



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년08월04일  
 (11) 등록번호 10-1425410  
 (24) 등록일자 2014년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B23K 26/70 (2014.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0010031  
 (22) 출원일자 2013년01월29일  
 심사청구일자 2013년01월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006035263 A\*  
 JP2010527790 A\*  
 JP07124780 A\*  
 JP07021277 U\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국기계연구원  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
 (72) 발명자  
 이계훈  
 대전 유성구 배울1로 119, 1201동 901호 (용산동,  
 대덕테크노밸리12단지아파트)  
 신동식  
 대전광역시 유성구 은구비남로7번길 30 폴리더빌  
 라스 512호  
 박종권  
 대전 유성구 엑스포로 448, 307동 606호 (전민동,  
 엑스포아파트)  
 (74) 대리인  
 진용석

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 우귀애

(54) 발명의 명칭 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치

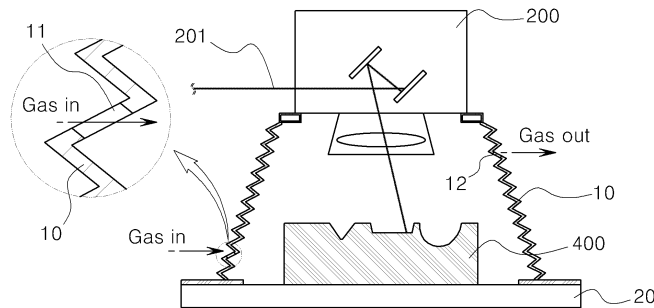
**(57) 요약**

본 발명은 레이저 가공장치에 관한 것으로, 특히 레이저 스캐너와 가공물과의 접근 용이성과, 가공물의 틸팅 용이성 및 가공물의 산화막 방지를 위한 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치는 가공물을 가공하기 위한 가공기와, 상기 가공물을 지지하기 위한 지그와, 상기 가공기와 지그를 연결하며 신축성을 갖는 벨로우즈 챔버를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하고, 이는 레이저 폴리싱 공정시 고정형 챔버를 요구하지 않아 가공물에 대한 레이저 스캐너의 접근이 용이하고, 가공물 또는 레이저 스캐너 또는 가공물과 레이저 스캐너 모두 틸팅이 가능하도록 구성할 수 있어 가공 영역이 확대된다.

또한 윈도우 형태의 고정형 챔버에 비해 탈착이 용이하고, 윈도우에 발생하기 쉬운 오염의 우려가 없다. 그리고 가공물로부터 반사된 레이저 빔이 작업자에게 노출되지 않는 장점이 있다.

**대표도 - 도2**



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M03450

부처명 지식경제부

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 Eco/Bio 산업의 기능성 부품 생산용 차세대 융복합 가공시스템 개발 (2/5)

기여율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2012.06.01 ~ 2013.05.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

