



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월23일  
(11) 등록번호 10-2243725  
(24) 등록일자 2021년04월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/304 (2006.01) B24B 37/32 (2012.01)  
H01L 21/306 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/304 (2013.01)  
B24B 37/32 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7029484
- (22) 출원일자(국제) 2014년02월24일  
심사청구일자 2019년02월22일
- (85) 번역문제출일자 2015년10월14일
- (65) 공개번호 10-2015-0132842
- (43) 공개일자 2015년11월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/018069
- (87) 국제공개번호 WO 2014/158548  
국제공개일자 2014년10월02일
- (30) 우선권주장  
13/827,629 2013년03월14일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2001298006 A\*  
JP2008131049 A\*  
JP10156712 A  
JP2000334655 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드  
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050
- (72) 발명자  
첸, 치 형  
미국 94086 캘리포니아주 서니베일 애스터 코트 954  
단다바테, 가우탐 샤샹크  
미국 94085 캘리포니아주 서니베일 아파트 332 노스 율페 로드 355  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 8 항

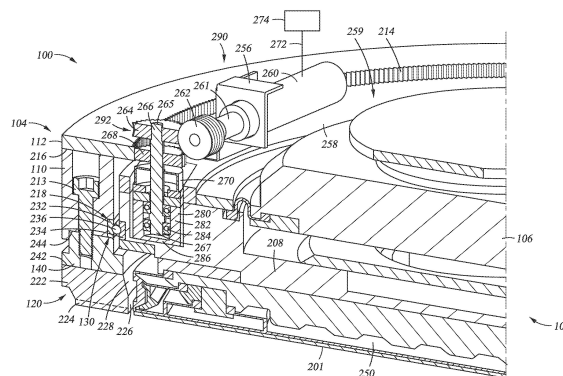
심사관 : 강명희

(54) 발명의 명칭 CMP 폴리싱 헤드용 기관 세차 메커니즘

(57) 요약

캐리어 헤드용 기관 세차 장치가 제공된다. 이 장치는 기관의 폴리싱 동안 캐리어 헤드에 대한 기관의 회전 움직임인 기관 세차를 가능하게 한다. 캐리어 헤드 및 리테이닝 링 어셈블리는 결합해제되고 서로에 독립적으로 움직여, CMP 프로세스 동안 기관 세차를 촉진할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 21/30625* (2013.01)

(72) 발명자

구루사미, 제이

미국 95054 캘리포니아주 산타 클라라 리버마크 파  
크웨이 4058

수, 사무엘 추-치앙

미국 94303 캘리포니아주 팔로 알토 아그네스 웨이  
2490

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판을 폴리싱하기 위한 장치로서,

헤드 어셈블리;

리테이닝 링 어셈블리 - 상기 리테이닝 링 어셈블리는 내부 기어(internal gear), 및 상기 헤드 어셈블리와 상기 리테이닝 링 어셈블리 사이에 배치된 베어링을 포함하고, 상기 베어링은 상기 리테이닝 링 어셈블리를 상기 헤드 어셈블리로부터 결합해제하도록 되어 있음 -;

상기 헤드 어셈블리에 대하여 상기 리테이닝 링 어셈블리를 회전시키도록 되어 있는 구동 어셈블리; 및

변속기(transmission)를 포함하고,

상기 변속기는,

구동 샤프트,

상기 구동 샤프트 및 상기 구동 어셈블리에 결합되고, 상기 구동 어셈블리의 회전 움직임을 상기 구동 샤프트로 전달하도록 되어 있는 제1 기어,

상기 구동 샤프트 및 상기 내부 기어에 결합되고, 상기 구동 샤프트의 회전 움직임을 상기 리테이닝 링 어셈블리에 전달하도록 되어 있는 제2 기어, 및

상기 구동 샤프트 상에 배치된 샤프트 인코더

를 포함하는 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 헤드 어셈블리는,

하우징;

캐리어 바디; 및

가요성 멤브레인

을 더 포함하는, 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 구동 어셈블리는 상기 헤드 어셈블리에 결합된 커버 링을 더 포함하는, 장치.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
상기 구동 어셈블리는,  
액추에이터;  
상기 액추에이터에 결합된 스피들; 및  
상기 스피들 및 상기 제1 기어에 결합된 웜 구동기(worm drive)  
를 포함하는, 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
상기 액추에이터는 에어 모터인, 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,  
상기 내부 기어는 복수의 톱니부(teeth)를 포함하는, 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 리테이닝 링 어셈블리의 내측 직경은 11.830 인치 내지 11.870 인치인, 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
상기 리테이닝 링 어셈블리의 내측 직경은 11.890 인치 내지 11.950 인치인, 장치.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서에 기재된 실시예들은 일반적으로 화학 기계적 폴리싱 캐리어 헤드에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 기재된 실시예들은 캐리어 폴리싱 헤드용 기관 세차(歲差) 메커니즘에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 전형적으로, 집적 회로는 전도성, 반전도성(semiconductive) 또는 절연성 층들을 실리콘 기관 상에 순차적으로 퇴적함으로써 기관 상에 형성된다. 하나의 제조 단계는 비평면 표면 위에 충전층(filler layer)을 퇴적하고,

