

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/66

(11) 공개번호 특1999-0077476
(43) 공개일자 1999년10월25일

(21) 출원번호	10-1999-0006264
(22) 출원일자	1999년02월25일
(30) 우선권주장	98-76551 1998년03월10일 일본(JP)
(71) 출원인	스피드팜 가부시키키가이샤 오바라 히로시 일본 도쿄도 오오타쿠 니시로쿠고오 4-30-3
(72) 발명자	아라이하츠유키 일본가나가와켄아야세시하야가와2647스피드팜가부시키키가이샤내
(74) 대리인	이병호

심사청구 : 있음

(54) 작업편면가공장치

요약

작업편의 표면을 작업편의 형태에 제한 됨이 없이 작업편 면을 가공할수 있으며 또한 고정도로 작업편의 폴리싱 상태를 측정할수 있는 가공편 면 가공장치이다. 작업편 면 가공장치는 모터(17 내지 19)에의해 동일 방향으로 회전시키는 실질상의 대칭 점에 배치되는 3개의 정반(1-1 내지 1-3)과, 상기 정반(1-1 내지 1-3)에 대해 대향 방향으로 회전되며 웨이퍼(W)를 지지하는 캐리어 헤드(2)와, 웨이퍼(W)의 전체 면을 폴리싱 하기 위해 정반(1-1)의 직경방향으로 웨이퍼(W)를 요동시키기 위한 요동 기구(3)를 구비한다. 측정 소자(4)는 웨이퍼(W)의 전체 면의 폴리싱 상태를 연속으로 측정한다.

대표도

도1

색인어

작업편, 3개의 정반, 웨이퍼, 캐리어 헤드, 면 가공, 측정 소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 웨이퍼면 폴리싱 장치의 평면도.
도 2는 도 1의 A-A 선을 따라 취한 단면도.
도 3은 실린더 및 모터의 기구의 단면도.
도 4는 캐리어 헤드의 단면도.
도 5는 웨이퍼의 요동 거리 및 요동방향을 설명하기위한 평면도.
도 6은 요동기구의 단면도.
도 7은 요동기구의 평면도.
도 8은 측정 장치의 구성의 단면도.
도 9는 측정 장치의 배열 상태의 단면도.
도 10은 웨이퍼의 접촉부의 상대속도를 설명하기위한 평면도.
도 11은 종래의 폴리싱 장치의 평면도.
도 12는 종래의 웨이퍼의 폴리싱 상태 측정기술의 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 작업편의 면가공 상태를 측정 가능하며 다수의 정반에의해 작업편의 표면을 가공할수 있는 작업편 면 가공장치에 관한 것이다.

종래에는 다수의 정반에의해 작업편의 면을 가공하기위한 장치로서, 도 11에 도시된 바와 같은 폴리싱 장치의 예를 가진다.

도 11에서, 참조부호 100은 정반을 나타낸다. 3개의 정반(100)은 대칭적으로 대략 0 지점인 지점에 배치된다. 3개의 홀더(101)는 3개의 정반(100)사이 배치된다.

이에따라, 3개의 정반(100)에의해 환형상 웨이퍼(W)를 회전을 시키고 가압하며, 웨이퍼(W)는 소정의 두께로 폴리싱된다.

폴리싱 장치에의해 소정의 두께로 웨이퍼(W)의 산화막을 연마하기위해, 웨이퍼(W)의 폴리싱 상태 감시가 필요하다.

그러므로, 종래에는 도 12에 도시된 바와 같이, 정반(200)의 소정 위치에 적합한 크기의 윈도우(201)를 설치하여 웨이퍼(W)의 폴리싱된 표면에 대해 윈도우(201)를 통해 정반(200)아래 배치된 레이저 센서(210)로부터 레이저 빔을 조사하여, 웨이퍼(W)의 폴리싱 상태를 검출한다.

추가로, 2점쇄선으로 나타난바와 같이, 정반(200)으로부터 외측방향으로 레이저 센서(210)를 배치하여 웨이퍼(W)의 오버행 돌출부로 레이저 빔을 조사하며 웨이퍼(W)의 폴리싱 상태를 검출하는 기술이 있다.

상기 종래기술로는 다음의 문제가 있다.

도 11에 도시된 폴리싱 장치에서 웨이퍼(W)는 홀더(101)에의해 유지되는 웨이퍼(W)의 외주림을 가지는 상태로 회전 정반(100)에의해 폴리싱되므로, 이는 도넛 형태의 웨이퍼(W)만 폴리싱이 가능하다.

이는 도 11의 해칭으로 나타난 바와 같은 디스크형상 웨이퍼(W)를 사용할 때, 3개의 정반 사이에서 환형 영역(G)에 대응되는 웨이퍼(W)의 중앙부를 폴리싱할수 없기 때문에, 웨이퍼(W)의 폴리싱 가능 마무리는 상기 영역(G)보다 큰 사이즈의 중앙 구멍을 갖는 하나의 도넛 형태로 한정된다.

종래기술에서 상술된 폴리싱 장치는, 일본특허 공보 제 3-221368 호에 개시된 웨이퍼 가공장치 및 일본 특허공보 64-11757 호에 개시된 연마기가 있으나, 상기 장치들은 상술된 문제를 해결하지 못했다.

추가로, 도 12에 도시된 웨이퍼의 폴리싱 상태를 측정하기위한 기술에서, 이는 웨이퍼(W)가 윈도우(201)를 커버링하며 회전 정반(200)의 윈도우(201)가 레이저 센서(210)에 일직선 위에서만 레이저 빔(210)에 의해 웨이퍼(W)의 폴리싱 상태를 측정가능하다. 그러므로, 측정은 간헐적이 되며 이는 웨이퍼(W)의 산화막이 최적 두께로 폴리싱되었을 때 즉시 폴리싱 장치를 정지시키기 어렵다. 결과적으로, 웨이퍼(W)의 과다 폴리싱이나 불충분한 폴리싱이 발생되기 쉽다. 추가로, 윈도우(201)에서 웨이퍼(W)의 부분이 웨이퍼(W)의 중앙부 또는 주변부이면 판단이 불가능하기 때문에, 이는 고정도로 폴리싱 상태 측정이 불가능하다.

