(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0102856
(43) 공개일자 2014년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B24B 55/02 (2006.01) *B24B 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0016239
(22) 출원일자 2013년02월15일
심사청구일자 2013년02월15일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
조명우
서울 양천구 목동서로 38, 123동 1501호 (목동, 목동1단지아파트)
홍광표
인천 남구 매소홀로 171, 106동 606호 (용현동, 신창미션힐아파트)
이정원
강원 원주시 천사로 98-1, (단계동)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

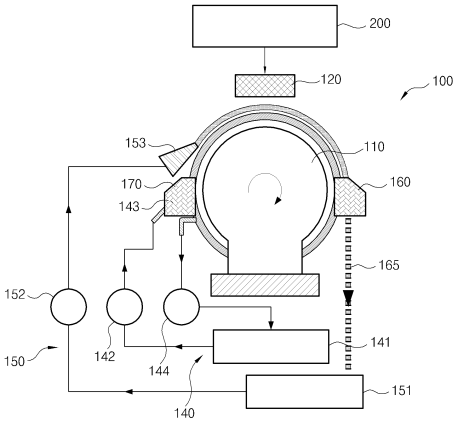
(54) 발명의 명칭 **연마시스템**

(57) 요 약

본 발명에 의하면 피가공물의 표면을 연마하는 연마부; 및 상기 피가공물을 냉각하여, 상기 피가공물의 버의 취성을 부과하는 쿨링부를 포함하는 연마시스템을 제공한다.

이와 같은 본 발명에 따른 연마장치에 의하면, 기존의 연마장치에 피가공물의 버를 냉각시킨 상태에서 피가공물의 연마를 수행함으로써, 피가공물의 연마과정에서 버가 효과적으로 제거된다. 이에 따라 버 제거를 위한 추가적인 공정을 생략 할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

피가공물의 표면을 연마하는 연마부; 및 상기 피가공물을 냉각하여, 상기 피가공물의 버의 취성을 부과하는 쿨링부를 포함하는 연마시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연마부는,

원판형상으로 피가공물과 이격되게 수직으로 배치되며, 회전구동부와 연결되어 회동하는 휠부재,

상기 휠부재와 연결되어, 상기 휠부재에 자기장을 형성시키는 자기장 공급수단,

상기 휠부재에 인접하게 배치되어, 상기 휠부재의 표면으로 MR유체(Magneto-rheological fluids; MR fluid)를 공급하는 MR유체 공급수단,

상기 MR유체 공급수단의 후방에서 상기 휠부재에 인접하게 배치되어, 상기 MR유체 표면으로 연마재를 공급하는 연마재 공급수단,

상기 휠부재에 접촉 배치되어 상기 MR유체의 외측면 형상을 일정한 형상으로 유지하는 형상유지부, 및 상기 연마재 공급수단의 후방에서 상기 휠부재에 인접하게 배치되어, 상기 휠부재로부터 상기 연마재를 분리하는 연마재 분리부를 포함하는 연마시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서

상기 MR유체는,

자성체와 실리콘 오일을 포함하고,

상기 연마재는,

연마슬러리와 실리콘 오일을 포함하는 연마시스템.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 쿨링부는,

상기 피가공물을 지지하며, 상기 피가공물을 냉각시키는 냉각지그부재,

상기 냉각지그부재와 연결되어 상기 냉각지그부재에 냉기를 공급하는 냉각부재를 포함하는 연마시스템.

청구항 5

청구항 4항에 있어서,

상기 냉각지그부재는,

상기 피가공물의 측면에 접촉되고, 상기 냉각부재로부터 공급받은 저온의 공기를 통과 시키는 냉각파이프,

상기 피가공물을 고정시키는 지그를 포함하는 연마시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연마시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 피가공물 연마시 피가공물에 형성된 버를 동시에 제거하기 위한 연마시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 물체를 절삭가공하는 경우, 표면이 거칠어 연마공정을 필요로 한다. 다만 연마 시, 상기 절삭가공에서 발생한 버는, 버의 연성으로 인해 상기 연마공정에서 완전히 제거가 되지 않는다.

