

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0102855 (43) 공개일자 2014년08월25일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B24C 5/02 (2006.01) B24C 7/00 (2006.01)		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인화로 100, 인하대학교 (용현동)
(21) 출원번호 10-2013-0016238		(72) 발명자 조명우 서울 양천구 목동서로 38, 123동 1501호 (목동, 목동1단지아파트)
(22) 출원일자 2013년02월15일 심사청구일자 2013년02월15일		이정원 강원 원주시 천사로 98-1, (단계동)
		(74) 대리인 특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

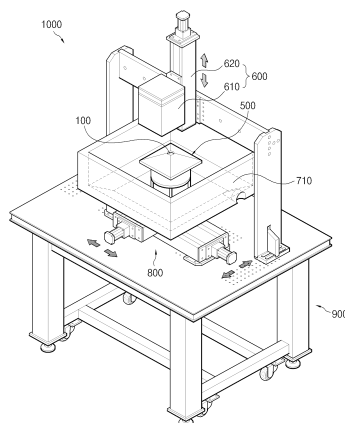
(54) 발명의 명칭 연마시스템

(57) 요약

본 발명에 의하면, 판 형상으로 이루어져 내측에 연마슬러리가 유동하는 연마슬러리 공급관과, 상기 연마슬러리 공급관이 내측에 배치되며, 상기 연마슬러리 공급관 외주로 MR유체가 유동하는 판 형상의 MR유체공급관을 포함하는 분사노즐; 상기 연마슬러리 공급관에 연마슬러리를 공급하는 연마슬러리 공급부; 상기 MR유체 공급관에 연마슬러리를 공급하는 MR 유체 공급부; 상기 분사노즐 외주에 위치해 있고 상기 MR유체에 자기장을 공급하는 전자석 모듈; 및 상기 분사노즐의 일측에 이격되어 배치되며, 피연마물을 지지하는 지지부;를 포함하는 연마시스템을 제공한다.

이와 같은 본 발명에 따른 연마장치에 의하면, 기존의 연마장치에 MR유체를 연마제와 함께 노즐을 통해 분사를 수행함으로써, 인가된 자기장의 영향으로 분사된 유체가 집중성을 유지하며, 균일한 연마 스팟의 생성이 가능하여 초정밀 연마가 가능하다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

관 형상으로 이루어져 내측에 연마슬러리가 유동하는 연마슬러리 공급관과, 상기 연마슬러리공급관이 내측에 배치되며, 상기 연마슬러리 공급관 외주로 MR유체가 유동하는 관 형상의 MR유체공급관을 포함하는 분사노즐;

상기 연마슬러리 공급관에 연마슬러리를 공급하는 연마슬러리공급부;

상기 MR유체 공급관에 연마슬러리를 공급하는 MR유체공급부;

상기 분사노즐 외주에 위치해 있고 상기 MR유체에 자기장을 공급하는 전자석모듈; 및

상기 분사노즐의 일측에 이격되어 배치되며, 피연마물을 지지하는 지지부;를 포함하는 연마시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 MR유체공급관 외주로 공기가 유동하는 관 형상의 공기공급관,

상기 공기공급관에 공기를 공급하는 공기공급부,

을 더 포함하는 연마시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 지지부는,

피대상물을 고정 시키는 고정부재와 상기 고정부재와 결합되어 있고 상기 고정부재를 상하방향으로 위치조절을 시킬 수 있는 위치조절부재를 포함하는 연마시스템.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 분사노즐 하측에 위치해 있고, 상기 피가공물을 연마 후 상기 피가공물로부터 이탈되는 연마슬러리와 상기 MR유체를 회수, 분리하여, 상기 연마슬러리 공급부 및 상기 MR유체공급부에 연마슬러리와 MR유체를 각각 공급하는 유체회수부를 더 포함하는 연마시스템.

청구항 5

청구항 4에서 있어서,

상기 유체회수부는,

피가공물 연마 후 상기 연마슬러리와 상기 MR유체를 채집하는 채집부,

상기 채집부에서 채집된 상기 MR유체 및 연마슬러리를 분리하는 분리탱크,

상기 분리탱크에 의해 분리된 MR유체 및 연마슬러리를 상기 연마슬러리 공급부 및 상기 MR유체 공급부로 이송하는 이송부를 포함하는 연마시스템.