이에 대응해서, 레이저 센서(210)에의해 돌출부의 측정 및 웨이퍼(W)의 오버행을 형성하기위한 기술에서, 이는 지금 측정된 위치가 주변부 인지 여부 판단이 가능하다. 그러나, 상기 오버행 량이 웨이퍼(W)의 각도보다 상당히 작게 설정되기 때문에, 웨이퍼(W)의 중앙부 측정이 가능하지 않다. 추가로, 웨이퍼(W)가 오버행 될 때만 측정이 가능하기 때문에, 상기 기술은 또한 간헐 측정만 허용하므로 상기 기술과 유사하므로 과다 폴리싱 또는 불충분한 폴리싱 사태 발생의 가능성이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 작업편의 폴리싱 상태의 정밀 측정을 할수 있는 작업편의 형태의 한정없이 작업편의 표면이 가공할 수 있는 작업편을 제공하기위한 목적을 가지며 상기 문제를 해결하기 위한 것이다.

상기 목적을 성취하기위한 본발명에 따르면, 점 대칭으로 배치되며 각각의 중심에 대해 회전 가능한 다수의 정반과, 상기 다수의 정반과 작업편을 접촉시켜 가압으로 작업편을 회전시키는 가압 부재와, 상기 다수의 정반과 비접촉하는 작업편의 부분을 제거하는 방향으로 상기 가압 부재를 요동시키는 요동 기구를 구비하는 작업편의 면 가공장치를 제공하는 것이다.

상기 배열에 의하면, 다수의 지점에 대칭적으로 배치된 정반은 회전으로 형성되며 작업편은 상기 정반에 접촉하도록 형성되어 회전하는 반면 가압부재에의해 가압되며, 작업편의 표면은 다수의 회전 정반에 의해 안정 접촉으로 가공된다. 동시에, 정반에 접촉하지 않는 작업편의 부분은 정반에의해 가압되지 않으므로, 요동기구는 이에 접촉하지 않는 작업편의 부분을 제거하는 방향으로 작업편 요동을 만들도록 작동되어 작업편의 전체표면을 균일하게 가공할수 있다.

본 발명의 작업편 표면 가공장치에서 바람직하게는 가압부재의 하나는 다수의 정반의 중앙에 작업편의 중앙이 실제로 대응되도록 작업편을 다수의 정반에 접촉을 만들며, 요동기구는 다수의 정반의 원주에 내접시키는 내측의 각도에 정확한 거리에의해 하나의 정반의 직경방향으로 작업편을 이동시키도록 가압부재 요동을 형성한다.

상기 배열에 의해, 작업편은 다수의 정반의 원주에 내접시키는 내측의 각도에 정확한 거리에의해 요동기구에의해 이동되는 작업편을 정확히 만드는 것에의해, 그리고 다수개의 정반을 안정적으로 접촉시키며, 이는 작업편의 표면을 전체로서 균일하게 가공할수 있다.

이는 다수개의 정반이 제공되는 것으로 충분하지만, 이는 작업편의 안정성, 코스트의 관점등으로부터 정

반의 최적 숫자를 선택하는 것이 바람직한 것을 주목해야 한다.

본 발명의 작업편 표면 가공장치와 그 바람직한 실시예에서는 3개의 정반이 제공된다.

추가로, 상기 작업편 면 폴리싱 장치는 작업편의 폴리싱외에 그라인딩과 같은 여러종류에서 적용으로 사용될수 있다. 그러므로, 본 발명의 작업편 면 가공장치와 그 바람직한 실시예에서는, 정반은 바람직하게는 그라인딩 정반, 래핑 정반, 또는 폴리싱 정반이다.

추가로, 가공 작업편을 특별히 제한하지는 않는다. 다양한 형태의 작업편은 그 전체 면에 관해서 가공될 수 있다.

본 발명의 작업편 면 가공장치와 그 바람직한 실시예에서 작업편은 바람직하게는 웨이퍼 이다.

작업편 가공중에 작업편의 표면의 가공상태를 측정가능하면, 이는 소정량의 가공량으로 확실하게 작업편을 가공할수 있으며 고정밀도로 가공할수 있게 한다.

본 발명의 작업편 표면 가공장치와 그 바람직한 실시예에서, 바람직한 추가 설비는 광빔이 작업편의 가공된 면을 적어도 중앙에서 주변 림까지 주사하여 가공된 표면의 가공상태를 전체로서 측정하는 측정 장치로 제조된다.

상기 배열에의해, 측정 장비에서 광빔이 회전되는 작업편의 가공된 표면의 적어도 중앙에서부터 주변 림까지 주사되기 때문에, 이는 가공된 표면 전체로서 연속적으로 측정가능하다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 바람직한 실시예가 도면을 참조하여 이하에 설명된다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 웨이퍼면 폴리싱 장치의 평면도이며;도 2는 도 1의 A-A 선을 따라 취한 단면도이다.

상기 웨이퍼 표면 폴리싱 장치는 3개의 정반(1-1 내지 1-3), 가압 부재로서 작용하는 캐리어 헤드(2), 요동 기구(3) 및 측정 장치(4)(도 2 참조)로 제공되는 CMP 장치이다.

상기 정반(1-1 내지 1-3)은 도 1에 도시된 바와 같이 웨이퍼(W)의 산화막을 폴리싱하기위한 디스크이며, 이는 정반(1-1 내지 1-3)의 중앙 지점 0에 대해 실질적인 대칭적인 지점에 배치된다.

추가로, 정반(1-1 내지 1-3)은 도 2에 도시된 바와 같은 폴리싱 정반이며, 폴리싱 패드(1a)는 정반(1-1)(1-2 및 1-3)의 상부에 부착된다.

축(11 내지 13)은 정반(1-1)(1-2 및 1-3)의 하부 표면의 중앙에 부착된다. 정반(1-1)(1-2 및 1-3)은 도 1시되지않은 베어링에의해 회전가능하게 지지된다.

기어(11a 내지 13a)는 정반(1-1)(1-2 및 1-3)의 축(11 내지 13)의 하단부에대해 부착된다. 상기 기어(11a 내지 13a)는 모터(17 내지 19)의 축에 부착되어 기어(17a 내지 19a)에 맞물린다.