가공물(400)을 가공하기 위한 가공기와;  
 상기 가공물(400)을 지지하기 위해 상기 가공기의 하부측에 배치되는 지그(20)와;  
 상기 가공기와 지그(20)를 연결하며 신축성을 갖는 벨로우즈 챔버(10)와;  
 상기 가공기의 3축 이동 및 틸팅 구동을 가능하게 하는 제1 구동부(30)와;  
 상기 지그(20)의 3축 이동 및 틸팅 구동을 가능하게 하는 제2 구동부(40);를 포함하되,  
 상기 가공기는 레이저 스캐너(200), 절삭공구를 포함하며, 이들 중 선택되는 어느 하나이고, 벨로우즈 챔버(10)와 착탈 가능하게 구성되며,  
 상기 벨로우즈 챔버(10)는 하부에 가스 진입홀(11)이 형성되고, 상부에 가스 배출홀(12)이 형성되며, 투명한 재질로 이루어지거나, 불투명한 재질로 이루어지고, 불투명한 재질로 이루어질 경우 벨로우즈 챔버(10)의 내측면은 반사형 재질로 마감되며,  
 상기 지그(20)는 벨로우즈 챔버(10)와 착탈 가능하게 구성되는 것을 특징으로 하는 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 레이저 가공장치에 관한 것으로, 특히 레이저 스캐너와 가공물과의 접근 용이성과, 가공물의 틸팅 용이성 및 가공물의 산화막 방지를 위한 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] I 레이저 폴리싱이란
- [0003] 생산공정에 있어서 금형의 표면거칠기는 최종 제품의 품질 및 성능을 좌우하는 대표적 변수로서 이를 향상시키기 위해서는 폴리싱(polishing)공정이 필요하다. 일반적으로 산업계에서는 파우더를 이용한 기계적 폴리싱 주로 시행해 왔지만 금형과 같은 3차원 형상에 있어서는 수작업을 벗어나지 못하는 한계점이 있다. 이를 개선하기 위해 레이저를 이용한 폴리싱 공정이 제시되기 시작하였으며 대면적 어블레이션(polishing by large-area ablation), 국부적 어블레이션(polishing by localized ablation) 그리고 재용융에 의한 폴리싱(polishing by remelting)으로 구분할 수 있다. 이중 재용융에 의한 폴리싱은 레이저의 고출력화, 고속/대면적 가공 특성에 힘입어 가장 주목받고 있는 공정으로서 레이저 폴리싱을 대변하는 가장 대표적인 공정이다.
- [0004] II 레이저 폴리싱의 사례
- [0005] 레이저 폴리싱 공정은 기존의 기계적 폴리싱 공정에 비해 자동화가 용이하고 가공시간이 짧으며 선택적 폴리싱이 가능하고 기계적인 부하가 가해지지 않아 정밀도에도 영향을 적게 미친다. 또한 오염물의 발생이 적으며 연마제 또는 휠과 같은 소모품이 필요하지 않아 청정 생산기술로 분류할 수 있는 장점이 있다.
- [0006] 이와 같은 장점으로 인하여 레이저 폴리싱에 관한 연구는 세계 각지에서 연구를 시작하였으며 대표적으로는 독일의 Fraunhofer ILT, 미국의 위스콘신 대 그리고 캐나다의 KJ Laser Micromachining사 등이 있다. 특히 Fraunhofer ILT에서는 유리금형을 포함하여 공구표면처리, 디버링 공정, 의료용 부품 및 광학부품의 적용에 이르기까지 다양한 연구결과를 도출하고 있다.
- [0007] III 기존 사례의 한계
- [0008] 레이저 폴리싱의 앞선 기술을 보유한 Fraunhofer ILT에서는 가공물의 산화를 방지하기 위하여 불활성가스(Ar)로 채워진 챔버(300) 내에서 레이저 폴리싱 공정을 이루는데 상기 챔버(300)는 도 1에 도시한 바와 같이 윈도우 형태의 고정형 챔버로 이루어져 있어 레이저 스캐너(200)와 가공물(400)과의 거리를 줄이기 힘들다.
- [0009] 또한, 레이저 빔(201)의 입사시 윈도우(310)와의 입사각에 따른 투과율의 차이로 인한 가공물(400)의 균일가공에 제약을 받는다.
- [0010] 또한, 레이저 폴리싱이 가능한 복합가공기로 변형하려해도 윈도우 형태의 고정형 챔버형태이면 절삭공구를 이용한 밀링가공에 한계를 보이게 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0011] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0319962호(공고일자 2002년02월19일).

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명의 목적은 산화막 방지형 레이저 폴리싱 가공이 가능하면서도, 윈도우 형태의 고정형 챔버를 적용한 레이저 폴리싱 장치에 비해 가공 영역이 확대되는 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치를 제공하려는 데 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 다른 목적은 가공물과 레이저 스캐너 사이의 윈도우를 제거함으로써 윈도우에 의한 반사 및 상쇄간섭이 발생하지 않아 가공물의 균일가공을 실현하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기와 같은 본 발명의 목적은 가공물을 가공하기 위한 가공기와, 상기 가공물을 지지하기 위한 지그와, 상기 가공기와 지그를 연결하며 신축성을 갖는 벨로우즈 챔버를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치에 의해 달성된다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명에 의하면, 레이저 폴리싱 공정시 고정형 챔버를 요구하지 않아 가공물에 대한 레이저 스캐너의 접근이 용이하고, 가공물 또는 레이저 스캐너 또는 가공물과 레이저 스캐너 모두 틸팅이 가능하도록 구성할 수 있어 가공 영역이 확대되며, 윈도우에 의한 반사 및 상쇄간섭이 발생하지 않는다.