비평면 표면이 노출될 때까지 충전층을 평탄화하는 것을 수반한다. 예를 들어, 패터닝된 절연성 층 상에 전도성 충전층이 퇴적되어, 절연성 층의 트렌치들 또는 홈들을 채울 수 있다. 다음에, 절연성 층의 용기 패턴(raised pattern)이 노출될 때까지 충전층이 폴리싱된다. 평탄화 이후에, 절연성 층의 용기 패턴 사이에 남아 있는 전도성 층의 부분들은 기판 상의 박막 회로들 사이에 전도성 경로들을 제공하는 라인들, 플러그들 및 비아들을 형성한다. 또한, 평탄화는 포토리소그래피를 위해 기판 표면을 평탄화하는데 필요하다.

[0003] 화학 기계적 폴리싱(CMP)은 한가지 용인된 평탄화 방법이다. 이러한 평탄화 방법은 전형적으로 CMP 장치의 캐리어 또는 폴리싱 헤드 상에 기판이 탑재되는 것을 요구한다. 기판의 노출된 표면은 회전하는 폴리싱 디스크 패드 또는 벨트 패드에 맞닿아 배치된다(placed against). 폴리싱 패드는 표준 패드 또는 고정 연마 패드 중 어느 하나일 수 있다. 표준 패드는 내구성있는 조면화된 표면을 가질 수 있는 한편, 고정 연마 패드는 격납 매체(containment media)에 유지된 연마 입자들을 가질 수 있다. 캐리어 헤드는 기판을 폴리싱 패드에 대하여 푸시하기 위해 기판 상에 제어가능한 부하를 제공한다. 캐리어 헤드는 폴리싱 동안 기판을 제자리에 유지하는 리테이닝 링(retaining ring)을 가질 수 있다. 적어도 하나의 화학적 반응제(chemically reactive agent) 및 연마 입자들을 포함하는 폴리싱 액체, 예컨대 슬러리가 폴리싱 동안 폴리싱 패드의 표면에 공급될 수 있다.

[0004] 기판의 균일한 제거 프로파일을 유지하는 것이 CMP 프로세스의 중요한 측면이다. 극 및 반경 방향 양쪽 모두에 있어서 기판의 표면에 걸쳐 비교적 균일한 프로파일을 유지하는 것이 바람직할 수 있다. 이와 같이, 평탄화 프로파일의 국소화된 불균일들을 감소시키는 방법들을 이용하는 것이 중요할 수 있다.

**발명의 내용**

[0005] 본 명세서에 기재된 실시예들은 일반적으로 CMP 캐리어 헤드용 기판 세차 메커니즘에 관한 것이다. CMP 캐리어 헤드용 기판 세차 장치가 제공된다. 이 장치는 기판의 폴리싱 동안 캐리어 헤드에 대한 기판의 회전 움직임인 기판 세차를 가능하게 한다. 캐리어 헤드 및 리테이닝 링 어셈블리는 결합해제됨으로써, 캐리어 헤드 및 리테이닝 링 어셈블리가 서로에 독립적으로 움직여, CMP 프로세스 동안 기판 세차를 촉진하는 것을 허용할 수 있다.

[0006] 일 실시예에서, 기판을 폴리싱하기 위한 장치가 제공된다. 이 장치는 헤드 어셈블리 및 리테이닝 링 어셈블리를 포함한다. 리테이닝 링 어셈블리는 내부 기어(internal gear), 및 헤드 어셈블리와 리테이닝 링 어셈블리 사이에 배치된 베어링을 포함한다. 베어링은 리테이닝 링 어셈블리를 헤드 어셈블리로부터 결합해제하도록 되어 있다. 헤드 어셈블리에 대하여 리테이닝 링 어셈블리를 회전시키도록 되어 있는 구동 어셈블리가 또한 제공된다.

[0007] 다른 실시예에서, 폴리싱 헤드용 리테이닝 링 어셈블리가 제공된다. 리테이닝 링 어셈블리는, 상부 고리형 부분 및 하부 고리형 부분을 갖는 리테이닝 링; 및 상부 고리형 부분에 결합된 캐리어 링을 포함한다. 리테이닝 링 어셈블리는 캐리어 링에 결합된 베어링 클램프 - 베어링 클램프는 베어링을 수용하도록 되어 있음 -; 및 베어링 클램프에 결합된 내부 기어를 더 포함한다.