이에의해, 정반(1-1 내지 1-3)은 모터(17 내지 19)의 작동에의해 회전 구동된다.

캐리어 헤드(2)는 웨이퍼(W)를 정반(1-1 내지 1-3)과 접촉하게 만드는 장치이며 웨이퍼(W)를 회전시키는 반면 정반에 대해 가압한다. 캐리어 헤드(2)는 캐리어 헤드(2)를 회전하게 만드는 모터(21) 및 캐리어 헤드(2)를 상승 및 하강시키기 위한 실린더(20)와 함께 지지체(29)에 조립된다.

도 3은 실린더(20) 및 모터(21)의 기구의 단면도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 실린더(20)는 지지체(29)(도 2 참조)에 부착되는 실린더 보디(20a)와, 상기 실린더 보디(20a)를 관통하는 피스톤 로드(20b), 그리고 실린더 보디(20a)에 달린 피스톤(20c)로 형성된다. 모터(21)는 피스톤 로드(21)에 연결된다. 이는, 모터(21)의 기어(21a)가 베어링을 통해 피스톤(20c)의 상부에 대해 부착되는 기어(21b)에 맞물린다.

이에 의해, 모터(21) 작동에의해 회전되는 캐리어 헤드(2)를 만들기 위해 그리고 실린더(20)의 실린더 보디(20a)내의 공기압력을 변화시키는 것에의해 캐리어 헤드(2)의 상승 또는 하강을 가능하게 한다.

실린더(20) 및 모터(21)를 가지는 상기 캐리어 헤드(2)는 웨이퍼(W)에 대해 가압력의 분배를 변화시킬수 있게 구성된다.

도 4는 캐리어 헤드(2)의 단면도 이다.

도 4에서 도시된 바와 같이, 캐리어 헤드(2)는 하우징(22), 캐리어 베이스(23), 리테이너 링(24), 및 백킹 시트(25, backing sheet)가 제공된다.

하우징(22)은 피스톤 로드(20b)로 회전가능한 커벡팅 부재(22a)를 통해 연결된다. 하우징(22)의 내부 기어(22a)는 내부 로드(21d)의 하단부에서 기어(22a)와 맞물린다. 추가로, 캐리어 베이스(23)는 이의 하부 표면에 2개의 동축 링형상 파티션(23a)을 가진다. 리테이너 링(24)에의해 지지되는 백킹 시트(25)는 링형상 파티션(23a 및 23b)에 부착된다.

이는, 압력 챔버(S1,S2 및 S3)는 링형상 파티션(23a 및 23b)에의해 한정된다. 각각 상기 압력 챔버(S1,S2 및 S3)와 연통되는 흐름통로(23c, 23d 및 23e)는 캐리어 베이스(23)에 제공된다. 추가로, 내부 로드(21d)를 관통하는 공기호스(90, 91 및 92)는 각각 상기 흐름통로(23c, 23d 및 23e)내부로 삽입된다. 공기호스(90,91 및 92)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 공기펌프(9)로 부터 연장된다. 공기 호스(90,91 및 92)에 대한 공급되는 공기의 압력을 변화시키는 것에의해, 압력챔버(S1,S2 및 S3)내부의 압

력을 조정할수 있다.

캐리어 헤드(2)는 요동기구(3)의 작용을 받아 초기 자유상태가 되며 웨이퍼(W)의 중심이 도 1에 도시된 정반(1-1 내지 1-3)의 중심점과 대략 일치하며 웨이퍼(W)를 정반(1-1 내지 1-3)과 접촉을 형성하도록 설계된다.

요동기구(3)는 정반(1-1 내지 1-3)과 접촉하지 않는 웨이퍼(W)의 부분을 제거하는 방향으로 요동시키는 캐리어 헤드(2)를 만들기 위한 기구이다.

도 5는 웨이퍼의 요동 거리 및 요동방향을 설명하기 위한 평면도 이다. 도 6은 요동기구(3)의 단면도이다. 도 7은 요동기구(3)의 평면도이다.

도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 요동 기구(3)는 레일(31)상에서 전후진 할수 있는 슬라이더(30) 및 상기 슬라이더(30) 왕복운동을 만들기 위한 모터(32)를 제공한다.

특히, 로드(34)의 우측단부는 슬라이더(30)의 상부표면상에 제공되는 핀(33)에 회전가능하게 연결된다. 디스크(35)는 모터(32)의 축에 부착된다. 로드(34)의 좌측단부는 디스크(35)상에 제공되는 핀(36)에 회전가능하게 연결된다.

이에 따라, 모터(32)가 작동되어 디스크(35)가 회전하게 하며, 핀(36)이 도 7의 2점쇄선에 도시된 바와 같이 원주(C) 상을 회전하는 결과로서 슬라이더(30)는 원주(C)의 직경(L)에 동등한 거리를 따라 전후방으로 이동한다.

지지 부재(37)는 이 방식으로 왕복운동하는 상기 슬라이더(30)에 대해 부착된다. 지지 부재(37) 때문에, 캐리어(2)상에 지지체(29), 실린더(22) 및 모터(21)는 조립되어 지지된다.

요동 기구(3)작동에 기인하여, 캐리어 헤드(2) 및 웨이퍼(W)는 지지체(29)와 함께 거리(L)을 따라 요동된다.

여기에 상세한 설명은 요동 기구(3)에 따른 웨이퍼(W)의 요동 방향 및 요동 거리로 주어진다.

도 5에 2점 쇄선으로 도시된 바와같이, 웨이퍼(W)의 중심의 요동을 허용치 않는 상태에서, 웨이퍼(W)의 중심 및 정반(1-1 내지 1-3)의 중심점(0)이 대략 일치되더라도, 웨이퍼(W)가 해칭(hatching)으로 도시된 바와 같이 상기 상태에서 회전되는 동안 폴리싱된다면, 웨이퍼(W)의 부분(B)은 정반(1-1 내지 1-3)과 접촉되지 않아 폴리싱 되지 않는다.

따라서, 비접촉 부분(B)를 정반(1-1 내지 1-3)중의 하나에 접촉되도록 웨이퍼(W) 요동시키므로써, 이는 비접촉 부분(B)를 제거할수 있다.