명세서

기술 분야

본 발명은 연마시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는, 연마제가 혼합된 유체를 분사하여 피가공물을 연마하는 연마시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 불룩한 형상을 가진 가공물의 경우에는 다양한 접촉식 연마장치에 의한 연마가 가능하나, 급격히 변화하는 오목한 형상을 가진 가공물의 경우에는 공구와 가공물의 간섭에 의해 기존의 접촉식 연마장치에 의한 연마가 어렵다. 따라서 이러한 오목한 형상을 가진 가공물은 연마재가 혼합된 유체를 분사하여 연마를 하게 된다.
- [0003] 도 1을 참조하면, 일본공개특허 제2005-186231호의 연마장치(10)는 연마슬러리공급부(13), 분사노즐(12), 진동부(11)를 포함하고 있어, 연마슬러리를 분사시켜 피가공물을 연마한다.
- [0004] 상기 연마슬러리공급부(13)는 상기 분사노즐(12)과 연결되어 있고 상기 분사노즐(12)에 연마슬러리를 공급한다. 상기 분사노즐(12)은 상기 연마슬러리공급부(13)로부터 공급받은 연마슬러리를 피가공물로 분사한다. 한편 상기 진동부(11)는 상기 분사노즐(12)과 결합하여 상기 분사노즐(12)을 진동시킨다. 상기 분사노즐(12)이 진동함으로써 상기 분사노즐에 연마슬러리가 부착되는 현상을 막는다.
- [0005] 상기 연마장치의 분사노즐에서 분사된 유체는, 노즐에서 배출되면서 집중성이 급격하게 약화되므로, 초정밀연마를 위한 안정적인 연마 스팟의 형성이 어려워진다. 이러한 이유로 종래의 연마장치는 일정거리 이내에서만 안정적인 연마작업이 가능하다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 자기장의 세기에 따라 점성이 변화하는 MR유체 및 연마재를 이중 구조의 노즐을 통하여 분사시켜, 일정한 거리 이상에서도 안정적인 초정밀 연마를 수행할 수 있는 연마장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 연마시스템은, 관 형상으로 이루어져 내측에 연마슬러리가 유동하는 연마슬러리 공급관과, 상기 연마슬러리공급관이 내측에 배치되며, 상기 연마슬러리 공급관 외주로 MR(Magneto-Rheological)유체가 유동하는 관 형상의 MR유체공급관을 포함하는 분사노즐; 상기 연마슬러리 공급관에 연마슬러리를 공급하는 연마슬러리 공급부; 상기 MR유체 공급관에 연마슬러리를 공급하는 MR 유체 공급부; 상기 분사노즐 외주에 위치해 있고 상기 MR유체에 자기장을 공급하는 전자석 모듈; 및 상기 분사노즐의 일측에 이격되어 배치되며, 피연마물을 지지하는 지지부를 포함한다.
- [0008] 상기 연마시스템은 상기 MR유체공급관 외주로 공기가 유동하는 관 형상의 공기공급관, 상기 공기공급관에 공기를 공급하는 공기공급부를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 지지부는, 피대상물을 고정 시키는 고정부재와 상기 고정부재와 결합되어 있고 상기 고정부재를 상하방향으로 위치조절을 시킬 수 있는 위치조절부재를 포함 할 수 있다.
- [0010] 상기 연마시스템은, 상기 분사노즐 하측에 위치해 있고, 상기 피가공물을 연마 후 상기 피가공물로부터 이탈되는 연마슬러리 및 상기 MR유체를 회수, 분리하여, 상기 연마슬러리 공급부 및 상기 MR유체 공급부에 연마슬러리 및 MR유체를 각각 공급하는 유체회수부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 유체회수부는, 피가공물 연마 후 상기 연마슬러리 및 상기 MR유체를 채집하는 채집부를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 채집부에서 채집된 상기 MR유체 및 연마슬러리를 분리하는 분리탱크, 상기 분리탱크에 의해 분리된 MR유체 및 연마슬러리를 상기 연마슬러리 공급부 및 상기 MR유체 공급부로 이송하는 이송부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 연마장치에 의하면, 기존의 연마장치에 MR유체를 연마재와 함께 노즐을 통해 분사를 수행함으로써, 인가된 자기장의 영향으로 분사된 유체가 집중성을 유지하며, 균일한 연마 스팟의 생성이 가능하여 초정밀 연마가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 종래의 연마장치의 단면도.
 도 2은 본 발명의 일 실시예에 따른 연마시스템을 나타낸 사시도.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연마시스템의 구성을 나타낸 개략적인 도면.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 분사 노즐의 단면을 나타낸 도면이다.