[0003] 도 1을 참조하면 국내등록특허 제0793409호의 연마장치는 휠부재(11), 자기장공급수단(12), MR유체공급수단(13), 형상유지부재(14), 연마슬러리공급수단(15), 수거부(16)를 포함한다.

[0004] 상기 휠부재(11)는 상기 MR유체공급수단(13) 및 상기 연마슬러리공급수단(15)으로부터 공급받은 MR유체와 연마슬러리를 이용하여 피가공물을 연마한다. 상기 자기장공급수단(12)은 상기 휠부재(11)와 피가공물 사이에 자기장을 공급하여 MR유체의 점도를 변화시킨다. 상기 형상유지부재(14)는 MR유체를 선택된 소정의 형상으로 유지시킨다. 상기 수거부(16)는 MR유체와 연마슬러리를 수거한다.

[0005] 그러나 상기 연마장치의 피가공물의 연마과정에서는 버의 연성으로 인해 버가 효과적으로 제거되지 않는다. 이는 피가공물의 특성 및 성능을 저해시키는 문제점으로 이어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 버 주변의 온도를 낮추어, 즉 버의 취성을 부가하여 피가공물 연마 시 디버링을 효과적으로 수행하기 위한 연마장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 연마시스템은, 피가공물의 표면을 연마하는 연마부; 및 상기 피가공물을 냉각하여, 상기 피가공물의 버의 취성을 부과하는 쿨링부를 포함한다.

[0008] 상기 연마부는, 원판형상으로 피가공물과 이격되게 수직으로 배치되며, 회전구동부와 연결되어 회동하는 휠부재, 상기 휠부재와 연결되어, 상기 휠부재에 자기장을 형성시키는 자기장 공급수단, 상기 휠부재에 인접하게 배치되어, 상기 휠부재의 표면으로 MR유체(Magneto-rheological fluids; MR fluid)를 공급하는 MR유체 공급수단, 상기 MR유체 공급수단의 후방에서 상기 휠부재에 인접하게 배치되어, 상기 MR유체 표면으로 연마재를 공급하는 연마재 공급수단, 상기 휠부재에 접촉 배치되어 상기 MR유체의 외측면 형상을 일정한 형상으로 유지하는 형상유지부, 및 상기 연마재 공급수단의 후방에서 상기 휠부재에 인접하게 배치되어, 상기 휠부재로부터 상기 연마재를 분리하는 연마재 분리부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 MR유체는, 자성체와 실리콘 오일을 포함하고, 상기 연마재는, 연마슬러리와 실리콘 오일을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 쿨링부는, 상기 피가공물을 지지하며, 상기 피가공물을 냉각시키는 냉각지그부재, 상기 냉각지그부재와 연결되어 상기 냉각지그부재에 냉기를 공급하는 냉각부재를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 냉각지그부재는, 상기 피가공물의 측면에 접촉되고, 상기 냉각부재로부터 공급받은 저온의 공기를 통과 시키는 냉각파이프, 상기 피가공물을 고정시키는 지그를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 연마장치에 의하면, 기존의 연마장치에 피가공물의 버를 냉각시킨 상태에서 피가공물의 연마를 수행함으로써, 피가공물의 연마과정에서 버가 효과적으로 제거된다. 이에 따라 버 제거를 위한 추가적인 공정을 생략 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 종래의 연마장치의 동작 상태를 도시한 도면.

도 2은 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 도면.

도 3는 도 1의 연마시스템의 제어흐름을 나타내는 블록도.

도 4은 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템의 쿨링부의 단면도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템의 쿨링부의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 따른 바람직한 실시례를 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 도 2은 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3는 도 1의 연마시스템의 제어흐름을 나타내는 블록도이다. 한편 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템의 쿨링부의 단면도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템의 쿨링부의 측면도이다.

[0016] 먼저, 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 연마시스템(1000)은, 연마부(100)와, 쿨링부(200)를 포함 한다.

[0017] 상기 연마부는, 피가공물(20)을 피가공물(20)의 표면을 연마하기 위한 것으로써, 휠부재(110)와, 자기장공급수단(130)과, MR유체공급수단(140)과, 연마재공급수단(150)과, 연마재분리부(160)와, 형상유지부(170)와, 제어부(180)를 포함한다.

