(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H01L 21/304

(45) 공고일자 2004년10월22일
(11) 등록번호 10-0435303
(24) 등록일자 2004년06월01일

(21) 출원번호 10-1997-0025990
(22) 출원일자 1997년06월20일

(65) 공개번호 10-1998-0005775
(43) 공개일자 1998년03월30일

(30) 우선권주장 8-181471 1996년06월21일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1

(72) 발명자 기무라 노리오
일본국 가나가와껭 후지사와시 구게누마 신메이 1-5-11-408

이시이 유우
일본국 가나가와껭 후지사와시 가따세 3-14-35 아크시스쇼오난 307교오시쯔

(74) 대리인 송재련
한규환

심사관 : 김갑병

(54) 연마포카트리지를구비한폴리싱장치

요약

폴리싱 장치는 반도체 웨이퍼 같은 가공물을 폴리싱 처리하는데 사용된다. 상기 폴리싱 장치는 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지를 구비한다. 상기 폴리싱 장치는 턴테이블과, 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지 및 가공물을 지지하고 연마포에 대하여 가공물을 가압하는 상부링을 포함한다. 연마포 카트리지는 카트리지 베이스 부재와 상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함한다. 상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편을 포함하고, 상기 연마포는 베이스 부재 절편의 상부 표면에 각각 접착된 다수의 연마포를 포함한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 연마포 카트리지를 구비한 폴리싱 장치의 단면도,
도 2a는 도 1에 도시된 연마포 카트리지의 분해 사시도,
도 2b는 도 1에 도시된 연마포 카트리지의 평면도,
도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 폴리싱 장치 내의 연마포 카트리지의 사시도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 웨이퍼와 같은 가공물을 폴리싱 처리하는 폴리싱 장치에 관한 것으로서, 특히 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지(cloth cartridge)를 구비한 폴리싱 장치에 관한 것이다.
최근 반도체 소자 집적이 급격히 발전함에 따라 더 작은 권선패턴이나 상호 접속구조가 요구되며, 활성 영역을 연결하는 상호 접속구조들 사이의 공간도 더 좁아질 것을 요구하고 있다. 그러한 상호 접속구조를 형성시키는데 이용가능한 공정중 하나에는 사진석판술(photolithography)이 있다. 사진석판 공정을 이용할 경우 나비 0.5㎛ 이하의 상호 접속구조를 형성시킬 수 있지만 광시스템의 초점 깊이는 상대적으로 작기 때문에 스테퍼(stepper)에 의해 패턴 이미지가 조사될 표면은 가능한 한 편평하여야 한다.
따라서, 사진석판술을 이용하기 위해서는 반도체 웨이퍼의 표면을 편평하게 만들 필요가 있다. 반도체 웨이퍼의 표면을 편평하게 만드는 통상적인 방법으로는 폴리싱 장치를 이용하여 웨이퍼를 폴리싱 처리하는 방법을 들 수 있으며, 이러한 공정은 화학 기계적 폴리싱(CMP)이라 지칭되며, 이 공정에 의하면 연마입자와 알칼리 용액 같은 화학 용액을 함유한 연마액을 공급하는 동안 반도체 웨이퍼가 화학적으로 그리고 기계적으로 폴리싱 처리된다.
통상적으로 폴리싱 장치는 각각의 개별적인 속도로 회전하는 턴테이블과 상부링을 구비한다. 턴테이블의 상부표면에는 연마포(polishing cloth)가 부착되어 있다. 폴리싱 처리될 반도체 웨이퍼가 연마포 상에 배치되고 상부링과 턴테이블 사이에서 클램프 된다. 연마입자를 함유한 연마액이 연마포 상에 공급되고 보유된다. 폴리싱 동작 동안 상부링은 일정한 압력을 턴테이블 상에 가하기 때문에, 연마포에 대향하여 지지되는 반도체 웨이퍼의 표면은, 상부링과 턴테이블이 회전하는 동안 평면경 다듬질을 하기 위하여 화학적 및 기계적인 폴리싱의 조합에 의하여 폴리싱 처리된다.
