

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ C09K 3/14	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0047696 2000년07월25일
(21) 출원번호	10-1999-0052061	
(22) 출원일자	1999년11월23일	
(30) 우선권 주장	98-360465 1998년12월18일 일본(JP)	
(71) 출원인	도소 가부시키가이샤 가지와라 야스시	
(72) 발명자	일본국 야마구치켄 신난요시 가이세이초 4560반지 구라모치히데토 일본국가나가와켄요코하마시아오바구다치바나다이2-7-3 구보타요시타카 일본국가나가와켄사가미하라시히가시린칸2-6-5	
(74) 대리인	신관호	

심사청구 : 없음

(54) 연마용 부재, 그것을 이용한 연마용 정반 및 연마방법

요약

연마용 성형체를 연마가공 프로세스에 적용하는데 있어서, 연마가공 시에 파손 등이 생기기 어렵고, 그 소모도 억제하고, 또한 폐액처리의 문제도 경감할 수 있는 연마용 부재, 그것을 이용한 연마용 정반 및 연마방법을 제공한다.

주로 실리카(이산화규소)로 이루고, 체적밀도가 0.2~1.5g/cm³이고, BET비(比) 표면적이 10~400m²/g이고, 평균 입자직경이 0.001~0.5μm이고, 연속 미세기공을 개방기공으로서 가지는 실리카 성형체를 기재로 하고, 또한 상기 실리카 성형체의 상기 개방기공에 연마액에 가용성의 고형물을 갖는 연마용 부재, 그것을 이용한 연마용 정반 및 연마방법을 이용한다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 실리콘 웨이퍼나 니오브산 리튬, 탄탈산 리튬 등의 산화물 기판, 화합물 반도체기판, 유리기판 등의 기판재료나 금속재료, 석영유리, 석재 등의 연마가공 프로세스나 화학적 기계적 연마(CMP) 프로세스에 적합한 실리카 성형체를 기재로 한 연마용 부재, 그것을 이용한 연마용 정반(定盤) 및 연마방법에 관한 것이다.

종래부터 실리콘 웨이퍼나 산화물기판, 산화물 반도체기판, 유리기판 등의 기판재료 등의 연마가공 프로세스에서는, 기판재료 등의 표면에 콜로이달 실리카 등의 유리지립(遊離砥粒)을 수산화칼륨 등의 화학약품에 조함한 연마액을 연속적으로 흘리면서 부직포타입이나 스웨이드타입 등의 폴리싱패드(polishing pad)로 연마함으로써 마무리하고 있고, 예를 들면 일본 공개특허공보 평 5-154760, 공개특허공보 평7-326597에는 각종의 연마제와 연마포를 이용하여 실리콘 웨이퍼의 연마를 실시하는 것이 개시되어 있다. 그렇지만, 이와 같은 방법에서는 유리지립을 대량으로 사용하기 때문에 유리지립을 대량으로 함유하는 연마폐액이 생기고, 그 처리 등에 대해서는 연마처리의 효율, 폐액처리의 설비면, 환경에의 영향을 고려하면 개선되어야 할 것이 있었다. 또, 연마처리에 있어서, 연마포는 메시(mesh) 막힘 등의 성능열화가 단시간에 생기기 때문에 새로운 것으로 교체 할 필요가 생기고, 연마처리작업의 효율화의 면에서의 과제도 있다.

이와 같은 과제에 대해, 예를 들면 일본 공개특허공보 평6-39732에는 거친 연마용으로서 액상페놀수지와 액상멜라민수지로 이루는 혼합액과 지립(砥粒) 등을 슬러리화 한 후에 고정하여 지석(砥石)을 얻는 것이 제안되어 있다. 그렇지만 이와 같은 지석에서는 지립 간은 접촉하고 있을 뿐 어떠한 결합을 하고 있는 것은 아니고, 지석 중에서 결합재의 역할을 하고 있는 수지분을 제거하게 되면 지석으로서의 형체를 이루지 못하게 되기 때문에, 수지분은 연마가공 중에 제거되지 않고 항상 연마면 표면에도 존재하기 때문에, 즉 메시막힘과 같은 상황을 발생하기 쉽게 된다는 과제를 가지고 있다.

그래서 본 발명자들은, 예를 들면 일본 공개특허공보 평10-1376호 공보에 개시되는 바와 같이, 주로 실리카로 이루는 연마용 성형체를 연마가공 프로세스에 적용할 수 있는 것을 발견하고, 상기의 과제를 해결하기 위해 검토하여 왔다. 그 결과, 이하의 식견을 발견했다.

