 있도록 상기 보조지지부와 상기 가공지지부는 9 대 10의 길이의 비를 갖는 것도 가능하다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 안내부는 상기 베이스부상에 마련되고, 상기 베이스부의 길이 방향으로 연장된 제1 레일; 및 상기 제 1 레일의 상측에 결합되며, 상기 베이스부의 폭 방향으로 연장되어 마련되는 제 2 레일을 포함하며, 상기 제 2 레일은 상기 제 1 레일의 상측면을 따라 슬라이딩되며 작업위치로 이동 가능하도록

결합되는 것도 가능하다.

- [0019] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제2 레일의 상측에는 상기 제2 레일의 상측면을 따라 슬라이딩되면서 작업 위치를 향해 이동 가능하도록 상기 가공지지부가 결합되는 것도 가능하다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 피가공물은 탄소섬유복합재(CFRP)인 것도 가능하다.
- [0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른, 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법은 상기 피가공물을 상기 베이스부 상에 고정시키도록 상기 가공지지부가 상기 피가공물을 진공흡착하여 지지하는 단계, 상기 가공부를 작업위치로 이동시키는 단계, 상기 가공부가 상기 피가공물을 가공하는 단계, 상기 가공부의 가공력에 의해 상기 피가공물의 움직임에 의해 상기 가공지지부가 변형되는 단계 및 상기 변형된 가공지지부에 의해 상기 피가공물이 이탈되지 않도록 상기 보조지지부가 상기 피가공물을 지지하는 단계, 상기 가공부의 가공이 종료되고, 상기 가공부가 본래의 위치로 이동되는 단계를 제공한다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 가공지지부는 내부에 진공홀이 구비되고, 상기 진공홀을 통해 상기 피가공물을 진공흡착하여 지지하는 것도 가능하다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 내측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직한 방향으로 보조지지부가 구비된 것도 가능하다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 보조지지부는 상기 가공지지부의 내측에 형성된 진공홀의 내부에 상기 피가공물을 지지하도록 구비되고, 적어도 하나 이상의 진공홀과 대응되어 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것도 가능하다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부의 변형에 의해 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부의 외측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상의 보조지지부가 구비된 것도 가능하다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비는 자유곡면으로 이루어진 피가공물을 가공하도록 유연지그변형 방지구조가 적용된 시스템이 구비된 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공시스템일 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면, 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비는 가공지지부의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 피가공물을 지지하는 보조지지부가 구비되므로, 가공지지부의 지지력이 감소되어도 보조지지부를 통해 피가공물을 지지하므로 안정적으로 가공을 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비의 정면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 도 2의 A의 확대도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 하나의 실시예에 따른 도 2의 A의 확대도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공방법의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0032] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비의 정면도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 도 2의 A의 확대도이다.