다음으로, 예를 들면, 하나 이상의 반도체 웨이퍼가 폴리싱 처리되고, 연마포는 원래의 폴리싱 능력을 회복하기 위해 공정이 진행된다. 연마포를 회복시키기 위한 다양한 공정이 개발되었거나 개발되고 있고, 이는 포괄적으로 '드레싱'이라 지칭된다. 폴리싱 장치가 원치 않는 폴리싱 성능의 저하 없이도 언제든지 양호한 폴리싱 기능을 수행하도록 연마포는 드레싱 공구에 의해 드레싱 된다.
즉, 다수의 폴리싱 공정이 연마포 상에서 수행되고 다수의 드레싱 공정이 드레싱 피복에 적용되어 연마포의 마모를 발생시키므로, 연마포는 주기적으로 새것으로 교환되어야 한다. 연마포를 교환할 경우, 폴리싱 장치가 정지되고, 연마포가 턴테이블에서 분리된다. 그 후, 턴테이블 상에 남아 있는 연마액이 씻겨 나가고, 턴테이블이 마른 다음에는 새로운 연마포가 턴테이블에 부착된다. 이러한 보수 작업은 까다롭고 폴리싱 장치가 지속적으로 정지되어야 하는 동안 많은 시간을 필요로 하고, 따라서 단위 시간당 반도체 장치의 생산성을 감소시킨다.
상기 문제점을 해결하기 위해, 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지가 제안되었다. 연마포가 마모되었거나 교환을 필요로 할 경우, 베이스 판에 장착된 연마포를 구비하여 턴테이블에서 쉽게 분리될 수 있는 연마포 카트리지가 턴테이블 상에 쉽게 장착될 수 있는 새것으로 교환된다. 따라서, 연마포의 교환에 필요한 시간은 상대적으로 짧아지고, 폴리싱 장치의 정지 시간을 단축시킬 수 있으므로 단위 시간당 반도체 장치의 생산성은 향상된다.
그러나, 통상적인 연마포 카트리지는 비교적 큰 외경을 구비하고 다루기 어렵다. 더욱 상세하게는, 연마포 카트리지는 일반적으로 600mm 이상의 직경을 가지므로, 연마포 카트리지의 교환에는 600mm 이상의 직경을 갖는 디스크형 물체를 폴리싱 장치에서 제거하는 것을 포함하여야 한다. 많은 경우에 있어서, 폴리싱 장치는 청정실 내에 설치되고, 연마포 카트리지가 교환될 경우, 연마포는 보통 연마액 을 함유한 젖은 상태이고 그러한 연마포의 상태는 청정실의 환경에는 적합하지 않다. 연마포 카트리지가 청정실의 환경에 노출되는 것을 방지하기 위해서는, 연마포 카트리지가 백(bag)에 포장되거나 폴리싱 장치 내부에서 박판에 싸여야 하고, 그 후 포장되거나 싸인 연마포 카트리지가 폴리싱 장치로부터 추출된다. 이러한 경우, 연마포 카트리지가 큰 직경을 가지고 있고 연마포 카트리지의 교환 작업이 폴리싱 장치 내의 좁은 공간에서 수행되어야 하기 때문에, 연마포 카트리지의 조작은 까다롭고 교환 작업은 많은 시간을 소비한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 연마포 카트리지를 교환할 경우에 쉽게 다룰 수 있는 연마포 카트리지를 구비한 폴리싱 장치를 제공하는 것이다.
본 발명의 한 형태에 따르면, 가공물의 표면을 폴리싱 처리하는 폴리싱 장치는, 턴테이블; 카트리지 베이스 부재와 상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하며 상기 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착되는 연마포 카트리지; 및 가공물을 지지하고 상기 가공물을 상기 연마포에 대하여 가압하기 위한 상부링을 포함하고, 상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편(segment)을 포함하고, 상기 연마포는 상기 베이스 부재 절편의 상부 표면에 각각 접착된 다수의 연마포 절편을 포함한다.
본 발명의 다른 형태에 따르면, 가공물의 표면을 폴리싱 처리하는 폴리싱 장치는, 턴테이블; 카트리지 베이스 부재와 상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하며 상기 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장