- 1) 연마에 관계되는 연마용 성형체의 표면이 그 원료인 실리카분말에 의해 조면(粗面)으로 되어 있고, 이것과 피연마재료가 직접 접촉하기 때문에, 콜로이달 실리카 등의 유리지립을 포함하지 않는 연마액을 사용하여 기판재료 등의 연마가공 프로세스에의 적용이 가능하게 되고, 더구나 그 때에 실리카입자의 탈락이 상당히 적게 되어, 폐액의 문제가 경감된다.
- 2) 연마용 성형체의 강도가 비교적 높기 때문에 연마가공 프로세스에 있어서도 비교적 내구성이 있고, 그 때문에 연마포에 비하여 장기에 걸쳐서 교체하지 않고 연마작업을 실시할 수 있는 동시에, 연마가공 시의 가공압력을 높게 할 수 있기 때문에 가공시간의 단축이 가능하게 된다.
- 3) 연마된 피연마재료의 마무리가 종래의 방법과 같은 정도 이상이고, 같은 정도의 마무리를 얻은 경우의 연마속도의 면에서도 동등 이상이며, 연마성능의 경시적인 열화가 적다.
- 4) 예컨대 유리지립을 함유하는 연마체를 이용한 경우라도, 종래의 방법보다도 희박한 유리지립 농도로 연마속도가 향상한다.

그렇지만, 이와 같은 연마용 성형체를 연마가공에 이용함으로써 상기의 뛰어난 점이 발견되었으나, 연마속도 등의 연마가공작업의 효율화와 연마용 성형체의 내구성과를 보다 한층 양립시킨 뛰어난 연마가공용의 부재가 소망되고 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기 과제를 감안하여 이룩된 것이고, 그 목적은, 주로 실리카로 이루는 연마용 성형체를 연마가공 프로세스에 적용하는 데 있어서, 연마가공 시에 연마용 성형체의 파손 등이 생기기 어렵고, 그 소모도 억제할 수 있고, 또한 폐액처리의 문제도 경감할 수 있는 연마용 부재, 그것을 이용한 연마용 정반 및 연마방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 거듭한 결과, 주로 실리카(이산화규소)로 이루고, 체적밀도가 0.2~1.5g/cm³이고, BET비 표면적이 10~400m²/g이고, 평균 입자지름이 0.001~0.5μm이고, 연속 미세기공을 갖춘 실리카 성형체를 기재로 하고, 또한 이 기재로 이루는 실리카 성형체의 개방기공 중에 연마액에 가용성의 고형물(이하, 「연마액의 가용성의 고형물」을 단순히 「가용성 고형물」이라고 한다)을 충전시킨 연마용 부재를 이용하고, 기판재료나 금속재료, 석영유리, 석재 등의 연마되는 재료(이하 「피연마재료」라고 한다)를 이것에 억누른 후, 연마용 부재 및/또는 피연마재료를 문질러 비비는 운동을 시키면서 연마액을 가하여 피연마재료를 연마하는 것으로 새로운 이하의 식견을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

- 1) 주로 실리카로 이루는 연마용 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전시킨 연마용 부재를 이용함으로써, 연마가공 중에 연마용 부재에 관계되는 마찰 등에 의한 부하를 완화할 수 있고, 연마가공에 있어서의 연마용 성형체의 소모를 억제할 수 있다. 이 때문에 연마가공 중에 생길 수 있는 연마용 부재의 파손을 없앨 수 있고, 또 가령 파손하는 것이 있다고 하여도 그 빈도 혹은 손상도를 감소할 수 있다.
- 2) 주로 실리카로 이루는 연마용 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전시키는 것으로 연마용 성형체의 내구성을 더욱 향상시킬 수 있다. 그 때문에, 연마가공 시에 거는 가공압력을 일층 크게 할 수 있고, 또 그 가공압력을 연마면 전체에 동일하게 걸 수 있기 때문에, 연마가공에 시간이 걸리는 딱딱한 재질의 피연마재료라도 비교적 단시간에 연마할 수 있다.
- 3) 실리카 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전하는 것은 연마용 부재의 연마가공 프로세스에서의 메시막힘이 염려되는 이유이나, 본 발명에서는 가용성 고형물을 기재로 이루는 실리카 성형체의 개방기공에 충전하고 있기 때문에, 연마액과 접촉하는 연마용 부재의 외표면에서 조금씩 가용성 고형물이 용해하고, 그 것에서 연마용 부재의 연마면의 메시막힘을 방지하면서, 그 날끝을 확보할 수 있고, 또한 연마용 부재의 내구성도 향상시킬 수 있어, 효율적으로 연마가공 작업을 할 수 있게 된다.
- 4) 본 발명의 연마용 부재의 기재가 되는 실리카 성형체가 실리카립자의 3차원 망형 조직을 이루고 있는 데서, 가령 기재의 실리카 성형체의 개방기공에 충전된 가용성 고형물이 모두 용해하여도 그 형상을 유지하는 것이 가능하고, 연마가공을 장기에 걸쳐서 계속하여 행할 수 있다.
- 5) 실리카 미립자를 성형하여 얻어지는 실리카 성형체에는 그 표면에 다수의 개방기공을 갖고 있기 때문에 요철구조로 되어 있고, 이 실리카 성형체를 연마가공에 이용되는 연마용 정반으로서, 직접 연마용 부대부품과 접촉 혹은 연마용 부대부품에 고정하여 장착하는 경우, 이 요철이 있기 때문에 연마용 부대부품과는 친숙하기 어려운 것으로 되어 있었다. 이것에 대해 실리카 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전하는 것으로, 가용성 고형물이 미충전의 경우와 비교하여 실리카 성형체의 표면을 보다 평활하게 되고, 연마용 부대부품과의 친숙함이 잘되어서 양자의 장착성을 향상시킬 수 있고, 그 때문에 연마가공 중에도 양자 간의 어긋남이 생기기 어렵게 되어 효율적으로 연마가공할 수 있는 동시에, 실리카 성형체의 파손의 정도를 현저하게 억제할 수 있다.