[0018] 상기 휠부재(110)는, 피가공물(20)과 이격되게 배치되고, 원판 형상으로서 수직하게 배치되어 있다. 상기 휠부재(110)는, 회전구동부(120;도 2참조)와 연결되어 회전 동작한다.

[0019] 상기 회전구동부(120)는, 상기 휠부재(110)의 중심부에 연결되는 회전축(미도시)과 상기 회전축을 회동시키는 모터로 이루어진다. 다만 상기 휠부재(110)를 회동시킬 수 있는 구조라면 모두 가능하다. 한편, 상기 휠부재(110)는 상기 제어부(180)에 의해 휠 속도가 제어 될 수 있다.

[0020] 상기 자기장 공급수단(130)은, 상기 휠부재(110)에 연결되어, 상기 휠부재(110)에 자기장을 형성하는 역할을 한다. 여기서, 상기 자기장 공급수단(130)은, 상기 MR유체가 공급되기 전에 항시 전원을 공급하여 연마를 위한 자기장을 유지하며, 영구자석 또는 선택적으로 상기 자기장을 공급하는 전자석으로 적용할 수 있다.

[0021] 상기 MR유체 공급수단(140)은, 상기 휠부재(110)에 인접하게 배치되어, 상기 휠부재(110)의 표면으로 MR유체(Magneto-rheological fluids; MR fluid)를 공급하는 역할을 하며, 상기 휠부재(110)에 자기장이 공급되면 상기 휠부재(110)의 표면으로 상기 MR유체가 항상 부착되도록 분사한다.

[0022] 한편 상기 연마시스템 동작 시, 상기 MR유체의 동결을 방지하기 위해, 상기 MR유체의 용매는 물대신 어는점이 낮은 실리콘 오일이 사용된다. 다만, 용매는, 본 발명 실시에 따라, 상기 쿨링부(290)에 의해 냉각된 상기 피가공물(20)의 주변 온도보다 낮은 온도에서 어는점이 형성되는 용매라면 모두 사용가능하다.

[0023] 상기 MR유체 공급수단(140)은, 상기 MR유체를 수용하여 상기 MR유체의 양이 줄어들거나 부식에 대한 문제가 발생했을 때 상기 휠부재(110)로 새로운 MR유체를 공급하기 위한 제1컨디셔너(141)와, 상기 제1컨디셔너(141)와 연결되어 상기 MR유체를 공급하는 제1공급펌프(142)와, 상기 제1공급펌프(142)와 연결되어 상기 MR유체를 상기 휠부재(110)의 표면으로 분사하는 제1공급노즐(143)을 포함한다.

[0024] 한편, 본 발명은 상기 MR유체 공급수단(140)의 전방에 배치되고 상기 MR유체 공급수단(140)과 연결되어, 상기 MR유체의 일부를 흡입하여 상기 MR유체 공급수단(140)으로 공급하는 MR유체 흡입부(144)를 더 포함한다. 한편 상기 MR유체 흡입부(140)는, 상기 MR유체 공급수단(140)의 제1컨디셔너(141)와 연결되어 상기 흡입펌프를 통하여 흡입한 MR유체를 공급한다.

[0025] 상기 연마재 공급수단(150)은, 상기 MR유체 공급수단(140)의 후방에서 상기 휠부재(110)에 인접하게 배치되어, 상기 MR유체 표면으로 연마재를 공급하는 역할을 한다. 상기 연마재 공급수단(150)은, 상기 연마재가 수용되는 제2컨디셔너(151)와, 상기 제2컨디셔너(151)와 연결되어 상기 연마재를 공급하는 제2공급펌프(152)와, 상기 제2공급펌프(152)와 연결되어 상기 연마재를 분사하는 제2공급노즐(153)을 포함한다. 여기서, 상기 연마재는 일반

적으로 연마장치에 사용되는 액체로서 연마 입자를 포함하고 있으며, 상기 연마입자는, 미세연마공정에서 재료 제거율 및 연마성능을 향상시키기 위해 세륨 옥사이드(Cerium oxide), 다이아몬드분말(Diamond powder), Al203 입자 같은 비자성 연마제를 함유할 수 있다.