웨이퍼(W)의 요동 방향 및 요동 거리에 따라, 웨이퍼의 안정성이 손상되며 동력이 낭비된다.

본 발명자는 비접촉부(B)의 외주부의 반지름에 대한 정확한 거리(M)를 위해 정반(1-1)의 직경방향으로 웨이퍼(W)(점선에의해 도시된)요동을 시키기 위해 결정된 , 즉, 정반(1-1 내지 1-3)의 원으로 나타난 내측 상기 실시예의 상기 지점을 주의해야 한다.

이에 의해, 웨이퍼(W)는 정반(1-1)의 직경 방향으로 이동하기 때문에, 웨이퍼(W)는 3개의 정반(1-1 내지 1-3)에의해 안정되게 지지된다. 추가로, 요동 기구(3)는 최소의 거리(M)를 위해 캐리어 헤드(2) 실린더(20) 및 모터(21)로 구성되는 조립체 요동시키는 것의에의해 비접촉 부분(B)을 제거할수 있으므로, 요동 기구(3)의 동력 소모를 낮추며 전체 비용을 줄일수 있다. 따라서, 상기 실시예에서, 슬라이더(30)의 구동 거리(L)는 상기 거리(M)에 대해 설정된다.

이방식으로 정반(1-1 내지 1-3)에 의해 폴리싱되는 웨이퍼(W)의 폴리싱의 상태 측정을 가능하게 한다면, 이는 웨이퍼(W)의 고정도 폴리싱을 달성할수 있어 바람직하다.

그러므로, 상기 실시예에서, 측정 소자(4)가 제공된다.

도 8은 측정 소자(4)의 구조의 단면도 이며, 도 9는 측정 소자의 배열 상태의 단면도 이다.

도 8에 도시된 바와 같이, 측정 소자(4)는 막두께 측정 소자(40) 및 프로세서(41)로 구성된다.

막두께 측정 소자(40)는 도 9에 도시된 바와같이, 2점 쇄선에의해 도시된 정반 (1-2 및 1-3)간에 간극하에서 정반(1-1)측에 직접 접하여 고정된다.

막두께 측정 소자(40)는 산화막의 두께 및 프로세서(41)의 출력을 검출하여 아래로부터 웨이퍼(W)의 표면 폴리싱에 대해 레이저 빔이 발광한다.도 8에 도시된 바와 같이, 이는 레일(42)을 따라 슬라이드될수 있는 하우징(40a)내에 조립되는 레이저 센서(43) 및 다각형 미러(44)에의해 구성된다.

특히, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 다각형 미러(44)는 하우징(40a)의 2개 측벽간에 회전가능하게 부착된다. 기어(44a)는 하우징(40a)의 하나의 단부면에 부착된다. 추가로, , 모터(45)는 다각형 미러(44)에 근접 부착된다. 이의 축에 부착된 기어(45a)는 기어(44a)에 맞물린다.

추가로, 레이저센서(43)는 다각형 미러(44)의 미러면(44b)에 접하는 상태로 하우징(40a)에 부착된다. 레이저 센서(43)는 웨이퍼(W)의 산화막의 두께를 검출하기 위해 미러면으로부터 뒤에 반사되는 레이저 빔(P)을 수용하며 미러면(44b)에 대해 레이저빔(P)을 발광한다.

상기 구조의 막두께 측정 소자(40)는 웨이퍼(W)와 동조로 요동하도록 설계되며 요동 기구(3)의 지지체(37)에 대해 암(46)을 통해 연결된다.

프로세서(41)는 막두께 측정 소자(40)로부터 막두께 출력의 값의 신호에 기초하여 웨이퍼(W)의 폴리싱된 면의 평탄도 및 균일성을 계산한다.

배열에 따라, 막두께 측정 소자(40)의 모터(45)가 작동될 때, 다각형 미러(44)는 기어(45a 및 44a)의 결합에 의해 회전된다. 그러므로, 레이저 센서(43)로부터 발광된 레이저 빔(P)은 미러면(44b)의 경사각의 변화에 의해 웨이퍼(W)의 중심(W2)측에 대해서 주변 링(W1) 으로부터 주사된다. 동시에, 막두께 측정 소자(40)는 웨이퍼(W)와 동조로 요동되기 때문에, 막두께의 값을 보이는 신호와 중심(W2)에 대한 주변 링(W1)으로부터 확실하게 주사되는 레이저 빔(P)이 프로세서(41)에 대해 시간 순서로 연속으로 출력된다. 추가로, 웨이퍼(W)의 하면 전체의 평탄성 및 균일성이 프로세서(41)에 의해 계산되므로, 작업자는 경시적인 연속공정의 결과로 부터 웨이퍼(W)의 중심(W2)에 대한 주변 링(W1)으로부터의 폴리싱 상태를 결정할 수 있다.

다음, 상기 실시예의 CMP 장치의 작동 수행이 설명된다.

제 1로는, 도 2에서, 웨이퍼(W) 지지하는 캐리어 헤드(2)가 동일 방향으로 회전하는 정반(1-1 내지 1-3)의 작동을 위해 모터(17 내지 19)를 실린더(20)에 의해 기울게 만들며, 웨이퍼(W)의 중심 및 정반(1-1 내지 1-3)의 중심점(0)은 일치되며 웨이퍼(W)는 정반(1-1 내지 1-3)상에 안정된 상태로 위치된다.

상기 상태에서, 캐리어 헤드(2)가 회전하는 정반(1-1 내지 1-3)에 폴리싱 패드(1a)의 상부에 대해 웨이퍼(W)를 가압하는 동안 정반(1-1 내지 1-3)에 대해 역방향으로 회전하게 만들며, 웨이퍼(W)의 바닥면에 산화막은 폴리싱 패드(1a)에 의해 폴리싱된다.

상기 상태에서는, 그러나, 도 5에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(W)내에 발생하는 비접촉 부분(B) 및 웨이퍼(W)의 전체 면은 폴리싱 되지 않는다.