[0008] 또 다른 실시예에서, 폴리싱 장치를 동작시키는 방법이 제공된다. 이 방법은 폴리싱 헤드 어셈블리 및 리테이닝 링 어셈블리를 제공하는 단계를 포함한다. 리테이닝 링 어셈블리는 폴리싱 헤드 어셈블리로부터 결합해제된다. 이 방법은 제1 속도로 폴리싱 헤드 어셈블리를 회전시키는 단계; 및 제1 속도보다 더 빠른 제2 속도로 리테이닝 링 어셈블리를 회전시키는 단계를 또한 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 위에서 언급된 본 발명의 특징들이 상세하게 이해될 수 있도록, 위에 간략하게 요약된 본 발명의 더 구체적인 설명은 실시예들을 참조할 수 있으며, 그들 중 일부는 첨부 도면들에 도시되어 있다. 그러나, 본 발명은 동등한 효과의 다른 실시예들을 허용할 수 있으므로, 첨부 도면들은 본 발명의 전형적인 실시예들만을 도시하며, 따라서 그것의 범위를 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다는 점에 주목해야 한다.

도 1은 결합해제된 리테이닝 링 어셈블리를 갖는 캐리어 헤드의 부분 단면도이다.

도 2는 도 1의 캐리어 헤드의 부분 사시도이다.

도 3은 리테이닝 링 어셈블리 및 기판의 개략적인 저면도이다.

이해를 용이하게 하기 위해서, 가능한 경우에, 도면들에 공통인 동일한 요소들을 지시하는 데에 동일한 참조 번호들이 이용되었다. 일 실시예의 요소들 및 특징들은 추가 언급 없이도 다른 실시예들에서 유익하게 통합될 수