착되는 연마포 카트리지; 및 상기 가공물을 지지하고 상기 연마포에 대하여 상기 가공물을 가압하기 위한 상부링을 포함하며, 상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편을 포함하고, 상기 연마포는 상기 베이스 부재 절편의 상부 표면에 접착된 한 장의 연마포를 포함한다.
본 발명의 상술된 목적과 다른 목적, 형태 및 장점은 예를 통해 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하는 도면과 함께 아래의 설명으로 명백해진다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 실시예에 따른 폴리싱 장치가 도 1 내지 도 2b를 참조하여 아래에 설명된다.
도 1에 도시된 바와 같이, 폴리싱 장치는 턴테이블(1)과, 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지(2) 및, 가공물로서의 반도체 웨이퍼(5)를 지지하고 상기 턴테이블(1)에 대하여 반도체 웨이퍼(5)를 가압하기 위한 상부링(6)을 포함한다. 연마포 카트리지(2)는 디스크형 베이스 판(3)과 베이스 판(3)의 상부 표면에 접착된 연마포(4)를 포함한다. 베이스 판(3)은 카트리지 베이스 부재를 구성한다.
턴테이블(1)은 내부에 챔버(1a)를 구비하고, 턴테이블(1)의 상부 표면에 개방되고 챔버(1a)와 통하는 다수의 수직 흡입구멍(1b)을 구비한다. 상기 챔버(1a)는 턴테이블(1)에 형성된 수직구멍(1c)과 턴테이블(1)의 샤프트에 연결되는 회전 조인트(7)를 통해 진공원(8)과 통한다. 따라서, 흡입구멍(1b)이 진공원(8)과 통할 경우 연마포 카트리지(2)가 진공원(8)에 의해 발생된 진공상태에서 턴테이블(1) 상에 고 정 장착될 수 있다. 연마포 카트리지(2)는 흡입구멍(1b) 내의 진공이 차단될 경우, 즉 흡입구멍(1b)의 압력이 대기압까지 상승할 경우 턴테이블(1)에서 분리될 수 있다. 연마포 카트리지(2)의 베이스판(3)은 스테인리스 스틸, 알루미늄 혹은 플라스틱 등을 주성분으로 하는 합금강으로 만들어진다.
연마포 카트리지(2)의 연마포(4)는 반도체 웨이퍼를 폴리싱 처리하는데 일반적으로 사용되고 상업적으로 이용가능한 연마포이다. 연마포의 예로서 Rodel Products Corporation에서 제작되는 Suba 800 과 IC-1000, Fujimi INC.에서 제작되는 Surfin xxx-5와 Surfin 000 등이 있다. Suba 800, Surfin xxx-5 및 Surfin 000 같은 상품명으로 판매되는 연마포는 우레탄 수지에 의해 서로 결합된 섬유로 구성되는 부직포(non-woven fabric)로 만들어지고, IC-1000라는 상품명으로 판매되는 연마포는 다공질이고 표면에 미세한 오목부 혹은 미세기공을 구비한 폴리우레탄 포옴으로 만들어진다.
턴테이블(1)은 턴테이블(1)에 연결된 모터(도시되지 않음)에 의해 화살표로 표시된 자체의 축 주위로 회전 가능하다. 상부링(6)은 모터(도시되지 않음) 및 상승/하강 실린더(도시되지 않음)에 연결된다. 상부링(6)은 화살표로 표시되는 바와 같이 모터 및 상승/하강 실린더에 의해 수직으로 이동가능하고 자체의 축 주위로 회전 가능하다. 따라서 상부링(6)은 요구된 압력 상태에서 연마포(4)에 대하여 반도체 웨이퍼(5)를 누른다. 반도체 웨이퍼(5)는 진공 등의 상태에서 상부링(6)의 하부표면에 부착된다. 안내링(9)은 상부링(6)의 하부 표면의 외부 원주 가장자리 상에 장착되어 반도체 웨이퍼(5)가 상부링(6)으로부터 분리되는 것을 방지한다. 연마액(Q)은 공급 파이프(10)를 통해 연마포(4) 내로 공급된다.