[0026] 한편 상기 연마시스템 동작 시, 상기 연마제의 동결을 방지하기 위해, 상기 연마제의 용매는 물 대신 어는점이 낮은 실리콘 오일이 사용된다. 본 실시예에서는 용매로서 실리콘 오일이 사용되었으나, 상기 쿨링부(200)에 의해 냉각된 상기 피가공물(20)의 주변 온도보다 낮은 온도에서 어는점이 형성되는 용매라면 그 이외의 다른 물질도 모두 사용가능하다.

[0027] 여기서, 상기 MR유체 공급수단(140)과, 상기 연마재 공급수단(150)은, 각각 제1 및 제2컨디셔너(141,151)와, 제1 및 제2공급펌프(142,152)와, 제1 및 제2공급노즐(143,153)을 포함하는 구성으로 나타내었지만 상기 MR유체와 상기 연마재를 지속적으로 공급할 수 있는 구조라면 모두 가능하다.

[0028] 상기한 MR유체는 피가공물(20)을 연마함에 따라 상기 피가공물(20)과 접촉한 후 그 압력과 전단에 의하여 형상이 변하게 되어 초기의 형상을 유지하지 못하게 되는데, 이에 상기 연마시스템(1000)은 형상유지부(170)를 더 구비한다.

[0029] 상기 형상유지부(170)는, 상기 연마재 분리부(160)의 전방에 위치하고 상기 MR유체와 대면하는 상기 휠부재(110)에 접촉되게 배치되어 상기 MR유체의 외측면 형상을 선택된 소정의 패드형상으로 유지하는 역할을 한다.

[0030] 상기 연마재 분리부(160)는, 상기 연마재 공급수단(150)의 후방에서 상기 휠부재(110)에 인접하게 배치되어, 연마공정 후 상기 MR유체로부터 상기 연마재를 분리하는 역할을 한다.

[0031] 상기 제어부(180)는, 상기 MR유체 공급수단(140)과, 상기 연마재 공급수단(150)과 각각 연결되어, 상기 MR유체와 상기 연마재 공급량을 각각 제어한다. 또한, 상기 제어부(180)는, 상기 형상유지부(170)의 제1위치이동장치와 상기 분리부의 제2위치이동장치와 연결되어 상기 형상유지부(170)와 상기 연마재분리부(160)의 위치를 이동하여 상기 MR유체의 형상 및 상기 연마재의 분리정도를 제어한다. 또한, 상기 제어부(180)는, 상기 회전구동부(120)의 모터와 연결되어 상기 휠부재(110)의 회전속도를 제어한다.

[0032] 한편, 상기 연마시스템(1000)은, 상기 연마재 분리부(160)와, 상기 연마재 공급수단(150)과 각각 연결되어, 상기 연마재 분리부(160)에 의하여 분리된 상기 연마재를 회수하여 다시 상기 연마재 공급수단(150)으로 재공급하는 순환부(165)를 더 포함한다. 상기 순환부(165)는 상기 제2컨디셔너(151)와 연결되어 회수된 상기 연마재를 상기 제2컨디셔너(151)로 공급하고, 상기 제2컨디셔너(151)는 공급된 연마재를 재 조성 후 상기 휠부재(110)로 공급한다.

[0033] 상기 쿨링부(200)는 상기 피가공물(20)을 냉각시켜 상기 피가공물(20)의 버에 취성을 부과한다. 상기 쿨링부(200)는 냉각부재(미표시), 냉각지그부재(210)를 포함할 수 있다.

[0034] 상기 냉각부재(미표시)는 냉각지그부재(210)와 연결되어 상기 냉각지그부재(210)에 냉기를 공급한다. 상기 냉각지그부재(210)는 상기 피가공물(20)을 지지하며, 상기 피가공물(20)을 냉각시킨다.