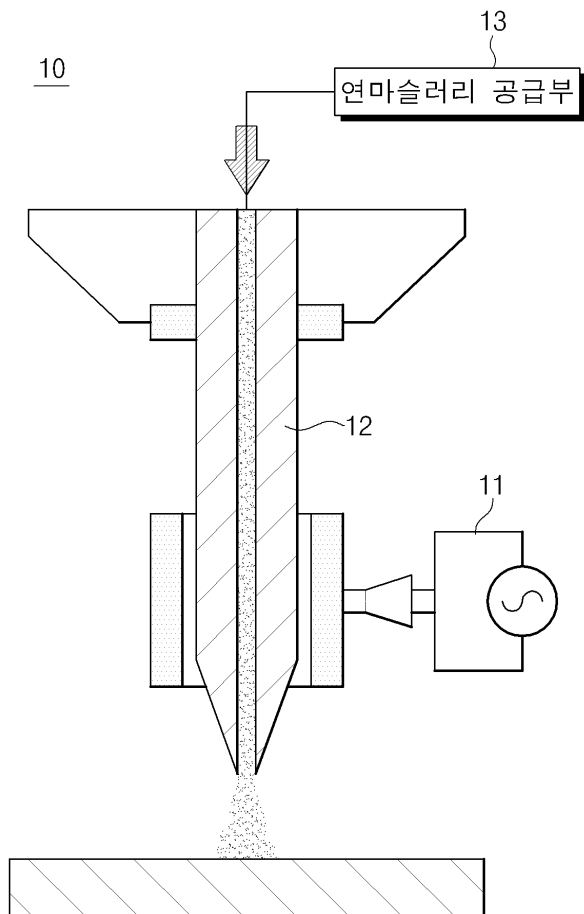
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 따른 바람직한 실시례를 상세히 설명하기로 한다.
- [0016] 도 2은 본 발명의 일 실시예에 따른 연마시스템을 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연마시스템의 구성을 나타낸 개략적인 도면이다. 또한 도 4는 분사 노즐의 단면을 나타낸 도면이다.
- [0017] 먼저, 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 연마시스템(1000)은 분사노즐(100), 연마슬러리공급부(200), MR유체공급부(300), 공기공급부(400), 전자석모듈(500), 지지부(600), 분사노즐위치조절부재(800), 고정테이블(900)을 포함한다.
- [0018] 상기 분사노즐(100)은, 관 형상의 연마슬러리공급관(110)과 상기 연마슬러리공급관(110) 외측에 배치되는 MR유체공급관(120)으로 이루어진다.
- [0019] 상기 연마슬러리공급관(110)은, 속이 빈 원통형 관 형상의 내측으로 상기 연마슬러리공급부(200)로부터 공급받은 연마슬러리가 유동한다.
- [0020] 상기 MR유체공급관(120)은, 상기 연마슬러리공급관(110)이 내측에 배치되는 속이 빈 원통형 관 형상으로 이루어진다. 상기 MR유체공급관(120)의 내측면과 상기 연마슬러리공급관(110)의 외측면은 이격되어 배치되어 상기 MR유체공급부(300)로부터 공급받은 MR유체가 유동하는 공간을 형성한다.
- [0021] 상기 분사노즐(100)에서, 상기 연마슬러리공급관(110)을 내측에 배치시키고 상기 MR유체공급관(120)을 외측에 배치시킨다. 상기 MR유체공급관을 통하여 분사된 MR유체는 상기 연마슬러리공급관에서 분사된 연마슬러리 외측에서 연마슬러리를 가이드 하여 상기 연마슬러리가 외측으로 분산되는 것을 방지함으로써 분사된 연마슬러리가 피가공물까지 안정적으로 도달하도록 한다.
- [0022] 한편, 상기 연마시스템(1000)은, 상기 MR유체공급관(120) 외주로 공기가 유동하는 관 형상의 공기공급관(130)과 상기 공기공급관(130)에 공기를 공급하는 공기공급부(400)가 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 공기공급관(130)에서 분사된 공기는 분사된 MR유체 및 분사된 연마슬러리가 외부환경변수에 의하여 흐트러지는 것을 방지한다.
- [0024] 상기 연마슬러리공급부(200)는 연마슬러리공급관(110)에 연마슬러리를 공급한다.
- [0025] 상기 MR유체공급부(300)는 상기 MR유체공급관(120)에 MR유체를 공급한다.
- [0026] 상기 전자석모듈(500)은 상기 분사노즐(100) 외주에 위치해 있고 상기 MR유체에 자기장을 공급한다. 상기 전자석모듈(500)은 상기 MR유체공급관(120) 내부에 자기장을 형성시키고, 형성되는 자기장의 세기 및 분포를 조절하여 MR유체의 점도를 변화시킬 수 있다. 즉 전자석모듈(500)은 MR유체의 점도를 변화시켜 피가공물의 연마형상뿐 아니라, 재료 제거율 및 표면 거칠기도 직접적으로 조절 할 수 있다.
- [0027] 상기 지지부(600)는 상기 분사노즐(100)의 일측에 이격되어 배치되며, 피연마물을 지지한다.
- [0028] 상기 지지부(600)는, 고정부재(610)와 위치조절부재(620)를 포함한다. 상기 고정부재(610) 연마 시 피대상물을 고정시킨다.
- [0029] 상기 위치조절부재(620)는 상하방향으로 이동할 수 있는 슬라이딩부(미표시)와 상기 슬라이딩부(미표시)를 고정하는 몸체(미표시)로 이루어져 있다. 상기 슬라이딩부(미표시) 상기 고정부재(610)와 결합하여 상기 고정부재(610) 상하방향으로 위치조절을 할 수 있다. 상기 슬라이딩부는 리니어모터 또는 구동실린더 등에 의하여 승강될 수 있다.
- [0030] 상기 연마시스템(1000)은, 상기 분사노즐(100) 하측에 위치해 있고, 상기 피가공물을 연마 후 상기 피가공물로부터 이탈되는 연마슬러리 및 상기 MR유체를 회수, 분리하여, 상기 연마슬러리공급부(200) 및 상기 MR유체공급부(300)에 연마슬러리 및 MR유체를 각각 공급하는 유체회수부(700)를 더 포함 할 수 있다.