도 2a 와 도 2b는 도 1에 도시된 연마포 카트리지(2)의 상세한 구조를 도시한다. 도 2a와 도 2b에 도시된 바와 같이, 연마포 카트리지(2)는 4개의 절편으로 분리된다. 상세하게는, 베이스 판(3)은 4개의 부채꼴 베이스 판 절편(3A, 3B, 3C, 3D)을 포함하고, 연마포(4)는 4개의 부채꼴 연마포 절편(4A, 4B, 4C, 4D)을 포함한다. 분할형 연마포 카트리지(2)에서, 각 유닛은 베이스 판 절편(3A, 3B, 3C, 3D)중 하나와 상기 베이스 판 절편(3A, 3B, 3C, 3D)중 하나에 접착된 연마포 절편(4A, 4B, 4C, 4D)중 하나를 포함한다. 분할형 연마포 카트리지(2)는 진공 상태에서 턴테이블(1)의 상부 표면 상에 분리가능하게 장착된다. 연마포 카트리지(2)는 베이스판 절편(3A, 3B, 3C, 3D)중 하나와 연마포 절편(4A, 4B, 4C, 4D)중 하나를 포함하는 개별적인 유닛에 의해 턴테이블(1) 상에 고정 장착되거나 턴테이블(1)에서 분리될 수 있다. 이러한 연마포 카트리지(2)의 구조는 연마포 카트리지(2)의 교환작업을 쉽게 하고, 연마포 카트리지를 포함하는 백의 크기를 더욱 작게 한다. 더욱 상세하게는, 통상적인 연마포 카트리지를 내부에 수용하기 위해서는 600mm×600mm 이상의 크기를 갖는 백이 요구된다. 그러나 상기 실시예에서는, 연마포 카트리지(2)를 내부에 수용하기 위해서는 300mm×300mm의 크기를 갖는 백이면 충분하다.
도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 폴리싱 장치 내의 연마포 카트리지를 도시한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 연마포 카트리지는 4개의 부채꼴 베이스 판 절편(3A, 3B, 3C, 3D)을 포함하고 베이스 판 절편(3A, 3B, 3C, 3D)의 상부 표면에 접착된 한 장의 원형 연마포(4)를 포함한다. 상기 실시예의 연마포 카트리지(2)는, 교환될 경우, 점선을 따라 이등분 혹은 사등분으로 접힐 수 있다. 즉 상기 연마포 카트리지(2)는 연마포(4)의 가요성에 의하여 더 조밀한 형태로 접힐 수 있다. 그러므로, 본 실시예의 연마포 카트리지는 쉽게 다룰 수 있고, 도 2에 실시예에서와 같이 작은 크기의 백에 포함될 수 있다.
상기 실시예에서, 연마포 카트리지는 다수의 베이스 판 절편과 상기 베이스 판 절편의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하고, 연마포의 가요성을 활용하여 접힐 수 있다. 그러나, 연마포가 다수의 연마포 절편을 포함할 수 있고, 힌지 같은 커넥터가 서로 인접한 두개의 베이스 판 절편 사이에 제공되므로 연마포 카트리지가 이등분 혹은 사등분으로 접힐 수 있다. 분할형 카트리지의 경우, 제 1실시예에 설명된 바와 같이, 연마포 카트리지는 베이스 판 절편과 연마포 절편을 포함하는 개별적인 유닛에 의해 접힘없이 다룰 수 있다는 점에 주목하여야 한다.
본 발명의 바람직한 실시예가 상세하게 도시되고 설명되었지만, 다양한 변경과 수정이 첨부된 청구항의 범위에 벗어남이 없이 이루어 질 수 있다고 이해되어야 한다.
전술한 설명에서 명백한 바와 같이, 본 발명은 다음의 장점을 제공한다:

발명의 효과

연마포 카트리지가 다수의 유닛으로 분리될 수 있고 혹은 더 작은 형태로 접힐 수 있기 때문에, 상기 연마포 카트리지는 교환할 때 쉽게 다룰 수 있고, 폴리싱 장치가 설치된 청정실 내의 환경 오염을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
가공물의 표면을 폴리싱 처리하는 폴리싱 장치에 있어서,
턴테이블;
상기 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착되고, 카트리지 베이스 부재와 상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하는 연마포 카트리지; 및
상기 가공물을 지지하고 상기 가공물을 상기 연마포에 대하여 가압하기 위한 상부링을 포함하며,
상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편을 포함하고, 상기 연마포는 상기 베이스 부재 절편의 상부 표면에 각각 접착된 다수의 연마포 절편을 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 2.
제 1항에 있어서,
상기 연마포 카트리지는 진공 상태에서 상기 턴테이블 상에 고정 장착된 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 3.
제 1항에 있어서,
상기 카트리지 베이스 부재는 합금강, 알루미늄 및 플라스틱 중 하나를 주성분으로 하여 만들어지는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 4.
제 1항에 있어서,
상기 연마포 카트리지는 상기 연마포 카트리지를 교환할 경우에 상기 베이스 부재 절편중 하나와 상기 연마포 절편중 하나를 포함하는 개별적인 유닛으로 다루어지는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 5.
가공물의 표면을 폴리싱 처리하는 폴리싱 장치에 있어서,
턴테이블;
상기 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착되고, 카트리지 베이스 부재와 상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하는 연마포 카트리지; 및
상기 가공물을 지지하고 상기 가공물을 상기 연마포에 대하여 가압하기 위한 상부링을 포함하며,
상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편을 포함하고, 상기 연마포는 상기 베이스 부재 절편의 상부 표면에 접착된 한 장의 연마포를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 6.
제 5항에 있어서,
상기 연마포 카트리지는 진공 상태에서 상기 턴테이블 상에 고정 장착되는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 7.
제 5항에 있어서,
상기 카트리지 베이스 부재는 합금강, 알루미늄 및 플라스틱 중 하나를 주성분으로 하여 만들어지는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

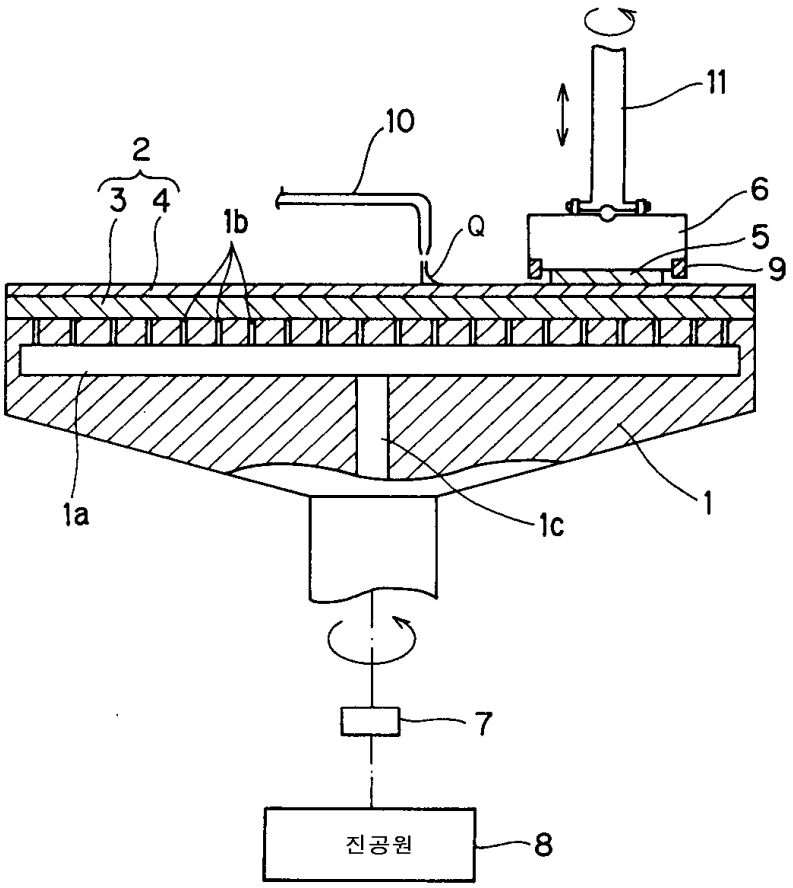
청구항 8.
제 5항에 있어서,
상기 연마포 카트리지는 상기 연마포의 가요성을 활용하여 상기 연마포 카트리지를 더 작은 형태로 접어서 다루는 것을 특징으로 하는 폴리싱 장치.