있을 것으로 예상된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 본 명세서에 기재된 실시예들은 일반적으로 CMP 캐리어 헤드용 기관 세차 메커니즘에 관한 것이다. 캐리어 헤드용 기관 세차 장치가 제공된다. 이 장치는 기관의 폴리싱 동안 캐리어 헤드에 대한 기관의 회전 움직임인 기관 세차를 가능하게 한다. 캐리어 헤드 및 리테이닝 링 어셈블리는 결합해제되고 서로에 독립적으로 움직여, CMP 프로세스 동안 기관 세차를 촉진할 수 있다.
- [0011] 일반적으로, 가변 압력들이 멤브레인 부재의 다양한 반경방향 구역들에 가해져, 기관을 CMP 헤드에 척킹할 수 있는 후면 압력(backside pressure)을 생성할 수 있다. 이들 구역들에 걸쳐 압력들을 변화시키는 것은 각각의 반경방향 구역에서 미리 결정된 제거 프로파일을 제공할 수 있다. 그러나, 반경방향 구역들에서 압력들을 조정하는 것은 극 방향에서의 불균일들을 완전히 조정하지는 못한다. 멤브레인 부재의 불균일은 기관에서 불균일한 제거 프로파일을 야기시킬 수 있다. 이와 같이, 폴리싱 프로세스에서 "극방향 비대칭성(polar asymmetry)"을 제공하는 것은 제거 프로파일에서의 극부적인 불균일들의 영향을 제거하거나 감소시킬 수 있다.
- [0012] 본 명세서에 기재된 실시예들은 일반적으로 300mm 기관들의 폴리싱과 관련하여 제공된다. 그러나, 본 명세서에 기재된 실시예들은 다른 크기들의 기관들, 예컨대 100mm 또는 450mm 기관들의 폴리싱에 적용될 수 있다. 본 명세서에 기재된 실시예들로부터 이익을 얻도록 적용될 수 있는 CMP 헤드는 캘리포니아주 산타 클라라에 있는 Applied Materials, Inc.로부터 입수가능한 TITAN HEAD™ 또는 TITAN CONTOUR이다. 그러나, 다른 제조자들로부터 입수가능한 캐리어 헤드들이 본 명세서에 기재된 실시예들을 이용하도록 적용될 수 있다고 고려된다.
- [0013] 도 1은 통상의 캐리어 헤드(100)의 부분 단면도이다. 캐리어 헤드(100)는 하우징(106), 헤드 어셈블리(102) 및 리테이닝 링 어셈블리(104)를 포함한다. 일반적으로, 하우징(106)은 원형 형상일 수 있고, 구동 샤프트(도시되지 않음)에 연결되어, 폴리싱 동안 구동 샤프트와 함께 회전할 수 있다. 캐리어 헤드(100)의 공압 제어를 위해 하우징(106)을 통하여 연장되는 통로들(도시되지 않음)이 존재할 수 있다. 캐리어 헤드(100)는 리테이닝 링 어셈블리(104)를 또한 포함하고, 리테이닝 링 어셈블리는 리테이닝 링(120), 캐리어 링(140), 베어링 클램프(110) 및 내부 기어(112)를 포함한다. 베어링(130)이 헤드 어셈블리(102)를 리테이닝 링 어셈블리(104)로부터 결합해제할 수 있다.
- [0014] 도 2는 헤드 어셈블리(102) 및 결합해제된 리테이닝 링 어셈블리(104)를 갖는 도 1의 캐리어 헤드(100)의 부분 사시도이다. 헤드 어셈블리(102)는 하우징(106)을 포함할 수 있고, 하우징은 일반적으로 원형 형상일 수 있고, 구동 샤프트(도시되지 않음)에 연결되어, 폴리싱 동안 구동 샤프트와 함께 회전할 수 있다. 캐리어 헤드(100)의 공압 제어를 위해 하우징(106)을 통하여 연장되는 통로들(도시되지 않음)이 존재할 수 있다. 캐리어 바디(208)가 하우징(106)에 유연하게 결합되고, 하우징(106)과 함께 공동 회전(co-rotate)할 수 있다. 캐리어 바디(208)는 CMP 프로세스 동안 기관(201)을 척킹하도록 되어 있을 수 있는 가요성 멤브레인(250)에 또한 결합될 수 있다. 가요성 멤브레인(250)은 기관(201)을 척킹하기 위한 복수의 가압가능한 챔버를 형성할 수 있다.
- [0015] 전술한 바와 같이, 리테이닝 링 어셈블리(104)는 리테이닝 링(120), 캐리어 링(140), 베어링 클램프(110) 및 내부 기어(112)를 포함할 수 있다. 캐리어 링(140)은 실질적으로 링형 구조체일 수 있다. 캐리어 링(140)은 상부 고리형 부분(244) 및 하부 고리형 부분(242)을 가질 수 있다. 상부 고리형 부분(244)은 베어링 클램프(110)에 인접하여 그 아래에 배치될 수 있다. 하부 고리형 부분(242)은 리테이닝 링(120)에 인접하여 그 위에 배치될 수 있다. 캐리어 링(140)은, 베어링 클램프(110), 캐리어 링(140) 및 리테이닝 링(120)을 결합하기 위한 체결 장치, 예컨대 스크류나 볼트(도시되지 않음)를 수용하도록 캐리어 링을 통해 배치된 홀 또는 리세스를 가질 수 있다.
- [0016] 리테이닝 링(120)은 2개의 링, 즉 하부 고리형 링(224) 및 상부 고리형 링(222)으로 형성될 수 있다. 하부 고리형 링(224)과 상부 고리형 링(222)은 함께 결합될 수 있다. 하부 고리형 링(224)과 상부 고리형 링(222)이 결합될 때, 2개의 링은 그들의 인접 표면들에서의 내측 직경 및 외측 직경에서 실질적으로 동일한 치수를 가져, 하부 고리형 링(224)과 상부 고리형 링(222)은 이들이 결합되는 경우에 동일면 표면(flush surface)을 형성하게 된다.
- [0017] 300mm 기관들을 위해 구성된 실시예들에서, 기관(201)은 약 11.811 인치의 외측 직경을 가질 수 있다. 일 실시예에서, 하부 고리형 링(224)의 내측 직경은 약 11.830 인치 내지 약 11.870 인치, 예컨대 11.852 인치일 수 있다. 이 실시예에서, 기관(201) 외측 직경과 하부 고리형 링(224) 내측 직경 사이의 기어비(gear ratio)는 약 0.99654일 수 있다. 다른 실시예에서, 하부 고리형 링(224)의 내측 직경은 약 11.890 인치 내지 약 11.950 인

치, 예컨대 약 11.912 인치일 수 있다. 이 실시예에서, 기관(201) 외측 직경과 하부 고리형 링(224) 내측 직경 사이의 기어비는 약 0.99152일 수 있다.