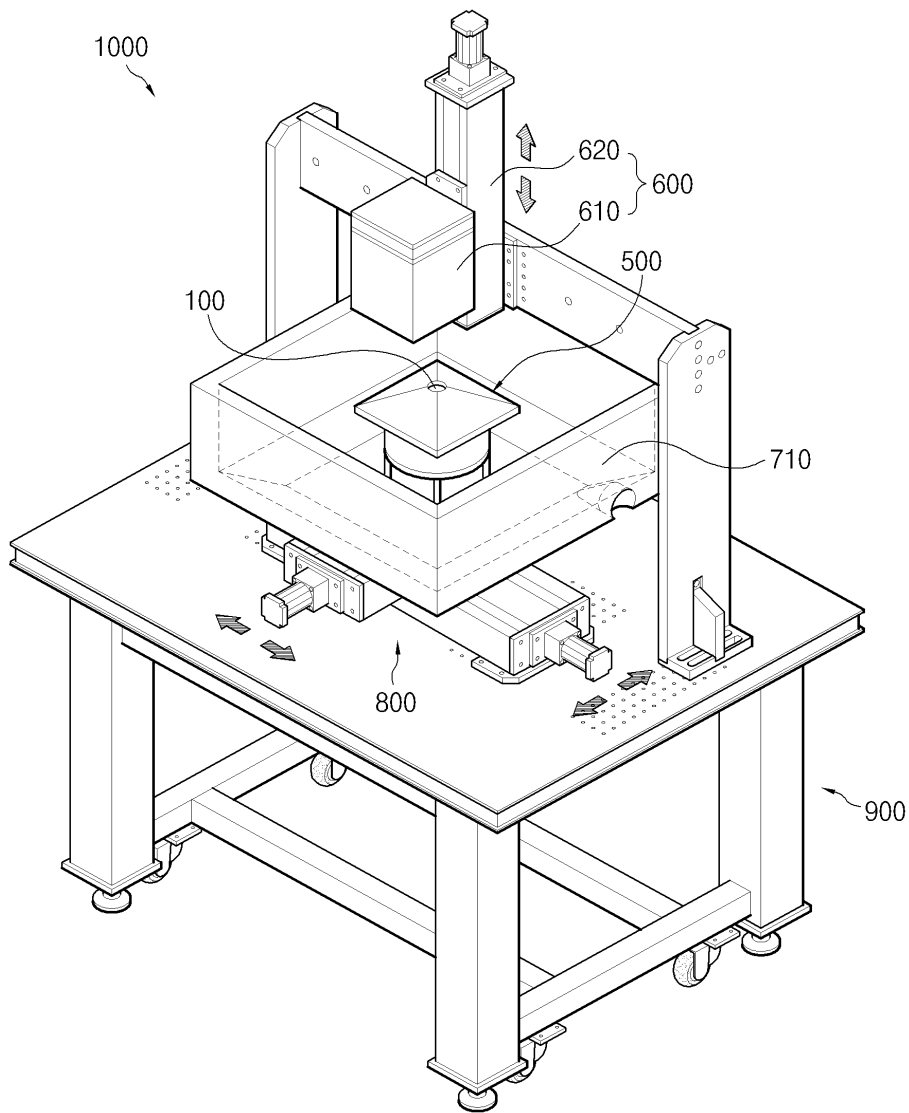
- [0031] 상기 유체회수부(700)는, 채집부(710), 분리탱크(720), 이송부(730)를 포함 할 수 있다.
- [0032] 상기 채집부(710)는, 상부가 개방된 박스 형상으로 이루어지며, 상기 분사노즐의 하측에 위치하여 피가공물 연마 후 상기 연마슬러리 및 상기 MR유체를 채집하고, 상기 분리탱크(720)는 상기 채집부에서 채집된 상기 MR유체 및 연마슬러리를 분리한다. 한편 상기 이송부(730)는 상기 분리탱크(720)에 의해 분리된 MR유체 및 연마슬러리를 상기 연마슬러리공급부(200) 및 상기 MR유체공급부(300)로 이송한다.
- [0033] 상기 분사노즐위치조절부재(800)는 분사노즐과 수직하게 배치된, 가로 방향으로 슬라이딩가능한 제1슬라이딩부(미표시)와 세로 방향으로 슬라이딩 가능한 제2슬라이딩부(미표시)로 이루어져 있다.
- [0034] 상기 분사노즐위치조절부재(800), 상기 제1슬라이딩부(미표시)와 제2슬라이딩부(미표시)의 슬라이딩을 통해 상기 분사노즐(100)을 위치를 조절 할 수 있어, 피가공물 연마형상 및 재료제거율을 조절할 수 있다.
- [0035] 상기 고정테이블(900)는, 상기 분사노즐위치조절부재(800), 상기 지지부(600)를 고정 시킬 수 있다.
- [0036] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