[0016] 또한 윈도우 형태의 고정형 챔버에 비해 탈착이 용이하고, 윈도우에 발생하기 쉬운 오염의 우려가 없다. 그리고 가공물로부터 반사된 레이저 빔이 작업자에게 노출되지 않는 장점이 있다(투명하지 않은 경우).

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 종래 기술에 따른 레이저 폴리싱 가공장치의 일예를 나타낸 도면,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치를 나타낸 도면,
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치를 나타낸 도면,
- 도 4 및 도 5는 도 3의 동작관계도,
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치를 나타낸 도면,
- 도 7 및 도 8은 도 6의 동작관계도,
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치를 나타낸 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 본 발명은 레이저 스캐너와 가공물과의 접근 용이성과, 가공물의 틸팅 용이성 및 가공물의 산화막 방지를 위한 벨로우즈를 이용한 레이저 가공장치에 관한 것으로, 바람직하게는 가공물(400)을 가공하기 위한 가공기와, 상기 가공물(400)을 지지하기 위한 지그(20)와, 상기 가공기와 지그(20)를 연결하며 신축성을 갖는 벨로우즈 챔버(10)를 포함한다.

[0019] 여기서 가공기는 레이저 폴리싱 공정에 적용 가능한 레이저 스캐너(200)로 이루어지는 것이 바람직하나, 이외에도 밀링가공을 수행할 수 있는 절삭공구일 수도 있으며, 상기 가공기가 용접장치나 열처리장치인 경우에는 용접, 열처리 공정 등에도 사용될 수 있다.

[0020] 이하, 본 발명에서는 레이저 폴리싱 공정에 사용될 레이저 가공장치로서의 가공장치를 설명하기로 한다.

[0021] 본 발명은 도 2에 도시한 바와 같이 레이저 스캐너(200)와, 지그(20)와, 벨로우즈 챔버(10)를 포함한다.

[0022] 레이저 스캐너(200)는 공지의 기술로서 레이저 폴리싱 공정에 사용될 레이저 빔(201)을 가공물(400)에 조사한다.

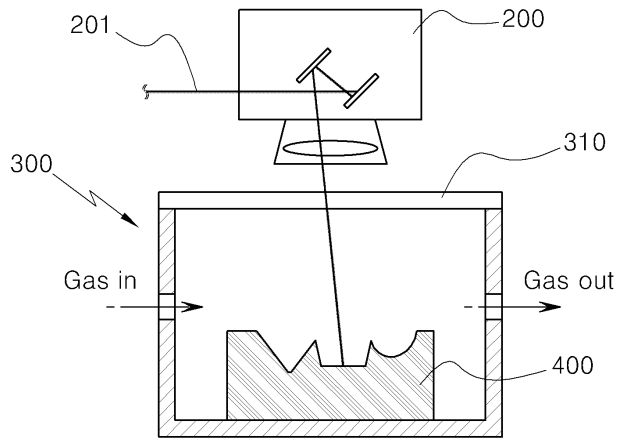
[0023] 지그(20)는 가공물(400)을 지지하기 위한 구성으로 레이저 스캐너(200)의 하부에 배치되어 있는 것으로 도시되었으나, 레이저 스캐너(200)의 배치에 따라 위치가 변경될 수 있고, 반듯이 레이저 스캐너(200)의 맞은편에 배치될 필요는 없다.

[0024] 벨로우즈 챔버(10)는 가공기와 지그(20)를 연결하며 신축성을 갖는 구성으로, 하부에 가스 진입홀(11)이 형성되고 상부에 가스 배출홀(12)이 형성된다. 가스 진입홀(11)은 레이저 폴리싱 가공시 가공물의 산화막 형성을 방지하기 위하여 불활성 가스(예컨대 아르곤(Ar))를 주입하기 위해 형성된 것이고, 가스 배출홀(12)이 벨로우즈 챔