이와 같이 본 발명의 연마용 부재, 연마용 정반 및 연마방법을 이용하는 것으로, 이들의 뛰어난 점을 발견했고 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

이하, 본 발명을 상세하게 설명한다.

0본 발명에 있어서 이용되는 연마용 부재의 기재가 되는 실리카 성형체는, 주로 실리카로 이루고, 체적

밀도가 0.2~1.5g/cm³이고, BET비 표면적이 10~400m²/g이고, 평균 입자지름이 0.001~0.5μm이고, 연속 미세기공을 가지고 있다. 그리고 이 실리카 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전하여 얻어진 것이 본 발명의 연마용 부재이다.

<연마용 부재의 기재>

연마용 부재의 기재가 되는 실리카 성형체의 물성, 조성으로서는 이하와 같다.

주로 실리카란, 실리카성분이 실리카 성형체 전량의 90중량% 이상 갖는 것이고, 예를 들면 그 종류로서 규산소다를 원료로서 얻어지는 습식법 실리카분말(또는 침강성 실리카라고도 부른다)이나 사염화규소의 기상열분해에 의해 얻어지는 건식법 실리카 분말을 이용하여, 분말의 성형법에 의해 제조한 것이나, 상기의 사염화규소의 기상열분해에 의해 얻어지는 실리카 미분말을 직접 성형체형으로 퇴적하여 얻어지는 성형체(통상 스토라고 부른다) 등을 예시할 수 있다. 또한 실리카성분이 90중량% 이상이란, 실리카 분말 혹은 스토 등을 105℃에서 2시간 가열처리한 후의 실리카성분, 불순물, 작열감량(Ig.Loss)의 총량을 전량으로 하였을 때의 실리카성분의 중량%로서 명시할 수 있다. 따라서 작열감량을 제거하고 고려하면 본 발명에서 이용되는 실리카 원료분말의 실리카성분은 실질적으로 97중량% 이상이 된다. 실리카성분의 함유량이 상기 범위를 일탈하면, 연마가공 시에 피연마재료로의 불순물에 의한 오염 등의 영향이나 피연마재료에 결함이 생기는 등의 문제가 생기기 쉽게 된다.

기재가 되는 실리카 성형체(이하, 상기한 스토를 포함한다)의 체적밀도의 범위로서는, 연마 중에 있어서의 실리카 성형체의 형상을 유지하고, 피연마재료의 평활한 면을 얻기 위해 0.2~1.5g/cm³의 범위가 바람직하다. 체적밀도가 0.2g/cm³를 하회하면 내구성이 저하하고, 연마가공 시의 소모가 빨라질 뿐만 아니라, 그 형상을 유지할 수 없을 정도 형상유지성이 나빠지고, 1.5g/cm³를 상회하면, 피연마재료의 표면의 결함을 무시할 수 없게 되기 때문에 평활한 면을 얻을 수 없어 바람직하지 않다.

기재가 되는 실리카 성형체의 BET비 표면적의 범위로서는 10~400m²/g이다. BET비 표면적이 400m²/g을 초과하면 성형체의 형상을 유지할 수 없을 정도 형상유지성이 나빠지고, 10m²/g을 하회하면 피연마재료의 표면의 결함을 무시할 수 없게 되기 때문에 평활한 면을 얻을 수 없어 바람직하지 않다.