- [0018] 특정 실시예들에서, 하부 고리형 링(224)과 상부 고리형 링(222)은 본딩 재료(도시되지 않음)에 의해 그들의 인접 표면들에서 부착될 수 있다. 하부 고리형 링(224)과 상부 고리형 링(222) 사이의 계면은 리테이닝 링(120)에서의 슬러리 재료의 트래핑을 방지할 수 있다. 본딩 재료는 접착 재료, 예컨대 저속 경화 또는 고속 경화에 에폭시일 수 있다. 고온 에폭시가 CMP 프로세스 동안 고열로 인한 본딩 재료의 열화에 저항성이 있을 수 있다. 특정 실시예들에서, 에폭시는 폴리아미드 및 지방족 아민(aliphatic amines)을 포함한다.
- [0019] 상부 고리형 링(222)은 내측 표면(228)을 가질 수 있고, 내측 표면은 가요성 멤브레인(250)과 결합하여 가요성 멤브레인에 대한 지지를 제공하도록 되어 있을 수 있다. 상부 고리형 링(222)은 하부 고리형 링(224)보다 더 강성일 수 있는 재료, 예컨대 금속, 예를 들어 스테인리스 스틸, 몰리브덴, 알루미늄, 세라믹 재료 또는 다른 예시적인 재료들로 형성될 수 있다.
- [0020] 하부 고리형 링(224)은 상부 고리형 링(222)에 인접하여 그 아래에 배치될 수 있다. 하부 고리형 링(224)은 CMP 프로세스 동안 기관(201)을 리테이닝하도록 되어 있을 수 있는 기관 리테이닝 표면(226)을 가질 수 있다. 하부 고리형 링(224)은 CMP 프로세스에서 화학적으로 불활성인 재료, 예컨대 플라스틱, 예를 들어 폴리페닐렌 술폰아이드(PPS: polyphenylene sulfide)로 형성될 수 있다. 하부 고리형 링(224)은 내구성 및 낮은 마모율을 제공하도록 또한 되어 있을 수 있다. 하부 고리형 링(224)은, 하부 고리형 링(224)에 대한 기관(201) 에지의 접촉이 기관(201)의 칩핑(chip)이나 크래킹(crack)을 야기시키지 않도록 충분히 압축가능할 수 있다. 그러나, 하부 고리형 링(224)은, 리테이닝 링(120)에 대한 하향 압력이 하부 고리형 링(224)으로 하여금 CMP 프로세스 동안 밀려 나올 정도로 탄성적이어서는 안 된다.
- [0021] 베어링 클램프(110)는 실질적으로 링형일 수 있다. 베어링 클램프(110)는 캐리어 링(140)의 상부 고리형 부분(244)에 인접하여 그 위에 배치될 수 있다. 베어링 클램프(110)는 스크류나 볼트와 같은 체결구(213)에 의해 캐리어 링(140)에 결합될 수 있다. 베어링 클램프(110)는 금속과 같은 재료, 예를 들어 스테인리스 스틸, 몰리브덴, 알루미늄, 세라믹 재료 또는 다른 예시적인 재료들로 형성될 수 있다. 베어링 클램프(110)의 상부(216)는 내부 기어(112)에 대한 지지를 제공할 수 있다. 베어링 클램프(110)는 내부 기어(112)의 복수의 홈(도시되지 않음)과 정렬될 수 있는 복수의 홈(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 베어링 수용 영역(218)이 베어링(130)을 수용하도록 되어 있을 수 있다.
- [0022] 베어링(130)은 베어링 클램프(110)와 캐리어 바디(208) 사이에 결합될 수 있다. 베어링(130)은 제1 고리형 표면(232)을 포함할 수 있고, 이 고리형 표면은 베어링 클램프(110)의 베어링 수용 영역(218)에 결합되고, 베어링 수용 영역에 인접 배치될 수 있다. 제2 고리형 표면(234)이 캐리어 바디(208)에 결합되고, 캐리어 바디에 인접 배치될 수 있다. 복수의 볼 베어링(236)이 제1 고리형 표면(232)과 제2 고리형 표면(234) 사이에 배치될 수 있고, 헤드 어셈블리(102)를 리테이닝 링 어셈블리(104)로부터 결합해제하도록 되어 있을 수 있다. 베어링(130)은 캐리어 헤드(100)에 대해 추가적인 회전 자유도를 제공할 수 있다. 추가적인 회전 자유도는 리테이닝 링 어셈블리(104)가 헤드 어셈블리(102)에 독립적으로 회전하는 것을 허용한다.
- [0023] 내부 기어(112)는 실질적으로 링형일 수 있다. 내부 기어(112)는 금속과 같은 재료, 예를 들어 스테인리스 스틸, 몰리브덴, 알루미늄, 세라믹 재료 또는 다른 예시적인 재료들로 형성될 수 있다. 내부 기어(112)는 베어링 클램프(110)의 상부(216)에 인접 배치되고, 베어링 클램프의 상부와 결합될 수 있다. 복수의 홈(도시되지 않음)이 내부 기어(112)를 통해 배치되고, 내부 기어(112)를 베어링 클램프(110)에 고정하도록 되어 있을 수 있는 체결구(도시되지 않음)를 수용하도록 되어 있을 수 있다. 복수의 톱니부(teeth)(214)가 내부 기어(112)의 내부 표면을 포함할 수 있다.
- [0024] 특정 실시예들에서, 구동 어셈블리(290)는 헤드 어셈블리(102)의 회전에 독립적인 회전 모션을 리테이닝 링 어셈블리(104)에 제공하도록 구성될 수 있다. 구동 어셈블리(290)는 커버 링(258), 브래킷(256), 액추에이터(260), 스피들(261) 및 웜 구동기(worm drive)(262)를 포함한다. 구동 어셈블리(290)는 리테이닝 링 어셈블리(104)가 헤드 어셈블리(102)에 대하여 회전하게 할 수 있는 변속기(transmission)(292)를 작동시킨다.
- [0025] 커버 링(258)은 캐리어 바디(208)의 일부에 인접하여 그 위에 배치될 수 있다. 커버 링(258)은, 커버 링(258) 및 그에 결합된 요소들이 헤드 어셈블리(102)와 동일한 회전 방식으로 움직이도록 캐리어 바디(208)에 결합될 수 있다. 브래킷(256)은 커버 링(258)의 상부 표면(259) 위에 배치되며, 커버 링의 상부 표면에 결합될 수 있다. 브래킷(256)은 액추에이터(260)를 고정된 위치에서 지지하도록 되어 있을 수 있다. 에어 모터와 같은 액