그러므로, 점선으로 도시된 바와 같이 요동 기구(3)가 구동되면, 웨이퍼(W)는 비접촉 부분(B)의 반경에 실질적으로 동등한 정확한 거리(M)에 의해 정반(1-1)의 반지름 방향으로 요동되며, 회전되는 웨이퍼(W)의 전체 바닥면은 정반(1-1 내지 1-3)에 대해 접촉되며, 웨이퍼(W)의 전체 바닥면은 정반(1-1 내지 1-3)의 폴리싱 패드(1a)에 의해 폴리싱 된다.

회전 디스크의 주변 속도는 도 10에 도시된 바와 같이, 중심으로부터 거리에 대해 비례되며, 정반(1-1)에 접촉하는 웨이퍼(W)의 부분에서 주변 속도(v_1)의 분포는 점선에 의해 나타나며, 정반(1-1)에 접촉하는 부분의 주변 속도(v_2)의 분포는 실선으로 나타난다.

추가로, 웨이퍼(W) 및 정반(1-1)은 대향 방향으로 회전하기 때문에, 웨이퍼(W)의 폴리싱에 대해 기여하는 웨이퍼(W) 각 부분에서 상대 속도는 $v_1 - (-v_2) = v_1 + v_2$ 가 된다.

따라서, 웨이퍼(W)의 회전 속도 및 정반(1-1)간의 회전속도의 차이가 비정상적으로 커지지 않으면, 웨이퍼(W)의 모든 부분에서 상대 속도($v_1 + v_2$)가 실질적으로 동등해지며 웨이퍼(W)의 바닥면은 정반(1-1)의 폴리싱 패드(1a)에 의해 실질적으로 균일하게 폴리싱된다.

동일물은 정반(1-2 및 1-3)의 폴리싱 패드(1a)에 의해 폴리싱을 위해 일정하다.

웨이퍼(W)의 폴리싱의 상태는 측정 소자(4)에 의해 측정된다.

이는 도 8에 도시된 바와 같이, 회전 웨이퍼(W)의 중심(W2)에 대한 주변 링(W1)은 막두께 측정 소자(40)의 레이저 센서(43)에 의해 주사되며, 전체로서 웨이퍼(W)의 막두께의 값은 프로세서(41)에 대해 연속적 및 시퀀스 시간으로 출력되며, 웨이퍼(W)전체로서의 평탄성 및 균일성이 계산된다.

따라서, 작업자가 측정 소자(40)의 측정 결과로부터 웨이퍼(W)의 중심 부분의 폴리싱 량이 낮다고 판정될 때, 작업자가 웨이퍼(W)의 폴리싱 량을 만들도록 캐리어 헤드(2)의 압력챔버(2)에 대해 에어호스(90)를 통해 에어펌프(9)로부터 에어압력을 증가시켜 공급할 수 있어서 전체를 균일화 시키고 평탄성을 개선한다. 추가로, 폴리싱의 균일성이 불충분할 때, 작업자는 웨이퍼(W)의 폴리싱의 균일성을 개선하도록 모터(17 내지 19) 또는 모터(21)의 회전 속도를 변화시킬 수 있다. 추가로, 작업자는 측정 장치(4)의 측정 상태를 모니터링 할 수 있으며 웨이퍼(W)의 막두께의 값이 최적일 때 장치를 정지시킨다.

이 방식에 따른 CMP 장치의 실시예는, 웨이퍼(W)의 전면을 폴리싱 할 수 있기 때문에, 도넛 형태의 웨이퍼(W)를 폴리싱 할뿐만 아니라 디스크형 웨이퍼(W)도 폴리싱 할 수 있다. 추가로, 측정 장치(4)에 의해 시퀀스 시간 및 연속으로 웨이퍼(W)의 폴리싱 상태를 결정할 수 있으며, 이는 웨이퍼(W)의 산화막이 막두께의 최적값에 도달할 때 장치를 정지시킬 수 있어 웨이퍼(W)과다 폴리싱 또는 불충분한 폴리싱을 피할 수 있어 고정도 폴리싱 결과가 된다. 상기 실시예의 장치를 사용하는 드레싱 방식은 하기에 설명된다.

정반(1-1 내지 1-3)이 오래동안 사용될 때, 폴리싱 패드(1a)는 불균일하게 마모되거나 쓸 수 없게 된다.

이 경우, 폴리싱 패드(1a)의 드레싱이 요구된다.

CMP 장치가 폴리싱 패드(1a)의 드레싱을 위해 정지 된다면, CMP 장치의 작업 량이 확연하게 저하된다.

그러므로, 링형태 또는 디스크 형태 드레서를 갖는 다른 장치가 캐리어 헤드(2)대신에 피스톤 로드(20d)에 부착되며 축(11 내지 13)으로부터 제거되는 정반(1-1 내지 1-3) 갖는 다른 장치가 준비된다.

개선된 이 장치에 의해 정반(1-1 내지 1-3)의 폴리싱 패드(1a)의 드레싱에 의해, CMP 장치의 정반(1-1 내지 1-3)의 폴리싱 패드(1a)가 드레싱 될 때 정반(1-1 내지 1-3)을 신속히 교환할 수 있다.

이에 따라, CMP 장치가 정반(1-1 내지 1-3)의 교환 시간이 되어 정지될 때 CMP의 작업량은 확연하게 개선될 수 있다.

본 발명은 상기 실시예로만 제한되지 않음을 주목해야 한다. 다양한 변경과 변화가 본 발명의 요점내에서 가능하다.

예를들면, 상기 실시예에서, 3개의 정반(1-1 내지 1-3)을 사용하는 장치로 설명되었으나, 본 발명은 2개

의 정반을 사용하는 장치 또는 4개이상의 정반을 사용하는 장치도 포함된다.

추가로, 상기 실시예에서, 정반(1-1 내지 1-3)은 모터(17 내지 19)에 의해 독립적으로 회전되는 배열이지만, 이는 단일 모터에 의해 동일 방향으로 일체로 회전하는 3개의 정반(1-1 내지 1-3)이 되며 기어 기구를 사용할 수도 있다.

상술된 실시예에서, 레이저 빔을 발광하는 레이저 센서(43)로서 광빔이 사용되지만, 본 발명은 이것으로 제한하지는 않는다. 이는 또한 웨이퍼(W)의 산화막의 두께를 측정하기 위해 웨이퍼(W)에 대해 백열광을 발광하는 센서와 같은 다수 공지 센서사용이 가능하다.