기재가 되는 실리카 성형체의 평균입자경의 범위로서는, 다공체로의 성형을 용이하게 하고, 피연마재료의 평활한 면을 얻기 위해 0.001~0.5μm이다. 평균 입자지름이 0.001μm보다도 작아지면 원료분말의 1차 입자지름이 0.001μm 보다도 작게 되고, 다공체로 성형하는 것이 상당히 어렵게 되기 때문에 실용에 제공할 수 없게 되는 일이 있기 때문에 바람직하지 않다.

기재가 되는 실리카 성형체는, 주로 수 nm~수백 μm 정도로 추정되는 미세한 기공끼리가 접촉하고, 실질적으로 연속한 기공, 즉 연속 미세기공을 갖추고 있다.

본 발명에 이용되는 기재가 되는 실리카 성형체는 다공성이 풍부하기 때문에, 연마가공 중에 있어서도 메시막힘을 억제할 수 있고, 작업효율을 향상시킬 수 있는 것이지만, 다공성이 증가하면 증가할 수록 연마가공에 이용되는 실리카 성형체의 내구성이 저하하고, 실리카 성형체의 소모가 현저하게 되는 일이 있었다. 그래서 본 발명자들은, 실리카 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전하는 것으로 실리카 성형체의 내구성을 향상시키고, 연마가공 중의 실리카 성형체의 소모를 억제할 수 있고, 더구나 가용성 고형물을 사용함으로써, 연마가공 중에 연마액과 접한 부분의 가용성 고형물이, 즉, 연마가공에서의 연마에 관계되는 면의 가용성 고형물이 조금씩 용해하는 것으로 메시막힘을 억제할 수 있는 것을 발견한 것이다.

본 발명의 연마용 부재에 이용되는 기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공율, 즉 실리카 성형체의 전 용적에 대한 개방기공부분의 용량의 비율은 30~95 용량%인 것이 바람직하다. 이 개방기공율이 30 용량% 보다도 작으면 실리카 성형체에 가용성 고형물을 충전하는 효과가 상당히 작게 되게 되는 일이 있고, 또 95용량% 보다도 크면 기재가 되는 실리카 성형체가 그 형상을 유지하지 않을 정도로 형상유지성이 나빠지는 일이 있다.

본 발명의 연마용 부재에 이용되는 기재가 되는 실리카 성형체는, 상기와 같이 기공을 갖는 것이고, 이 기공은 각종의 크기의 것이 실리카 성형체 중에 분포하고 있는 것이지만, 실리카 성형체 중의 기공지름 분포로서는 기공지름이 1μm 이상의 기공용적의 총화인 기공지름 적산세공용적이 실리카 성형체의 전 기공용적의 총화인 적산 총세공용적의 20% 이상이고, 10~100μm의 기공지름의 적산 세공용적이 실리카 성형체의 적산 총세공용적의 20% 이상이고, 100μm보다 큰 기공지름의 적산세공용적이 실리카 성형체의 적산 총세공용적의 5% 이하인 것이 바람직하다.

기공지름 1μm 이상의 기공지름 분포가 이 범위에 있으면 연마가공 중에 메시막힘 등이 일어나기 어렵게 되고, 연마효율의 지속성이 높아져서 빈번히 드레싱하는 것이 없어지기 때문에 바람직하다. 또한 기공지름 10~100μm의 기공지름 분포가 상기와 같은 것이 더욱 바람직하다. 이것은 기공지름이 10μm보다도 작은 기공이 많아지면 메시막힘 등의 현상이 생기는 빈도가 조금씩 증가하는 것과 기공지름이 100 μm보다도 큰 기공이 많아지면 구조적으로 지나치게 거칠어서 물성의 균일성이란 면에서 다소 곤란함이 있기 때문이다.

여기서, 물성의 균일성이 열화한다는 것은 피연마부재의 균질한 연마가 행해지기 어렵다는 것에 연결되는 일이 있다. 그 때문에 기공지름이 100μm보다도 큰 기공지름 분포는 상기의 범위에 있는 것이 바람직하다.

<가용성 고형물>

기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공에 충전되는 가용성 고형물로서는, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않으나, 실리카 성형체에 충전, 고화할 수 있고, 또한 연마가공 프로세스에 있어서 연마액에 접하는 부분에서 서서히 용해하는 것이 바람직하다. 또 실용 상은 수계(水系)의 연마액을 이용하는 일이 많고, 메시막힘 등을 피하기 위해 물에 가용성의 고형물을 이용하는 것이 바람직하다.

이 가용성 고형물로서는 실제의 연마가공에 이용하는 연마액에 가용성의 무기화합물, 유기화합물을 들 수 있고, 이들 고형물은 피연마재료 중에 불순물로서 잔류하지 않는 것이 소망스럽다. 그 구체적인 예로서는, 이하의 것을 들 수 있다.