- [0035] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비(100)는 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 가공지지부를 갖는 복합가공장비(100)는 베이스부(110), 가이드부(120), 갠트리부(130), 가공부(140), 안내부(150) 및 가공지지부(160)를 포함한다.
- [0036] 상기 베이스부(110)는 상면이 평평한 형상으로 마련되며, 도시된 육면체 형상으로 마련될 수 있다. 단, 상기 베이스부(110)는 도시된 형상으로 한정되는 것은 아니며, 상측에 피가공물(W)이 지그(115)에 의해 고정되도록 마련되면 모두 일실시예에 포함될 수 있다. 여기서, 상기 피가공물(W)은 가공지지부를 갖는 복합가공장비(100)에 의해 가공되는 대상을 지칭한다. 여기서 상기 피가공물(W)은 탄소섬유복합재(CFRP)일 수 있다. 본 발명의 상기 탄소섬유복합재는 CFRP(Carbon Fiber Reinforced plastic), GFRP(Glass Fiber Reinforced Plastic), DFRP(Dyneema Fiber Reinforced Plastics), ZFRP(Zylon Fiber Reinforced Plastics), BFRP(Boron Fiber
- [0037] Reinforced Plastics), KFRP(Kevlar Fiber Reinforced Plastics), CFRM (Carbon Fiber Reinforced Metal) 등의 복합재를 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0038] 그리고, 상기 지그(115)는 곡면을 갖는 상기 피가공물(W)의 하면과 밀착하여 상기 피가공물(W)을 지지하도록 높이 조절이 가능하도록 마련될 수 있다. 구체적인 상기 지그(115)의 구성 및 형상은 후술할 가공지지부(160)와 유사하게 마련될 수 있다. 또한, 상기 지그(115)는 상기 피가공물(W)을 고정하기 위해 피가공물(W)의 각 모서리에 마련될 수 있다. 단, 상기 지그(115)는 상기 피가공물(W)을 고정할 수 있는 최소한의 개수로 마련되고, 가공지지부(160)가 피가공물(W)의 하측에서 이동하기 용이하도록 위치가 선정됨이 바람직하나, 상기 지그(115)의 위치 및 개수를 구체적으로 한정하는 것은 아니다.
- [0039] 상기 가이드부(120)는 상기 베이스부(110)의 상면에 마련되고, 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 연장되도록 마련된 가이드레일(121)을 포함한다. 이 때, 상기 가이드부(120)는 상기 베이스부(110)의 양측에 한 쌍으로 마련될 수 있으며, 특히, 후술할 갠트리부(130)의 하면과 대응되는 위치에 마련될 수 있다. 그리고, 가이드레일(121)은 갠트리부(130)와 결합된 상태에서, 베이스부(110)의 길이 방향으로 갠트리부(130)가 슬라이딩되어 이동할 수 있도록 마련된다. 그리고, 상기 가이드레일(121)의 양단에는 스톱퍼(122)가 더 마련될 수 있다. 상기 스톱퍼(122)는 상기 가이드레일(121)로부터 상기 갠트리부(130)가 이탈하는 것을 방지할 수 있도록 상측으로 돌출되어 마련될 수 있다. 단, 상기 스톱퍼(122)의 형상은 도시된 형상으로 한정되지 않으며, 상기 갠트리부(130)가 상기 가이드레일(121)로부터 이탈하지 않도록 방지할 수 있다면 모두 일실시예에 포함된다.
- [0040] 상기 갠트리부(130)는 작업위치를 향해 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 이동 가능하도록 상기 가이드부(120)에 결합되어 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 갠트리부(130)는 상기 가이드레일(121)에 결합되되, 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 슬라이딩 이동이 가능하도록 마련되며, 수직부재(131), 수평부재(132) 및 리니어가이드(133)를 포함한다.
- [0041] 상기 수직부재(131)는 하단이 상기 가이드레일(121)에 슬라이딩 가능하도록 결합될 수 있다. 그리고, 상기 수직부재(131)는 한 쌍으로 마련되어 한 쌍으로 마련된 상기 가이드레일(121)에 각각 결합될 수 있다. 그리고, 상기 수평부재(132)는 상기 수직부재(131)를 수평으로 연결하도록 마련될 수 있다. 즉, 상기 수직부재(131)와 상기 수평부재(132)가 마련된 상기 갠트리부(130)는 내측이 중공된 사각 프레임에서 하면이 개방된 형태로 마련될 수