추가로, 상기 실시예의 측정 소자(4)에서, 다각형 미러(44)가 표면을 주사하는데 레이저 빔(P)을 만드는 데 사용되나, 주사를 위해 전후진하는 피봇팅되는 레이저 센서(43)를 만들거나 또는 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 요동시키며 위쪽으로 레이저 센서(43)접하는 것과 같이 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 주사되는 레이저 빔(P)을 만들기 위한 다른 모든 배열이 적용될 수 있다.

발명의 효과

상술된 바와같이, 본 발명에 따라, 이는 요동 기구의 작용에 기인하여 작업편의 전체면가공을 할 수 있으며, 이는 도넛 형태 작업편의 균일한 가공뿐만 아니라 디스크형 과 다른 형태 작업편도 가공할 수 있다.

추가로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 이는 다수의 정반을 작업편에 안정 접촉을 할 수 있어 작업편의 운동의 짧은 거리에 의해 전체 면을 가공할 수 있다.

추가로, 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따라 이의 실시예는 3개의 정반으로 만드는 것의 의해, 비용 절감 뿐만 아니라 작업편의 접촉의 안정성을 개선할 수 있다.

추가로, 본 발명의 바람직한 또다른 실시예에 따라 이의 실시예는 폴리싱 장치, 래핑 장치 또는 드레싱 장치를 위한 작업편 면가공 장치로 적용될 수 있다.

추가로, 본 발명의 바람직한 또다른 실시예에 따라 이의 실시예는 웨이퍼의 전체 면을 균일하게 가공할 수 있다.

추가로, 본 발명의 바람직한 또다른 실시예에 따라 이의 실시예는, 연속으로 작업편의 전체 가공 면측정을 가능하게 하므로, 가공의 최적량을 검출할 수 있으며, 그 결과로서, 작업편의 과다 폴리싱 또는 불충분한 폴리싱과 같은 상황의 발생방지하여 고정도 작업편 가공을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

대칭 점에 배치되며 각각의 중심에 대해 회전 가능한 다수의 정반과,

상기 다수의 정반과 작업편을 접촉시키기 위해 그리고 작업편 회전동안 가압 시키기 위한 가압 부재와,

상기 다수의 정반과 접촉하지 않는 작업편의 일부분을 제거하는 방향으로 상기 가압 부재를 요동시키는 요동 기구를 구비하는 작업편 면 가공장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가압 부재는 작업편을 상기 다수의 정반의 중심과 작업편의 중심이 일치하도록 다수의 정반과 접촉시키며, 상기 다수의 정반의 내측 내접원의 반경 거리에 의해 작업편을 상기 정반의 직경 방향으로 이동시키도록 상기 요동 기구가 상기 가압 부재를 요동 시키는 작업편 면 가공 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 3개의 정반이 제공되는 작업편 면 가공 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 정반은 연마 정반, 래핑 정반 및 폴리싱 정반으로 구성되는 그룹중에서 선택되는 정반인 작업편 면 가공 장치.

청구항 5

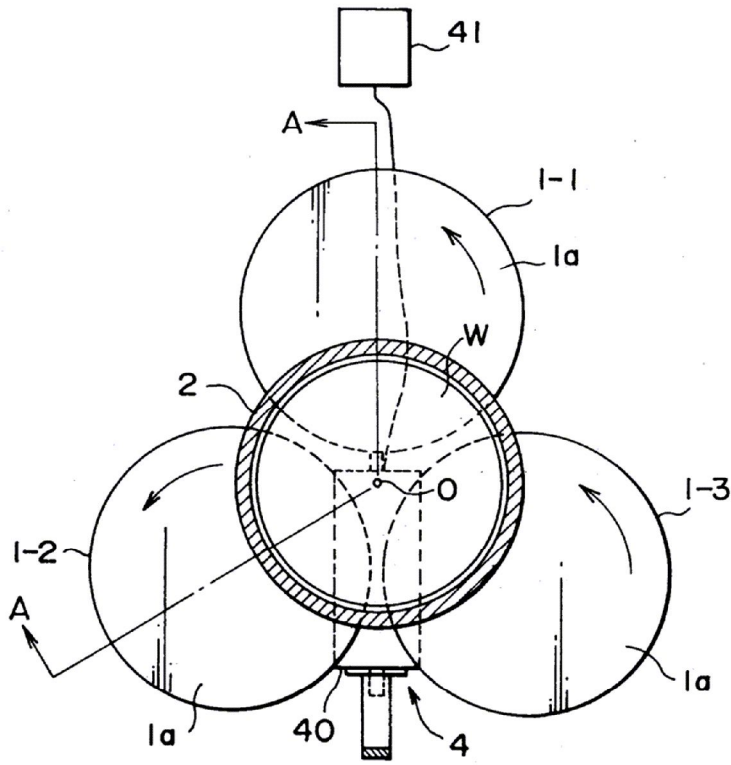
제 1 항에 있어서, 상기 작업편은 웨이퍼인 작업편 면 가공 장치.