먼저, KOH, NaOH, LiOH와 같은 알칼리금속의 수산화물이나, Mg(OH)₂, Ca(OH)₂와 같은 알칼리 토류금속의 수산화물이라는 알칼리를 들 수 있고, 이들은 기재가 되는 실리카 성형체의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라, 연마가공 중에 알칼리성분을 용출시키는 것으로, 예를 들면 실리온 웨이퍼를 연마하는 경우에는 에칭의 효과도 기대할 수 있고, 그 때문에 연마액으로서 증류수 등의 알칼리분을 포함하지 않는 것이라도 연마가 가능하게 된다는 뛰어난 효과를 나타낼 수 있다.

또 LiF, NaCl, KCl과 같은 알칼리금속 혹은 알칼리 토류금속의 염 및 이들의 수화물 등을 들 수 있고, 이들은 기재의 연마용 성형체의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라, 피연마재료가 유리판 등인 경우에는 가용성 고형물에서 용해하는 금속이온이 메카노케미칼작용에 기여하는 것을 기대할 수 있고, 그 때문에 연마액으로서 유리지립을 이용하지 않아도 충분히 연마할 수 있다.

열경화성, 혐기(嫌氣)경화성, 자외선 경화성, 열가소성 등의 에폭시계 수지, 아크릴계 수지, 폴리올레핀계 수지 등의 수지류나, 순간경화성, 접촉경화성, 자외선경화성, 혐기경화성 등의 순간계 접착제, 탄성계 접착제, 핫멜트계 접착제, 엘라스토머계 접착제, 에멀전계 접착제, 열경화성 수지계 접착제, 열가소성 수지계 접착제 등의 접착제를 들 수 있고, 이들은 기재가 되는 실리카 성형체의 내구성을 향상시킬 수 있다.

수용성왁스 등의 왁스류 등을 들 수 있고, 이들은 기재가 되는 실리카 성형체의 내구성을 향상시킬 수 있다.

요소 등의 아민류, 옥살산, 말론산, 말산(malic acid), 시트르산, 젯산, 주석산 등의 유기산류와 같은 유기물을 들 수 있고, 이들은 기재의 연마용 성형체의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라, 연마속도를 향상시킬 수도 있다.

이들의 연마액에 가용성의 무기화합물, 유기화합물은, 1종 단독으로 이용될 수 있으나, 2종 이상을 조합시켜서 이용할 수도 있다.

기재가 되는 실리카 성형체에 충전되는 가용성 고형물의 양으로서는, 실리카 성형체의 개방가공의 전 용적의 10 용량% 이상으로 하는 것이 바람직하다. 가용성 고형물이 10 용량%보다도 적게 충전되어 있으면, 연마가공 중에 있어서의 실리카 성형체의 내구성향상이나 소모억제의 효과가 작게 되게 되는 일이다.

<연마용 부재의 제조방법>

다음에 본 발명의 연마용 부재의 제조방법에 대해서 설명한다.

먼저, 기재가 되는 실리카 성형체의 제조방법으로서는, 상기 기재의 실리카 성형체의 특성을 갖는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 규소산 소다를 원료로서 얻어지는 습식법 실리카분말(또는 침강성 실리카라고도 부른다), 사염화규소산의 기상열분해에 의해 얻어지는 건식법 실리카 등의 원료분말에 압력을 걸거나, 슬러리화한 것을 형으로 넣거나 하여 성형하는 것으로 실리카 성형체를 얻고, 이것을 소성 등의 가공을 가한 것이나, 상기의 사염화규소산의 기상열분해에 의해 얻어지는 실리카미분말을 직접 성형체 형으로 퇴적시킨 성형체 등을 예시할 수 있다.

또한 원재료분말의 처리의 방법으로는, 예를 들면 예비 성형한 후, 체 등을 사용하여 분급하는 방법 등을 들 수 있다. 예비성형 시의 압력으로는 분말의 성상 등에 좌우되어 일정하지 않으나, 통상 5~1000kg/cm²으로 충분하다. 또, 원료분말의 성형성을 향상시키기 위해, 스프레이 드라이법이나 전동법 등에 의해 조립하거나 바인더를 용해하여 첨가하여도 좋다.