있다. 단, 상기 갠트리부(130)의 형상이 도시된 형상으로 한정되는 것은 아니다. 상기 리니어가이드(133)는 상기 수평부재(132)의 전면에 마련되며, 상기 수평부재(132)의 길이 방향으로 연장 형성될 수 있다. 그리고, 상기 리니어가이드(133)는 가공부(140)가 결합 가능하도록 마련될 수 있으며, 상기 리니어가이드(133)는 상기 가공부(140)가 상기 수평부재(132)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되며 작업위치로 이동할 수 있도록 마련될 수 있다.

[0042] 상기 가공부(140)는 작업위치를 향해 갠트리부(130)의 길이 방향으로 이동하여 상기 피가공물(W)를 가공하도록 마련되며, 수평이동부재(141), 가공부몸체(143) 및 절삭유닛(144)을 포함한다.

[0043] 상기 수평이동부재(141)는 상기 갠트리부(130)의 상기 리니어가이드(133)에 결합되어, 상기 수평부재(132)의 길이 방향으로 이동 가능하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 수평이동부재(141)는 승강홀(142)이 형성되어 상기 가공부몸체(143)가 상기 승강홀(142)을 따라, 상승 또는 하강할 수 있도록 마련될 수 있다.

[0044] 상기 가공부몸체(143)는 상기 가공부(140)의 외형을 형성하며, 상기 가공부몸체(143)의 형상은 도시된 직사각기둥 형상으로 한정되지 않으며, 다양한 형상으로 마련될 수 있다. 그리고, 상기 가공부몸체(143)는 상기 승강홀(142)을 따라 슬라이딩되며 상승 또는 하강이 가능하도록 상기 승강홀(142)에 결합될 수 있다. 단, 상기 가공부몸체(143)의 승강은 일실시예에 한정되지 않으며, 상기 가공부몸체(143)가 승강이 가능한 구조를 모두 포함할 수 있다.

[0045] 상기 절삭유닛(144)은 상기 가공부몸체(143)의 내부에 탑재되며, 하측으로 연장되어 마련될 수 있다. 상기 절삭유닛(144)은 바이트(bite)나 팁(tip)을 포함하는 절삭공구일 수 있으며, CRD(cutting, routing, drilling)장비일 수도 있다. 즉, 상기 절삭유닛(144)은 피가공물(W)에 대한 홀 가공 등을 수행할 수 있는 장비를 모두 포함할 수 있다.

[0046] 상기 안내부(150)는 상기 한 쌍의 가이드부(120)의 내부 영역에 마련되며, 상측면을 따라 상기 가공지지부(160)가 슬라이딩 되면서 상기 작업 위치를 향해 이동 가능하도록 결합될 수 있다. 그리고, 상기 안내부(150)는 제1 레일(151) 및 제2 레일(152)을 포함한다.

[0047] 제1 레일(151)은 상기 베이스부(110)의 상면에 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 연장되어 마련되며, 상기 한 쌍의 가이드부(120)의 내부 영역에 마련될 수 있다. 그리고, 제1 레일(151)은 길이 방향으로 상기 제2 레일(152)이 슬라이딩 가능하도록 마련될 수 있다. 제2 레일(152)은 상기 제1 레일(151)의 상측에 결합될 수 있으며, 상기 베이스부(110)의 폭 방향으로 연장되어 마련될 수 있다. 이때, 제2 레일(152)은 상기 제1 레일(151)의 상측면을 따라 상기 제1 레일(151)의 길이 방향으로 슬라이딩 가능하도록 마련될 수 있다. 그리고, 제2 레일(152)의 상측에는 상기 가공지지부(160)가 마련되며, 상기 가공지지부(160)는 상기 제2 레일(152)의 상측면을 따라 상기 제2 레일(152)의 길이 방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 제2 레일(152)에 결합될 수 있다. 즉, 상기 가공지지부(160)는 상기 제1 레일(151)과 상기 제2 레일(152)에 의해 작업 위치로 이동될 수 있다.

[0048] 단, 상기 가공지지부(160)를 이송하기 위한 상기 안내부(150)의 형태는 일실시예에 한정되지 않으며, 상기 가공지지부(160)가 자기 부상이나 로봇 등에 의해 이동가능하도록 마련될 수도 있다.

[0049] 상기 가공지지부(160)는 상기 가공부(140)에 의해 가공이 이루어지는 상기 피가공물(W)의 가공부위의 하면을 지지하며, 본체유닛(161), 고정유닛(162), 연결유닛(163) 및 제1 제어유닛(164)을 포함한다.