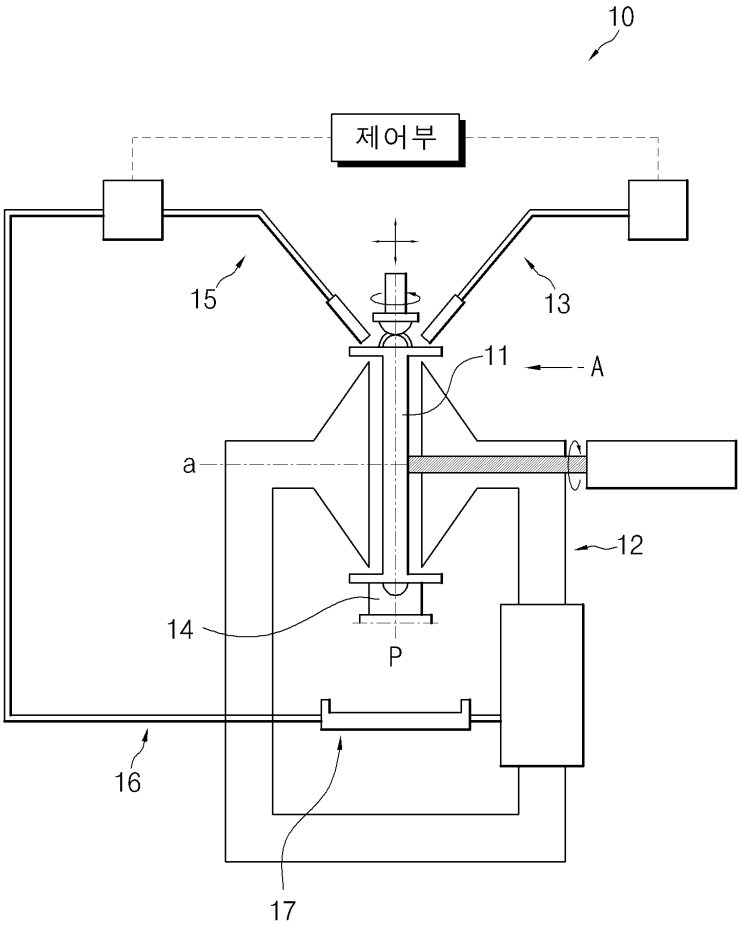
[0035] 상기 냉각지그부재(210)는, 냉각파이프(211a), 지그(211b)를 포함 할 수 있다.

[0036] 상기 냉각파이프(211a)는, 상기 피가공물(20)의 측면에 접촉하고, 상기 냉각부재로 공급 받은 냉기를 통과시킨다. 상기 냉각파이프(211a)는 피가공물(20)의 외측면에 형성된 버에 근접하게 배치되어 피가공물(20)의 버를 쉽게 냉각시킬 수 있다. 버가 냉각되면 취성이 강해져서, 피가공물(20)외측면 연마 시 피가공물(20)이 연마됨과 동시에 버가 쉽게 제거된다. 상기 지그(211b)는 상기 피가공물(20)을 고정시킨다.

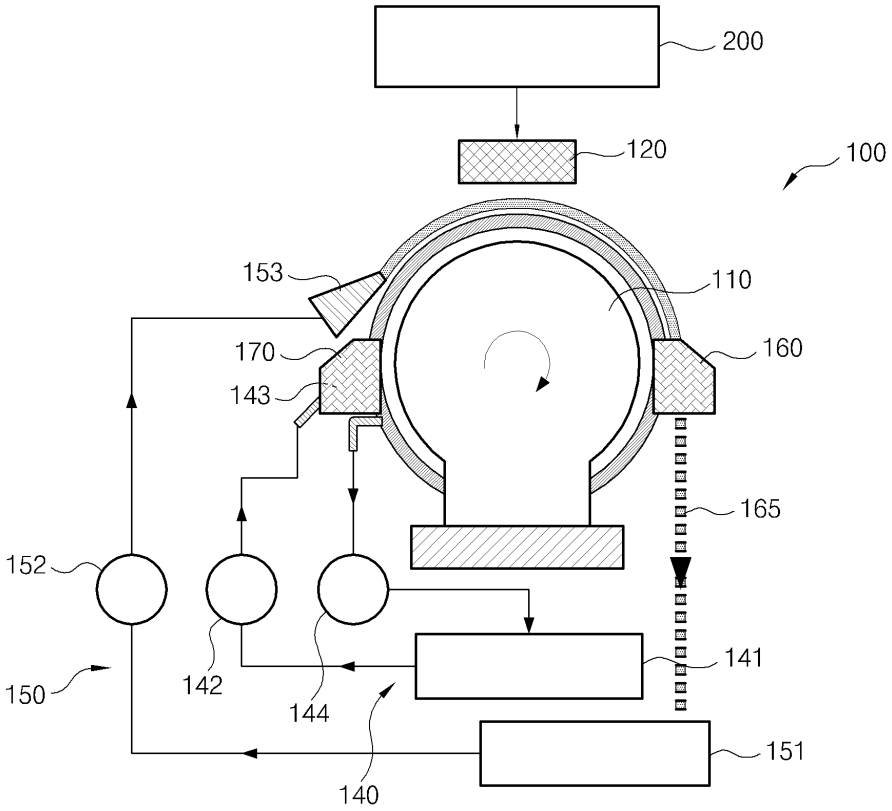
[0037] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