또, 이 조립분말에 조공제를 혼합하여도 좋고, 예를 들면 파라핀왁스, 마이크로 클리스터링왁스 등의 왁스류, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리부틸 메타크릴레이트 등의 아크릴수지의 분말, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌·폴리비닐 공중합체, 에틸렌·에틸아크릴레이트 공중합체 등의 올레핀계 수지의 분말, 폴리스틸렌 분말, 스테아린산 등의 저급지방산의 분말, 감자 전분, 옥수수 전분, 폴리비닐알콜, 에틸셀룰로스, 카본분말 등을 들 수 있다. 이 경우, 조립분말과 조공제(造孔劑)를 혼합하는 방법으로는, 조립분말을 붕괴하지 않고, 조공제와 혼합할 수 있는 방법이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 V형 조합기에 의한 건식혼합 등을 예시할 수 있다.

조립분말과 조공제를 혼합한 혼합분말의 성형방법은 특별히 한정되는 것이 아니지만, 기계프레스성형, 정수압성형, 사출성형, 압출성형, 주입(鑄入)성형 등을 예시할 수 있다.

이 기재가 되는 실리카 성형체는, 원료 실리카분말만으로 실리카 성형체를 얻는 경우는 그대로 본 발명의 연마용 부재의 기재로서 사용할 수 있으나, 바인더 등의 결합제나 조공제를 이용하여 가열탈지, 가열소성, 기계가공 등에 의한 방법에 의해 가공하여 얻을 수도 있다. 이 때의 가공방법은, 기재가 되는 실리카 성형체로서 연마작업에 사용할 수 있는 강도를 부여할 수 있는 가공방법이라면 특별히 한정되는 것은 아니다. 일반적으로는 성형성을 향상시키기 위해 성형 전에 왁스나 바인더 등의 유기물의 결합제를 첨가하고, 다시 조공제도 첨가하고 있는데서 소성 전에 탈지하는 것이 바람직하다. 탈지의 방법은 특별히 한정되는 것은 아니나, 예를 들면 대기분위기 하에서의 가열에 의한 탈지 또는 질소, 아르곤, 헬륨 등의 불활성 분위기 중에서의 가열탈지 등을 들 수 있다. 이 때의 분위기가스의 압력은 진공에서 가압까지 변화시키는 것도 또한 하등 방해하지 않는다. 또한 동일하게, 성형성을 향상시키기 위해 분말에 수분을 첨가하여 성형하고, 그 후 소성조작 전에 건조시킬 수도 있다.

다음에, 결합제나 조공제가 제거된 성형체는, 일반적으로는 강도적으로 부서지기 쉽게 되어 있기 때문에 그 강도를 올리고, 연마용 정반으로서의 내구성을 향상시키기 위해, 대표적인 방법으로서 가열에 의한 소성을 행하는 것이 바람직하다. 더구나 내구성을 향상시키는 방법으로는, 가열소성에 한정되는 것

은 아니다.

이상과 같이 하여, 본 발명에 있어서 사용되는 기재가 되는 실리카 성형체가 제조된다.

다음에 기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공에 가용성 고형물을 충전하여 얻어지는 연마용 부재의 제조방법에 대해서 설명한다.

기재가 되는 실리카 성형체에 가용성 고형물을 충전하는 방법으로서 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 가용성 고형물이 기화할 수 있는 경우에는 그것을 고온 혹은 감압 하에서 기화시킨 후, 기재가 되는 실리카 성형체에 불활성 기체와 함께 혹은 기화한 기체만으로 유통시키고, 그 후 냉각 등 하여 성형체로 석출시키는 방법, 기재가 되는 실리카 성형체를 가용성 고형물을 포함하는 용액 혹은 슬러리에 침지하고 그 후에 고화하는 방법, 기재가 되는 실리카 성형체에 가용성 고형물을 포함하는 용액 혹은 슬러리를 도포한 후에 고화하는 방법, 가용성 고형물을 포함하는 용액 혹은 슬러리를 실리카 성형체에 대하여 가압하에 접촉시키는 방법 등을 예시할 수 있다. 또, 가용성 고형물을 충전하기 전에 실리카 성형체를 감압하여 그 세공속을 탈기한 후에 가용성 고형물을 충전시켜도 좋다. 여기서, 가용성 고형물을 용해 혹은 슬러리화하는 액체나, 기화할 때의 조건으로서 공지의 방법을 이용하면 좋고, 또 가용성 고형물을 실리카 성형체에 충전할 때의 온도, 압력, 시간 등의 조건으로서도 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 것이라면 특별히 한정되는 것은 아니다. 요는, 가용성 고형물이 기재가 되는 실리카 성형체에 충전되고, 고화된 상태에 있으면 좋다. 이와 같이 하여, 본 발명에서 이용되는 연마용 부재가 얻어진다.

<연마용 정반>

다음에, 이 연마용 부재를 연마용의 정반으로서 짜 넣고, 또한 이것을 이용하여 피연마재료를 연마하는 방법에 대해서 설명한다.

먼저, 연마용 부재와 연마용 부대부품과를 이용하여 연마용 정반이 형성된다.