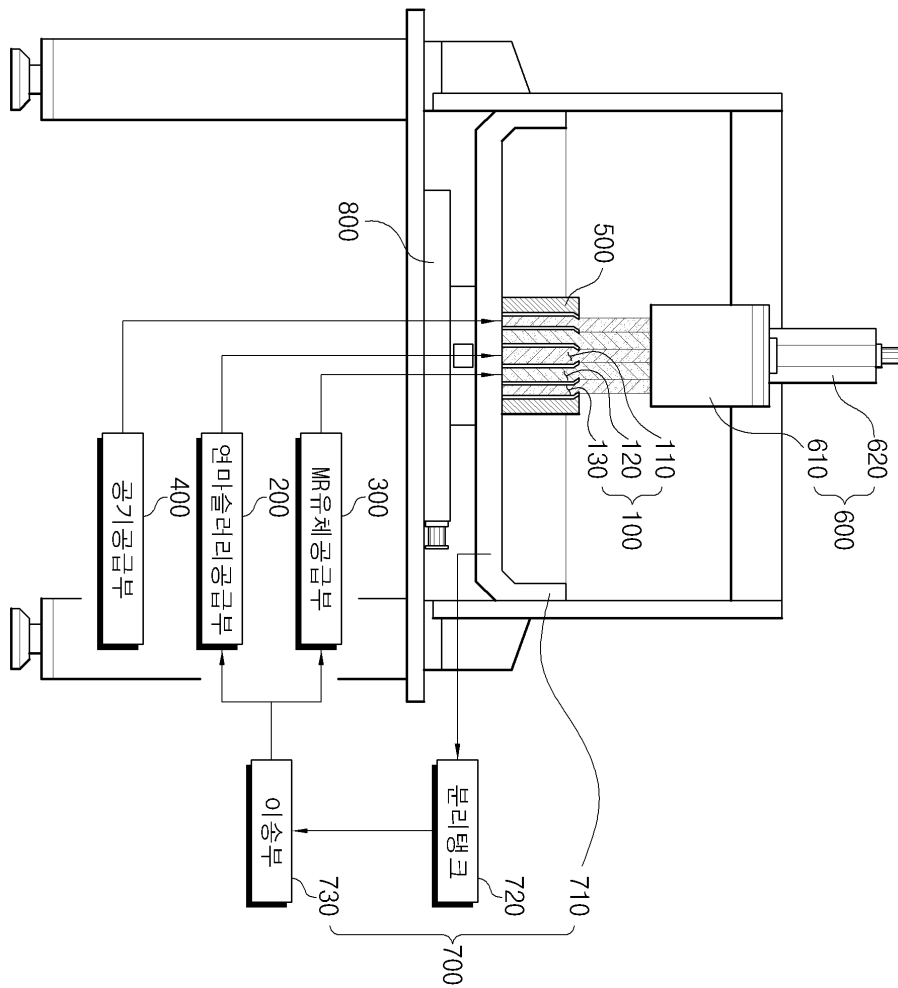
도면1



도면2



도면3



도면4