[0050] 상기 본체유닛(161)은 상기 안내부(150)에 결합되어 상기 작업위치로 슬라이딩되며, 길이가 조절 가능하도록 마련된다. 구체적으로, 상기 본체유닛(161)은 제1 몸체(161a) 및 제2 몸체(161b)를 포함하며, 상기 제1 몸체

[0051] (161a)는 상기 제2 레일(152)의 상측에 결합되며, 상기 작업위치를 향해 상기 제2 레일(152)의 길이 방향으로 슬라이딩 가능하도록 마련된다. 상기 제2 몸체(161b)는 상기 제1 몸체(161a)로부터 상측으로 연장 가능하도록 마련될 수 있다. 일 예로, 상기 제2 몸체(161b)는 상기 제1 몸체(161a)와 다단 볼 형태로 마련될 수 있으며, 절첩식으로 마련될 수도 있다. 따라서, 상기 가공지지부(160)는 상기 본체유닛(161)의 길이를 조절함으로써, 상기 피가공물(W)의 높이에 대응하여 상기 피가공물(W)를 지지하는 것이 가능하다.

[0052] 또한, 본 발명에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비(100)는 지그에 의해 피가공물이 고정되는 베이스부(110), 상기 베이스부의 상면 양측에 마련되며, 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 연장된 한 쌍의 가이드부(120), 상기 가이드부(120)를 따라 작업 위치를 향해 이동하는 갠트리부(130), 상기 갠트리부(130)에 결합되어 상기 갠트리부(130)의 길이 방향을 따라 상기 작업 위치를 향해 이동하도록 마련되며, 상기 피가공물을 가공하는 가공부(140), 상기 가공부(140)에 의해 가공이 이루어지는 상기 피가공물(W)의 가공부위의 하면을 진공 흡착하여 지지하는 가공지지부(160), 상기 한 쌍의 가이드부(120)의 내부 영역에 마련되며, 상측면을 따라 상기

가공지지부(160)가 슬라이딩되면서 상기 작업위치를 향해 이동 가능하도록 결합되는 안내부(150) 및 상기 가공지지부(160)와 함께 상기 피가공물을 추가로 지지하도록 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 구비된 보조지지부(170)를 포함한다.