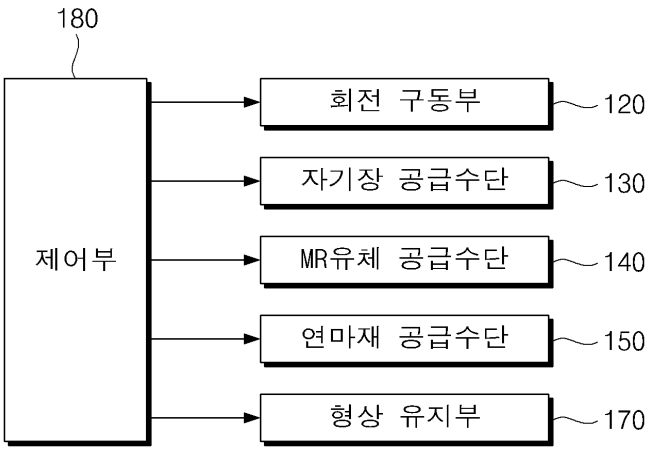
도면1



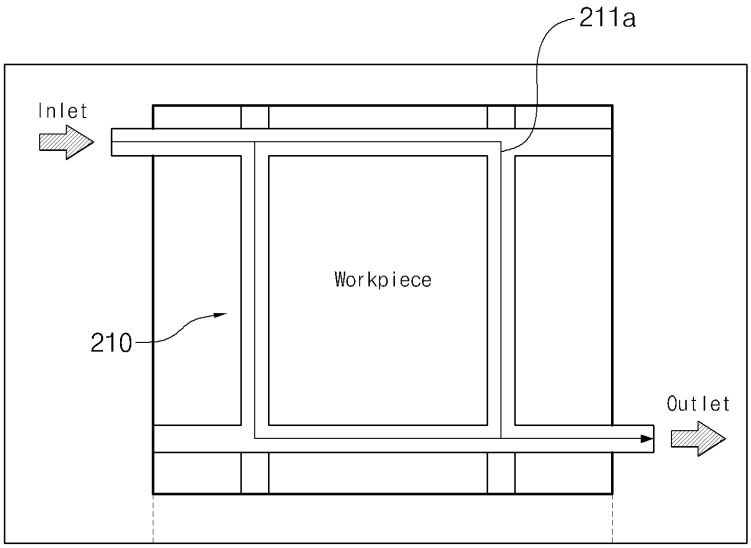
도면2


200
120
100
153
110
170
160
143
165
152
142
144
141
150
151
140

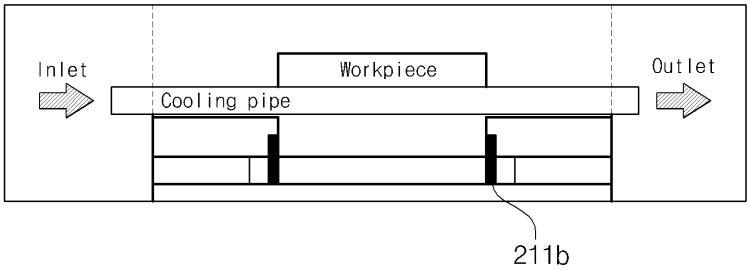
도면3


180
제어부
회전 구동부
120
자기장 공급수단
130
MR유체 공급수단
140
연마재 공급수단
150
형상 유지부
170

도면4


211a
Inlet
Workpiece
210
Outlet

도면5


Inlet
Workpiece
Outlet
Cooling pipe
211b