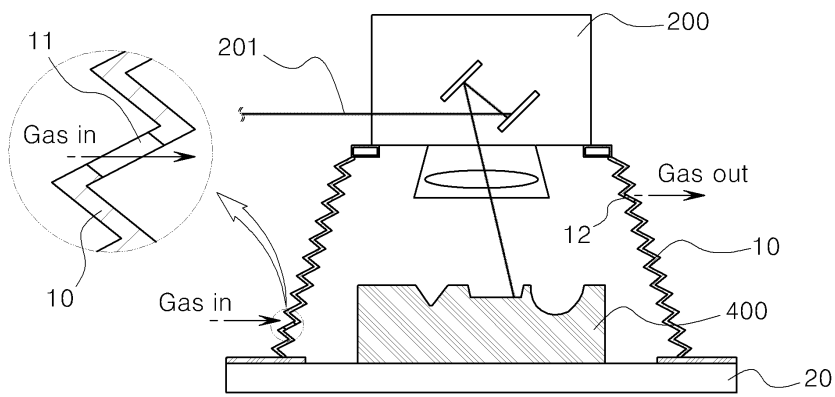


도면

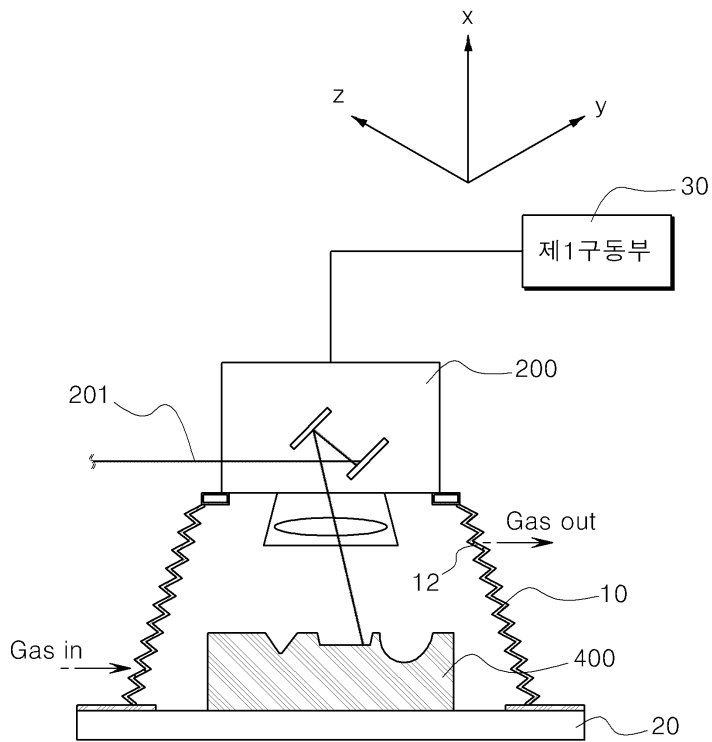
도면1



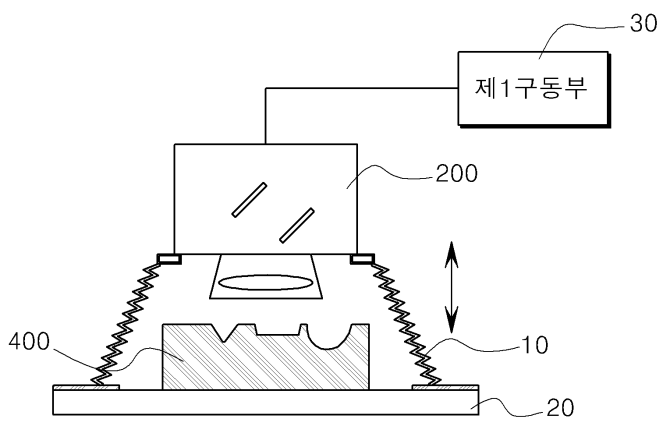
도면2



도면3

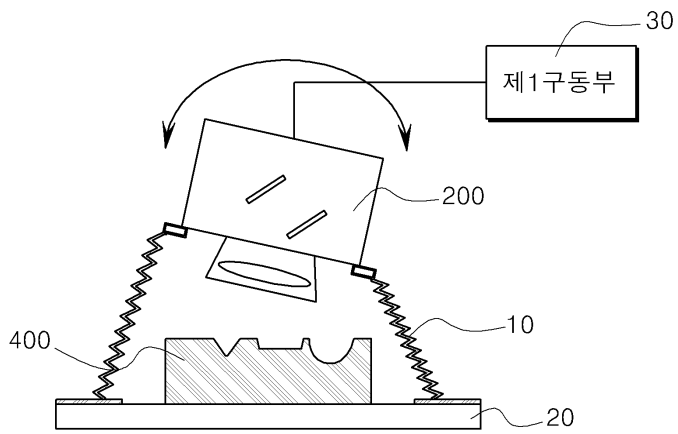