- [0053] 또한, 가공지지부(160)는 원기둥형상으로 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 배치되고, 진공흡착에 의해 상기 피가공물을 고정하도록 상기 피가공물의 하면과 수직된 방향으로 하나 이상의 진공홀(165)이 구비될 수 있다.
- [0054] 보다 상세하게는, 상기 진공홀(165)은 상기 피가공물을 고정하도록 상기 피가공물의 가공부위의 하면에 배치되어 상기 원기둥형상으로 형성된 가공지지부(160)의 내부에 형성되고, 피가공물의 하면과 수직된 방향으로 배치되어 진공흡착을 통해 상기 피가공물을 고정할 수 있다.
- [0055] 또한, 진공홀(165)은 상기 피가공물과의 진공력을 유지하도록 진공펌프(미도시)와 연결되어 상기 피가공물과 진공흡착될 수 있다.
- [0056] 보다 상세하게는, 상기 진공홀(165)은 진공펌프와 연결되어 상기 진공펌프를 가동시켜 상기 피가공물과 진공흡착방식으로 상기 피가공물을 고정시킬 수 있다. 따라서, 상기 진공홀(165)은 상기 진공펌프를 통해 진공력을 유지하여 상기 피가공물을 고정시키게 된다.
- [0057] 또한, 가공지지부(160)는 실리콘 또는 고무 소재로 구성되어 실리콘 또는 고무의 밀폐력을 통해 상기 피가공물과 진공상태를 유지할 수 있다.
- [0058] 보다 상세하게는, 상기 가공지지부(160)는 상기 피가공물과 진공상태를 유지하도록 실리콘 또는 고무 소재로 구성되고, 상기 실리콘 또는 고무의 특성을 이용하여 밀폐력을 유지할 수 있다.
- [0059] 또한, 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부(160)의 변형에 의해 가공지지부(160)의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부(160)의 내측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직한 방향으로 보조지지부(170)가 구비될 수 있다.
- [0060] 보다 상세하게는, 상기 보조지지부(170)는 상기 가공지지부(160)의 내측의 진공홀(165)에 배치되고, 상기 진공홀(165)을 통해 진공흡착된 피가공물이 가공력에 의해 변형되면, 상기 보조지지부(170)가 상기 피가공물을 추가로 지지하여 피가공물이 정상적인 가공을 수행받도록 할 수 있다.
- [0061] 또한, 보조지지부(170)는 상기 가공지지부(160)의 내측에 형성된 진공홀(165)의 내부에 상기 피가공물을 지지하도록 구비되고, 적어도 하나 이상의 진공홀(165)과 대응되어 적어도 하나 이상의 보조지지부(170)가 구비될 수 있다.
- [0062] 보다 상세하게는, 상기 진공홀(165)은 상기 피가공물의 안정적인 고정을 위해 상기 가공지지부(160)에 다수개가 형성될 수 있고, 상기 다수개의 진공홀(165)의 내부에 다수개의 보조지지부(170)가 형성되고, 상기 피가공물을 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 또 하나의 실시예에 따른 도 2의 A의 확대도이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 피가공물(W)의 가공 시 상기 가공지지부(260)의 변형에 의해 가공지지부(260)의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부(260)의 외측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부(260)와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상의 보조지지부(270)가 구비될 수 있다.
- [0065] 보다 상세하게는, 상기 보조지지부(270)는 상기 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부(260)의 변형에 의해 가공지지부(260)의 지지력이 감소되면 상기 보조지지부(270)가 상기 피가공물을 지지하도록 상기 가공지지부(160)의 외측에 상기 피가공물의 가공부위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부(160)와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상 배치될 수 있다.
- [0066] 도 1 내지 도 2 및 도 4를 참조하면, 상기 보조지지부(170, 270)는 상기 가공지지부(160, 260)의 변형 시 상기 피가공물을 지지할 수 있도록 상기 보조지지부(170, 270)와 상기 가공지지부(160, 260)는 9 대 10의 길이의 비를 가질 수 있다.
- [0067] 보다 상세하게는, 상기 가공지지부(160, 260)는 가공부(140)로부터의 가공력에 의해서 변형이 발생될 수 있고, 이에 따라 상기 피가공물을 지지하고 있는 지지력이 감소되어 정상적으로 가공이 수행되지 않을 수 있다. 따라서, 상기 가공지지부(160, 260)의 지지력이 감소되었을 때, 상기 보조지지부(170, 270)가 상기 피가공물을 지지할 수 있도록 상기 보조지지부(170, 270)와 상기 가공지지부(160, 260)는 9 대 10의 길이의 비로 형성될 수 있다.

- [0068] 도 1 내지 도 3 및 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공 방법은 상기 피가공물(W)을 상기 베이스부(110) 상에 고정시키도록 상기 가공지지부(160)가 상기 피가공물을 진공흡착하여 지지하는 단계(S310), 상기 가공부(140)를 작업위치로 이동시키는 단계(S320), 상기 가공부(140)가 상기 피가공물을 가공하는 단계(S330), 상기 가공부(140)의 가공력에 의해 상기 피가공물의 움직임에 의해 상기 가공지지부(160)가 변형되는 단계(S340), 상기 변형된 가공지지부(160)에 의해 상기 피가공물이 이탈되지 않도록 상기 보조지지부(170)가 상기 피가공물을 지지하는 단계(S350) 및 상기 가공부(140)의 가공이 종료되고, 상기 가공부(140)가 본래의 위치로 이동되는 단계(S360)를 포함한다.
- [0069] 또한, 가공지지부(160)는 내부에 진공홀(165)이 구비되고, 상기 진공홀(165)을 통해 상기 피가공물을 진공흡착하여 지지할 수 있다.
- [0070] 또한, 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부(160)의 변형에 의해 가공지지부(160)의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부(160)의 내측에 상기 피가공물의 가공부(140)위의 하면과 수직한 방향으로 보조지지부(170)가 구비될 수 있다.
- [0071] 도 4 내지 도 5를 참조하면, 보조지지부(270)는 상기 가공지지부(260)의 내측에 형성된 진공홀(265)의 내부에 상기 피가공물을 지지하도록 구비되고, 적어도 하나 이상의 진공홀(265)과 대응되어 적어도 하나 이상의 보조지지부(270)가 구비될 수 있다.
- [0072] 또한, 피가공물의 가공 시 상기 가공지지부(260)의 변형에 의해 가공지지부(160)의 지지력이 감소되는 것을 방지하도록 상기 가공지지부(260)의 외측에 상기 피가공물의 가공부(240)위의 하면과 수직하고, 상기 가공지지부(160)와 평행한 방향으로 적어도 하나 이상의 보조지지부(270)가 구비될 수 있다.
- [0073] 또한, 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비는 자유곡면으로 이루어진 피가공물을 가공하도록 유연지그변형 방지구조가 적용된 시스템이 구비된 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비를 이용한 가공시스템이다.
- [0074] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0075] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