청구항 6

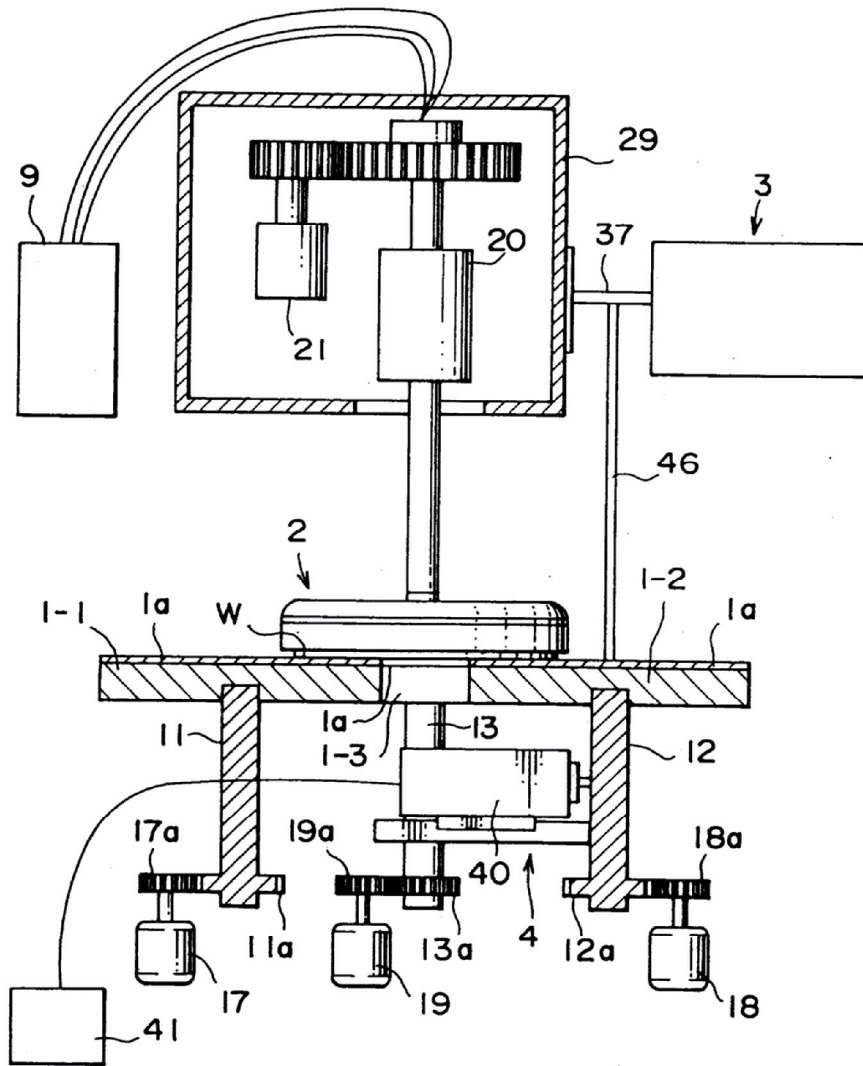
제 1 항에 있어서, 광빔을 작업편의 가공면의 중심으로부터 주변림까지 주사시켜 가공면 전체의 가공상태를 측정하는 측정장치를 또한 구비하는 작업편 면 가공 장치.