추에이터(260)는 수송 라인(272)을 통해 압력 소스(274)에 결합될 수 있다. 압력 소스(274)는 가압 가스 또는 유체를 수송 라인(272)을 통해 액추에이터(260)에 제공하도록 되어 있을 수 있다. 스피들(261)은 액추에이터(260)로부터 연장되고, 워م 구동기(262)는 스피들(261)에 결합될 수 있다. 일반적으로, 액추에이터(260)는 스피들(261)에 회전 움직임을 전하고, 워م 구동기(262)가 회전하게 한다.

[0026] 변속기(292)는 워م 구동기(262)에 의해 작동될 수 있다. 변속기(292)는 워م 기어(264), 평 기어(268), 구동 샤프트(266) 및 샤프트 인코더(270)를 포함한다. 워م 기어(264)는 구동 샤프트(266)의 제1 단부(265) 주위에 배치될 수 있다. 워م 기어(264)는 워م 구동기(262)에 결합되고, 워م 구동기(262)의 회전 움직임을 구동 샤프트(266)에 전달(translate)하도록 되어 있을 수 있다. 평 기어(268)는 내부 기어(112)의 톱니부(214)에 실질적으로 평행한 영역(269)에서 워م 기어(264) 아래에서 구동 샤프트(266) 주위에 배치될 수 있다. 평 기어(268)는 구동 샤프트(266)의 회전 움직임을 내부 기어(112)에 전달할 수 있다. 따라서, 리테이닝 링 어셈블리(104)는 헤드 어셈블리(102)의 회전에 독립적으로 회전할 수 있다.

[0027] 샤프트 인코더(270)는 구동 샤프트(266) 상에서 평 기어(268) 아래에 배치될 수 있다. 전기기계 디바이스와 같은 샤프트 인코더(270)는 구동 샤프트(266)의 회전 모션을 아날로그 또는 디지털 코드로 변환할 수 있다. 샤프트 인코더(270)는 액추에이터(260)에 결합될 수 있는 제어기(도시되지 않음)에 결합될 수 있다. 제어기는 리테이닝 링 어셈블리(104)가 헤드 어셈블리(102)에 대하여 회전하는 회전 속도를 제어하도록 되어 있을 수 있다.

[0028] 하우징 어셈블리(280)는 캐리어 바디(208)의 일부에 배치될 수 있고, 구동 샤프트(266)를 수용하도록 되어 있을 수 있다. 하우징 어셈블리(280)는 저부(286) 및 복수의 측벽(282)을 가질 수 있다. 구동 샤프트(266)의 제2 단부(267)가 하우징 어셈블리(280) 내에 배치될 수 있다. 복수의 베어링(284)이 하우징 어셈블리(280) 내에 또한 배치될 수 있다. 복수의 베어링(284)은 구동 샤프트(266)와 하우징 어셈블리(280)의 측벽들(282) 사이에 배치될 수 있다. 복수의 베어링(284)은 구동 샤프트(266)를 하우징 어셈블리(280)에 결합하고, 하우징 어셈블리(280)에 대한 구동 샤프트(266)의 회전 움직임을 허용할 수 있다.

[0029] 특정 실시예들에서, 리테이닝 링 어셈블리(104)는 헤드 어셈블리(102)가 회전할 수 있는 회전 속도보다 더 빠른 속도로 구동될 수 있다. 예를 들어, 60초 CMP 폴리싱 프로세스 동안, 헤드 어셈블리(102)는 약 60rpm 내지 약 120rpm에 달하는 속도로 회전할 수 있다. 이 예에서, 리테이닝 링 어셈블리(104)의 회전 속도는 폴리싱 헤드의 회전 속도보다 더 빠를 수 있으며, 이는 기관 세차를 촉진할 수 있다. 리테이닝 링 어셈블리(104)는 헤드 어셈블리(102)의 회전 방향에 대해 동일 또는 반대 방향으로 회전할 수 있다고 고려된다. 또한, 기관 세차는 기관(201)을 폴리싱하는 폴리싱 패드의 회전 방향에 의해 영향을 받을 수 있다.