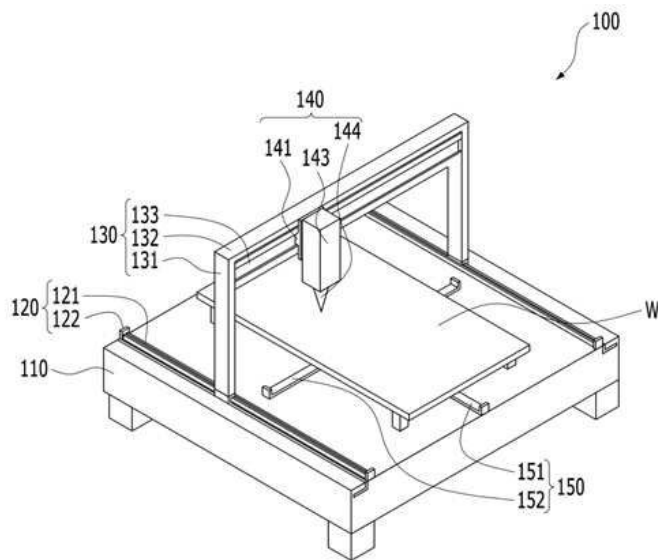
부호의 설명

- [0076] 100: 유연지그변형 방지구조가 적용된 가공장비
 110: 베이스부
 120: 가이드부
 121: 가이드레일
 122: 스톱퍼
 130: 캔트리부
 131: 수직부재
 132: 수평부재
 133: 리니어가이드
 140: 가공부
 141: 수평이동부재
 143: 가공부몸체
 144, 244: 절삭유닛

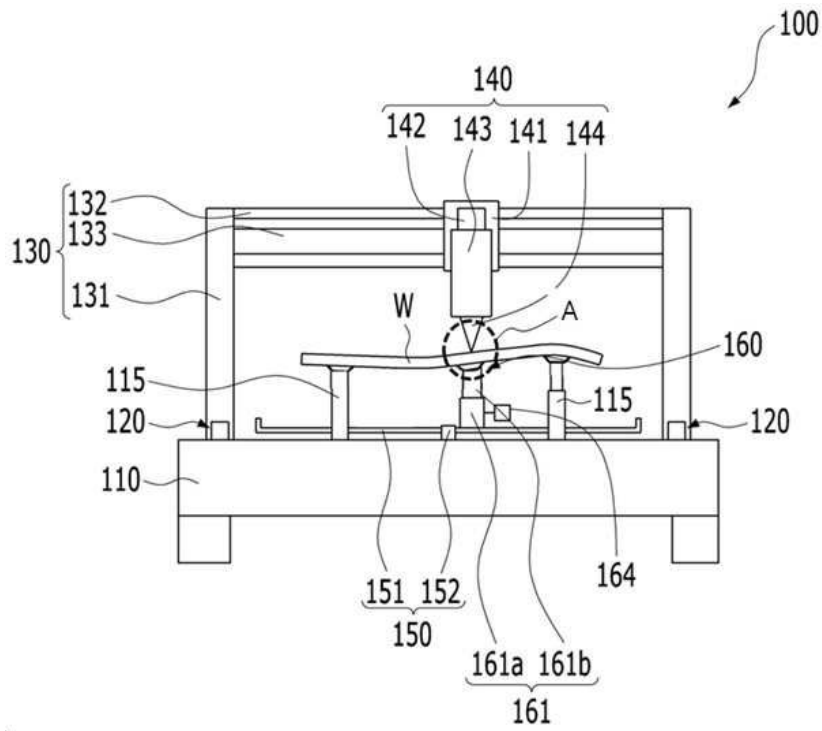
- 150: 안내부
- 151: 제1 레일
- 152: 제2 레일
- W: 피가공물
- 160, 260: 가공지지부
- 165, 265: 진공홀
- 170, 270: 보조지지부