여기서 부대부품이란, 금속제 플레이트 등, 연마용 정반을 구성하는 각종의 재질, 형상의 구조체이고, 이 부대부품에 대해서 연마용 부재를 이하에 나타내는 방법에 의해 배치하고, 고정하는 것으로 연마용 정반이 형성된다. 양자의 고정의 방법으로서, 탄성접착제, 열가소성 접착제, 열경화성 접착제 등의 접착제를 이용하여 접착해서 고정하는 방법, 부대부품에 요철을 형성시켜서 그 고정 장소에 매워넣는 방법 등, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 방법이라면 제한없이 이용할 수 있다. 특히, 본 발명의 연마용 부재는 기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공에 가용성 고형물이 충전되어 있기 때문에 연마용의 부대부품과 연마용 부재와를 고정할 때에, 양자를 보다 밀접하게 접하게 할 수 있고, 연마가공 시에 생기는 부하, 진동 등에 의한 연마용 부재가 어긋나는 것을 억제할 수 있고, 연마가공의 정도(精度)를 높이는 것이 가능하게 되는 것이다. 또한, 본 발명의 연마용 부재를 연마용 부대부품에 고정할 때에 접착제를 이용하는 경우에는, 탄성접착제와 같은 기재가 되는 실리카 성형체에 생기도 하는 금, 깨어짐 등이 없는 접착제를 사용하는 것이 바람직하다.

또한 상기와 같이 하여 연마용 부재가 고정된 연마용의 부대부품을 연마장치 등에 짜 넣을 때에는, 그 기구, 형상, 설치방법 등에도 의하지만, 직접, 상기의 연마용 부대부품을 짜 넣는 것만은 아니고, 연마장치 등에 설치되어 있는 정반과 그 부대부품과를 접착, 매립고정, 나사 등에 의한 고정이라는 방법에 의해 고정할 수 있다.

연마용 부재를 연마용의 부대부품에 고정할 때의 연마용 부재의 개수에 대해서는, 1개 또는 2개 이상 사용하면 좋고, 또한 2개 이상 사용하는 것이 바람직하다. 이것은 연마가공 프로세스에 있어서 이용되는 연마액을 연마 중에 적절하게 배출하는 것으로 연마속도를 향상시키기 때문이고, 연마용 부재를 2개 이상 이용하여 연마용 정반을 형성시키면, 연마용 부재 사이의 극간에서 연마액이 배출될 수 있다. 또, 1개를 사용한 경우에는, 부재의 연마면의 측에 연마액을 배출할 수 있는 적당한 홈의 구조를 갖게 하면 좋다. 또한, 연마용 부재를 2개 이상 사용하여 연마용 정반을 형성시킨 경우에는, 피연마재료의 맞닿는 것이 좋게 되고, 피연마재료 전면의 연마속도에 치우치지 않고, 효율 좋게 연마할 수 있게 된다.

연마용 정반에 짜 넣어지는 연마용 부재의 형상은 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 원주형 펠릿이나 사각기동형 펠릿, 삼각기동형 펠릿 등의 각기동형 펠릿, 부채꼴기동형 펠릿 등을 예시할 수 있다.

연마용 부재의 크기로서는, 통상 이용되는 범위이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 연마용 부대부품의 크기에 따라서 결정하면 좋다. 더욱 구체적으로는, 일변이 5~100mm각의 범위 내에 수용되는 크기인 쪽이 실용상 바람직하다. 예를 들면 원주형 펠릿에서는 직경 5~100mm, 사각기동형 펠릿에서는 5~100mm 범위 내의 일변인 것으로 된다. 일변이 5mm각의 범위보다도 작은 경우에서도 연마용 정반으로서의 기능을 충분히 가지는바, 실제의 연마가공 프로세스에서 사용할 때는 연마처리의 효율화를 위해 대형의 연마용 정반으로서 이용하는 일이 있고, 그 경우에는 이용하는 개수를 많게 하지 않으면 안되고, 실용적으로 불리하게 되는 일이 있다. 한편, 일변이 100mm각의 범위보다도 큰 연마용 부재를 복수 개 이용하는 경우는 연마용 정반으로서의 기능을 충분히 가지나, 상기 기재와 같은 연마용 부재를 복수 개 배열하는 효과가 작게 되어 온다. 물론, 부재의 연마면 측에 연마액을 배출할 수 있는 적당한 홈과 같은 구조를 갖게 하면, 일변이 100mm각의 범위보다도 크더라도 좋다.