[0030] 도 3은 리테이닝 링 어셈블리(104) 및 기관(201)의 개략적인 저면도이다. 리테이닝 링 어셈블리(104)의 내측 직경은 기관(201)의 외측 직경보다 더 클 수 있다. 리테이닝 링 어셈블리(104)의 회전 방향(306)은 헤드 어셈블리(102)(도 2 참조)와 같은 헤드 어셈블리(도시되지 않음)에 대해 소정 방향으로 기관(201) 회전(308)을 촉진한다. 헤드 어셈블리에 대한 기관(201)의 회전(308)은 이전에 논의된 바와 같이 기관 세차로서 정의될 수 있다.

[0031] 전술한 바와 같이, 기관 세차는 헤드 어셈블리(102) 상의 멤브레인(250)에 대하여 기관(201)에 의해 경험되는 회전 또는 슬립의 정도이다. 기관 세차를 촉진하는 것은 주어진 폴리싱 시간에 걸쳐 기관 제거 프로파일에서의 임의의 잠재적인 국부 불균일들을 "평균화(average out)"할 수 있다고 여겨진다. 기관 세차에 의해 생성된 극방향 비대칭성은 멤브레인(250) 또는 폴리싱 패드에서의 국부적인 불균일들에 대한 평균화 효과를 초래한다고 여겨진다. 국부적인 불균일들은 비평면 제거 프로파일을 초래할 수 있으므로, 국부적인 불균일들의 영향을 감소시키는 것이 유리할 수 있다.

[0032] 기관 세차가 기관(201) 외측 직경과 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경 사이의 관계에 의해 좌우될 수 있다고 또한 여겨진다. 기관(201) 외측 직경과 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경 사이의 관계는 기어비에 관하여 설명될 수 있다. 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경과 기관(201) 외측 직경 사이의 더 작은 기어비는 증가된 기관 세차를 초래할 것이다.

[0033] 헤드 어셈블리(102)의 속도보다 더 빠른 속도로 리테이닝 링 어셈블리(104)를 구동하는 것은 기관 세차를 더 촉진할 수 있다고 또한 여겨진다. 일 실시예에서, 약 11.852 인치의 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경과 함께 약 60rpm의 헤드 어셈블리(102) 회전 속도는 약 90°의 기관 세차를 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 약 11.852 인치의 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경과 함께 약 90rpm의 헤드 어셈블리(102) 회전 속도는 약 135°의 기관 세차를 제공할 수 있다. 전술한 실시예들의 기어비는 약 0.99654일 수 있다. 전술한 실시예들에

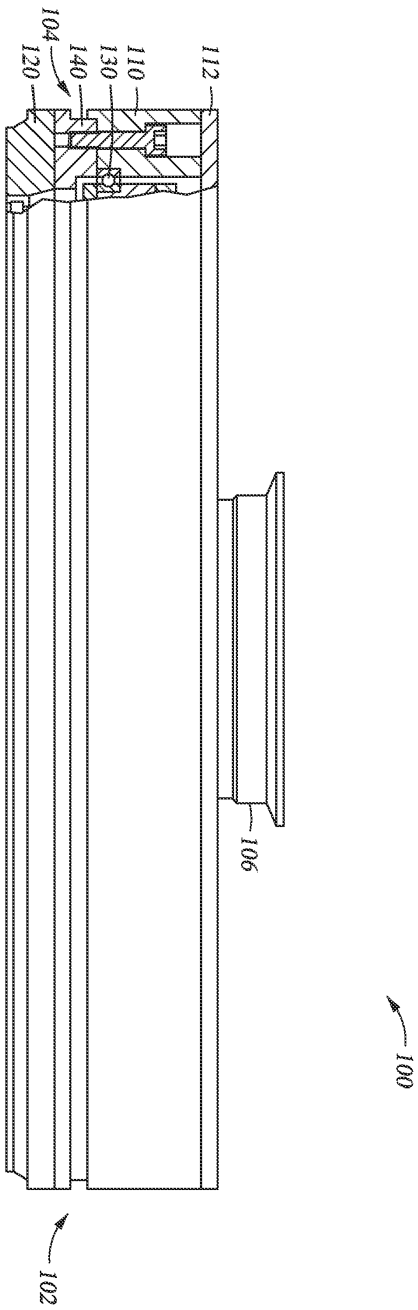
서, 리테이닝 링 어셈블리(104)는 헤드 어셈블리(102)의 회전 속도보다 더 빠른 회전 속도로 공동 회전하거나 반대 회전할(counter-rotated) 수 있다.