도면

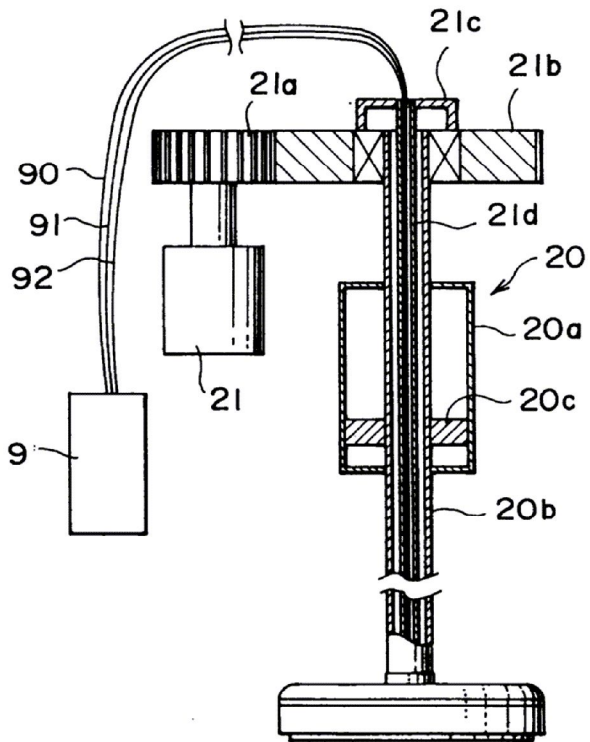
도면1



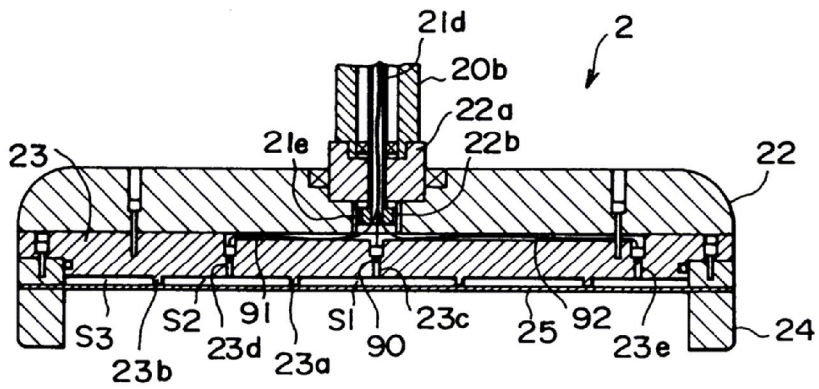
도면2



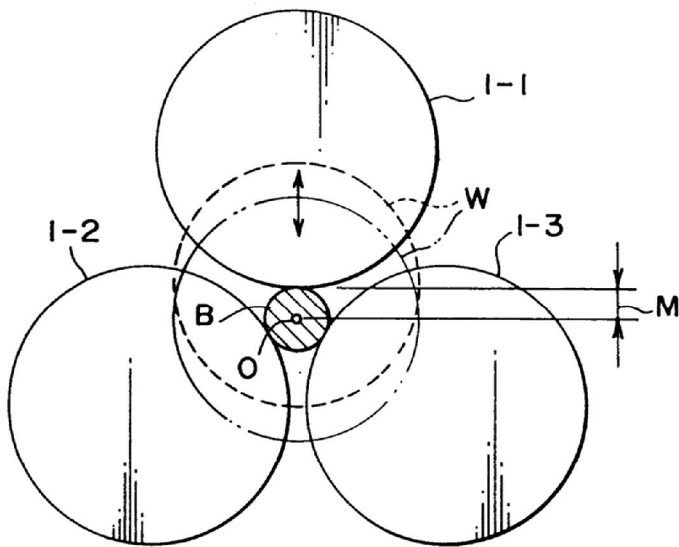
도면3



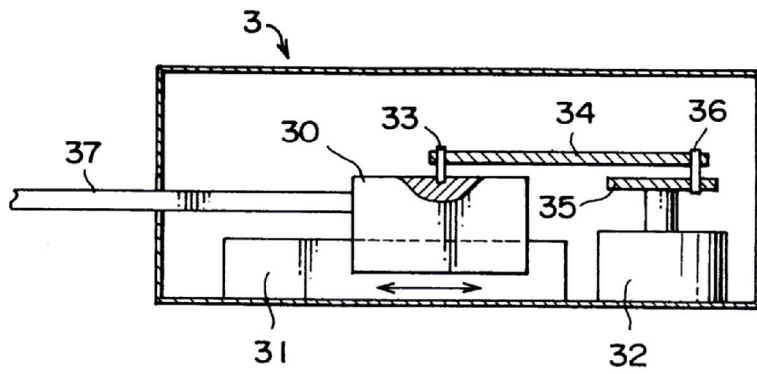
도면4



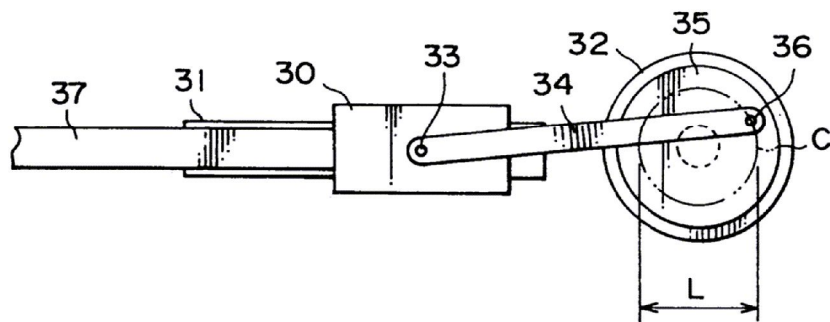
도면5



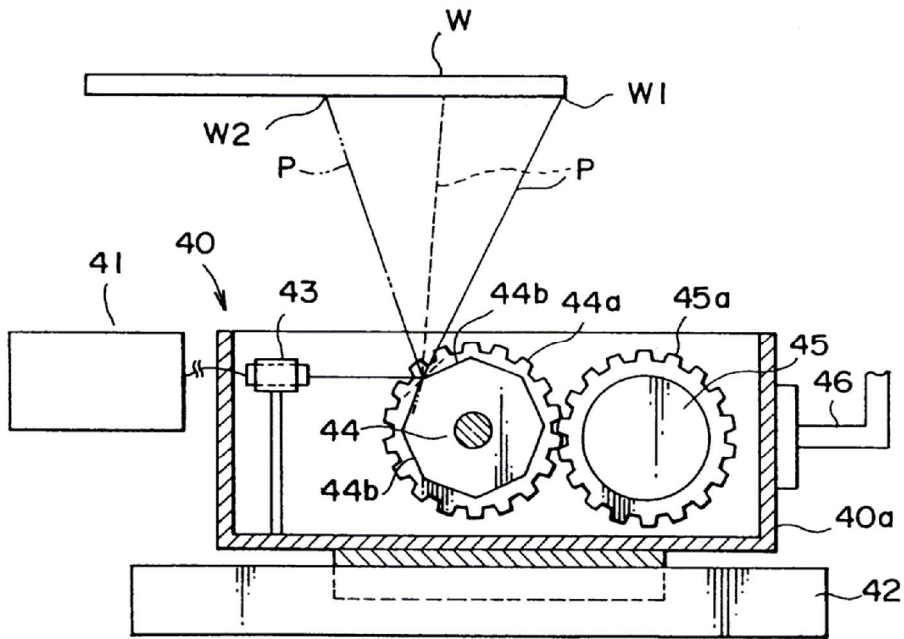
도면6



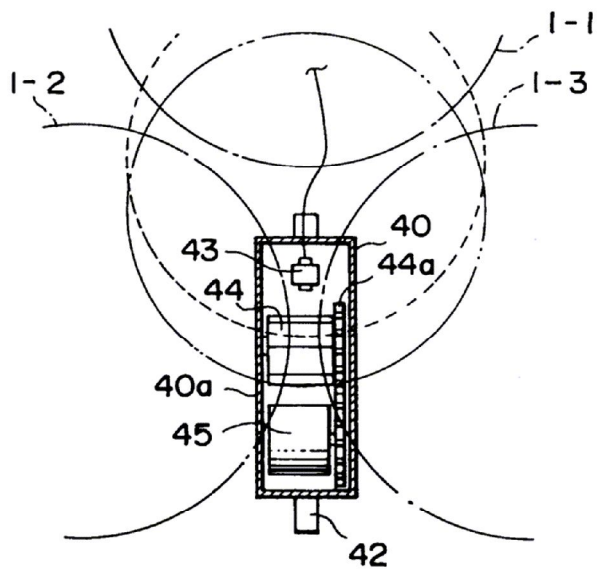
도면7



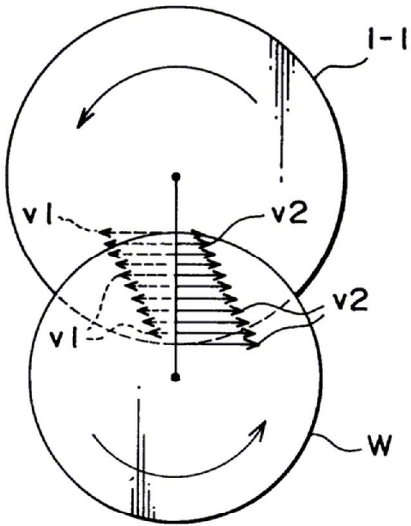
도면8



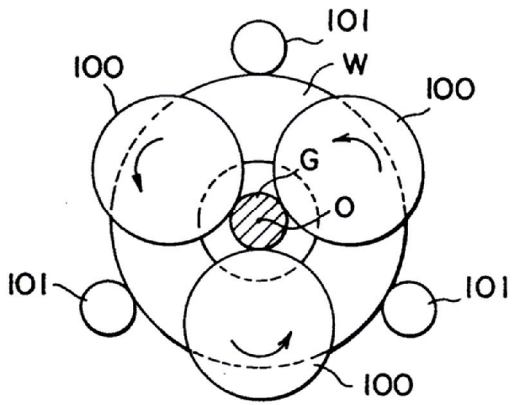
도면9



도면10



도면11



도면12