도면4

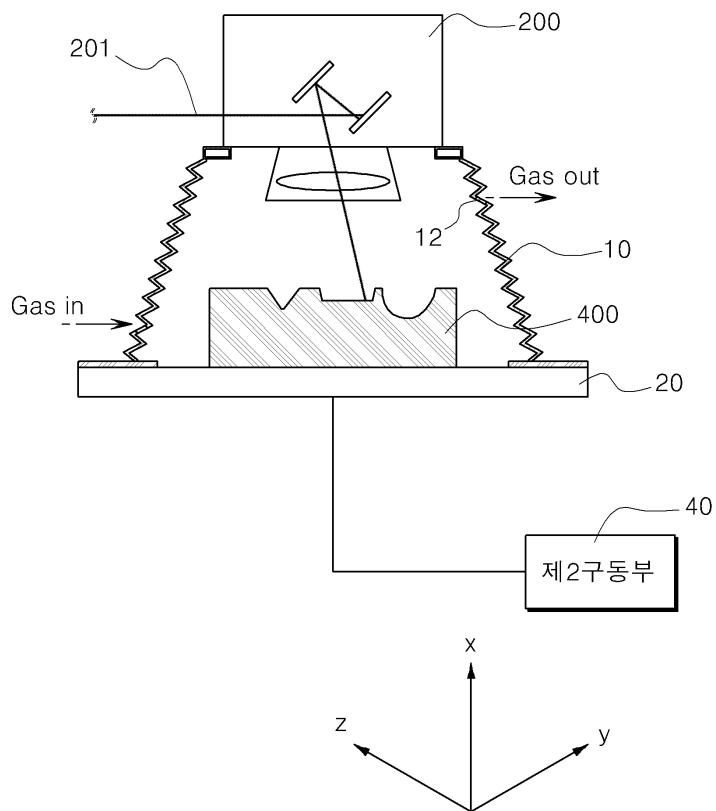




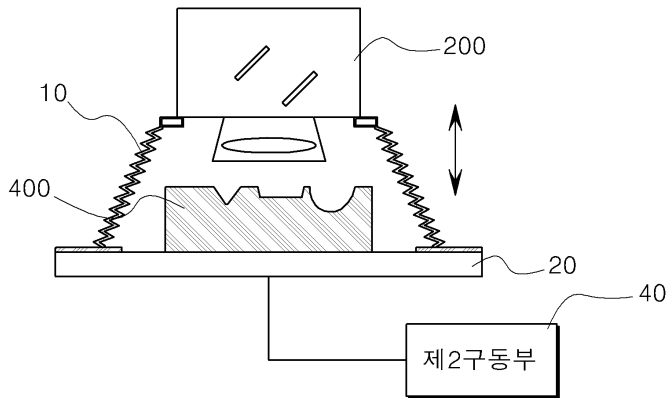
도면5



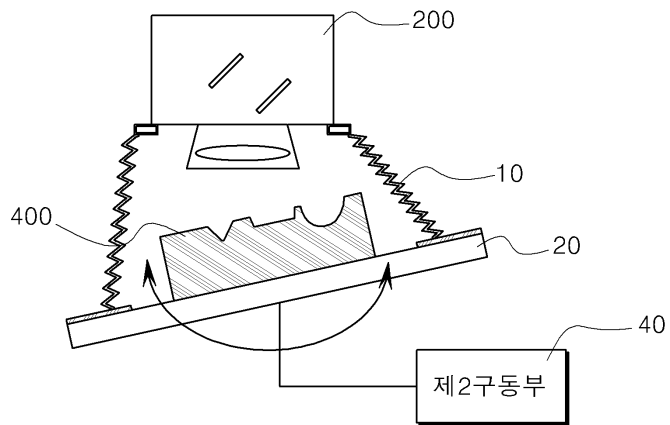
도면6



도면7



도면8



도면9