[0034] 일 실시예에서, 약 11.912 인치의 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경과 함께 약 60rpm의 헤드 어셈블리(102) 회전 속도는 약 180°의 기관 세차를 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 약 11.912 인치의 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경과 함께 약 90rpm의 헤드 어셈블리(102) 회전 속도는 약 270°의 기관 세차를 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 약 11.912 인치의 리테이닝 링 어셈블리(104) 내측 직경과 함께 약 120rpm의 헤드 어셈블리(102) 회전 속도는 약 360°의 기관 세차를 제공할 수 있다. 전술한 실시예들의 기어비는 약 0.99152일 수 있다. 전술한 실시예들에서, 리테이닝 링 어셈블리(104)는 헤드 어셈블리(102)의 회전 속도보다 더 빠른 회전 속도로 공동 회전하거나 반대 회전할 수 있다.

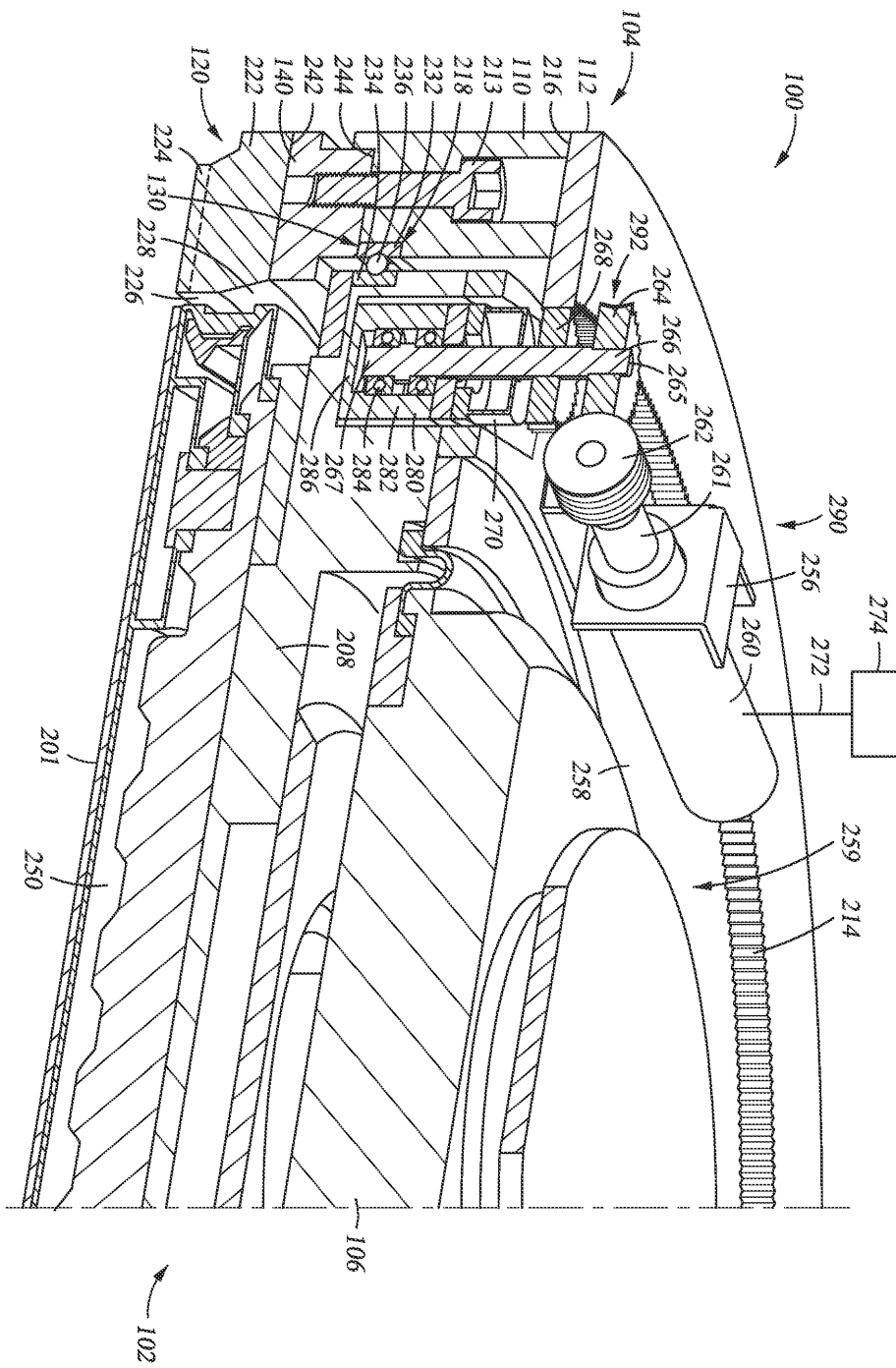
[0035] 전술한 것은 본 발명의 실시예들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 실시예들 및 추가 실시예들은 그것의 기본 범위로부터 벗어나지 않고서 고안될 수 있으며, 그것의 범위는 이하의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

도면1



도면2



도면3