도면

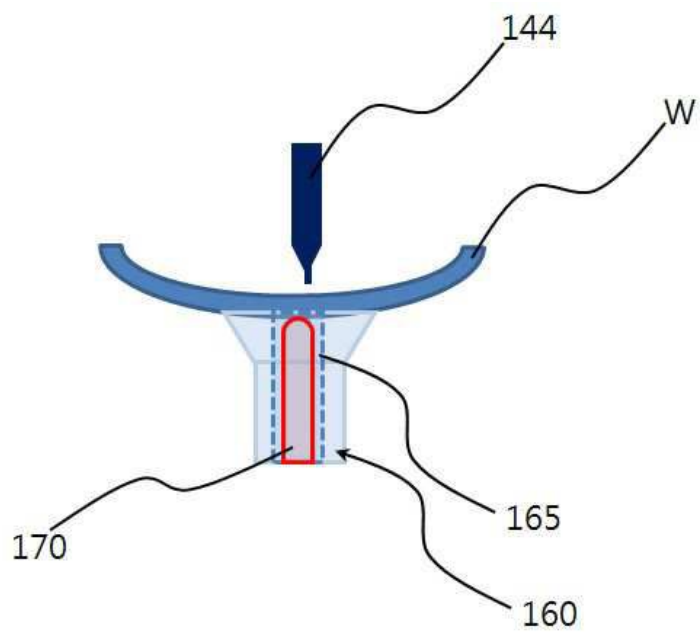
도면1



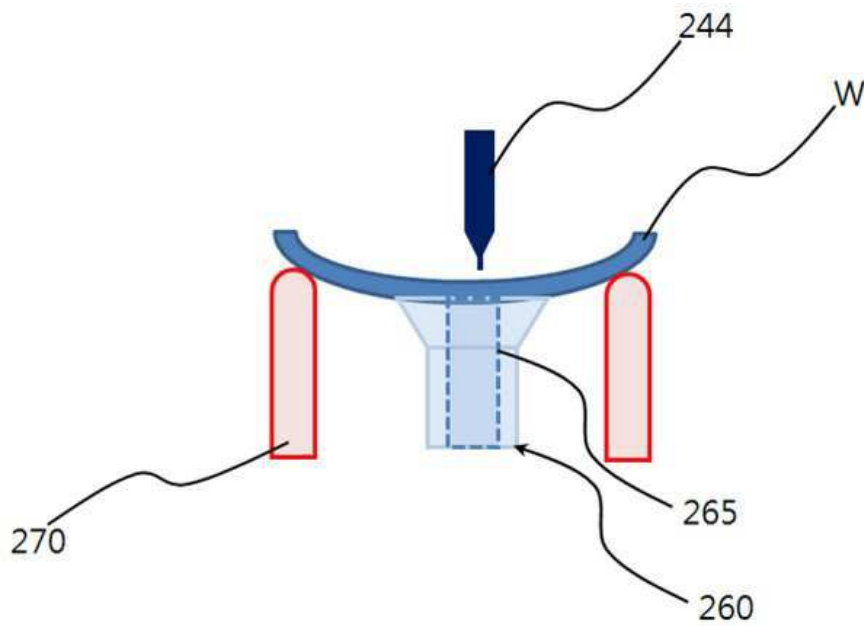
도면2



도면3



도면4



도면5