청구항 9.
가공물의 표면을 폴리싱 처리하는데 사용하는 폴리싱 장치의 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지에 있어서,
카트리지 베이스 부재; 및
상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하며,
상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편을 포함하고, 상기 연마포는 상기 베이스 부재 절편의 상부 표면에 각각 접착된 다수의 연마포 절편을 포함하는 것을 특징으로 하는 연마포 카트리지.

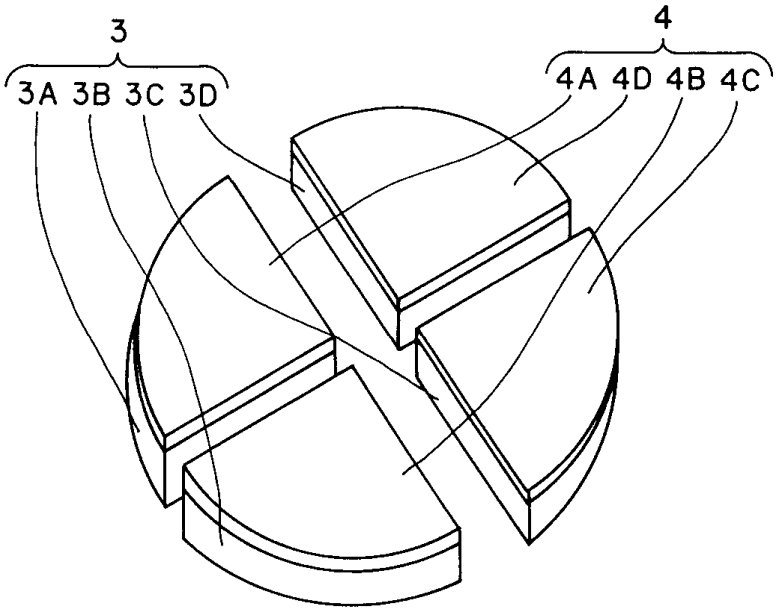
청구항 10.
가공물의 표면을 폴리싱 처리하는데 사용하는 폴리싱 장치의 턴테이블 상에 분리하여 교환가능하게 장착된 연마포 카트리지에 있어서,
카트리지 베이스 부재; 및
상기 카트리지 베이스 부재의 상부 표면에 접착된 연마포를 포함하며,
상기 카트리지 베이스 부재는 다수의 베이스 부재 절편을 포함하고, 상기 연마포는 상기 베이스 부재 절편의 상부 표면에 접착된 한 장의 연마포를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마포 카트리지.

도면

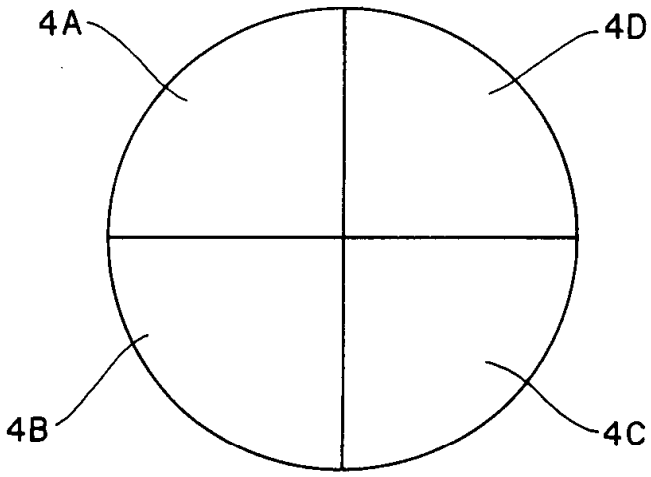
도면1



도면2a



도면2b



도면3