연마용 부재의 두께로서는 특별히 한정되는 것은 아니나, 3~10mm의 범위내인 것이 바람직하다. 두께가 3mm보다도 작은 경우에서도 연마용 정반으로서의 기능을 충분히 가지는 연마용 부재를 교체하는 작업 등의 실용성을 고려하면 상기 범위가 바람직하다. 또, 두께가 10mm보다도 큰 경우라도 연마용 정반으로서의 기능을 충분히 가지나, 연마용 부재 사이의 단차 등에 의해 연마가공 시에 연마용 부재의 연마에 관계되는 면에 연마액이 충분히 골고루 미치지 어렵게 되는 것이 염려되기 때문에 연마액의 흘리는 방법에 연구가 필요하게 되는 등의 실용성을 고려하면 상기 범위가 바람직하다.

배열의 방법은, 연마용 부재를 연마가공 프로세스에서 사용할 수 있기 때문에 당연히 배열하지 않으면 안되는 장소, 예를 들면 연마장치의 회전정반 등의 전면에 걸쳐서 치우치지 않게 배열되어 있으면 특별

히 한정되는 것은 아니고, 임의의 위치에 배치되어도 관계없지만, 연마효율이 피연마재료의 연마위치에 영향되지 않도록 하기 위해서는 연마용 정반의 중심선에 대해서 좌우대칭이 되도록, 혹은 연마용 정반의 중심점보다 중심원 상에 배치하는 등 적절히 배치하면 좋다.

상기의 연마용 부재의 배열하는 개수로서는, 연마용 부재 개개의 크기, 연마용 부재를 연마가공 프로세스에서 사용할 수 있기 위해 당연 배열하지 않으면 아니되는 장소나 연마장치의 정반 등의 크기 등에 의해 일률적으로 정해지지 않으나, 연마용 부재를 배열해야 할 장소의 총면적에 대한 연마용 부재의 연마면(연마가공시에 피연마부재에 접촉하는 면, 이하 동일)의 총면적의 비율로 나타내면 95% 이하인 것이 바람직하다. 이 비율이 95%를 넘는다는 것은 큰 연마용 부재를 1개 사용한 경우와 그다지 다르지 않게 되고, 연마용 부재를 복수 개 배열하여 연마용 정반으로 하는 효과가 작게 되게 된다. 단, 연마용 부재 1매에 출가공 등 적당한 방법에 의해 연마용 부재를 배열해야 할 장소의 총면적에 대한 연마용 부재의 연마면의 총면적의 비율을 95% 이하로 할 수도 있다. 이 비율의 하한치는 특별히 한정되는 것은 아니나, 너무 작으면 연마용 부재의 연마면의 총면적이 작게 되는 것을 의미하고 있고, 30% 정도 이상으로 하는 쪽이 실용적이다.

이상과 같이 하여 본 발명의 연마용 부재를 연마용 정반에 짜 넣을 수 있다.

또, 본 발명의 연마용 부재를 이용하여 피연마재료를 연마하는 방법으로서, 상기 기재의 연마용 부재를 연마용 부대부품에 고정된 연마용 정반을 이용하여 행할 뿐 아니라, 연마용 부재를 연마장치 중의 회전부분 등에 직접 짜 넣어서 행할 수도 있다.

연마 시에 연마용 정반을 이용할 경우, 정반은 피연마 재료에 대하여 직접 접촉하여 연마하기 위해 이용되는 것이고, 연마가공 프로세스에 있어서 충분한 강도를 가지며, 또한 피연마재료를 연마할 수 있는 성능을 갖고 있으면 좋다. 따라서 그 형상으로서, 피연마재료와 같은 형상을 가질뿐만 아니라, 필요에 따라 비평면의 형상을 가지고 있어도 좋고, 예를 들면 그 형상으로서 평판형, 원반형, 링형, 원통형 등을 들 수 있다.

연마가공 프로세스에 있어서의 연마액의 액온이나 종류, 가공압력, 정반 등의 회전 수 등의 연마조건, 연마액 등의 사용 등에 대해서는 공지의 방법을 이용하면 좋고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 연마액으로서 수산화칼륨 수용액 등을 이용할 수 있다. 또, 그 연마가공 시의 연마액의 액온도 그 비점보다 낮은 온도에서 연마가공하면 좋다. 가공압력도 연마포를 이용한 종래의 방법에서는 연마가공 시의 통상의 가공압력은 100~500 gf/cm² 정도였지만, 본 발명에 있어서도 종래의 방법과 같은 정도의 가공압력을 이용할 수 있고, 또한, 종래의 방법에서는 면늘어짐 현상 등에 의해 행할 수 없었던 것과 같은, 보다 높은 가공압력에서도 연마가공할 수 있고, 연마용 성형체의 견딜 수 있는 한계(1000gf/cm² 이상)까지의 가공압력에서의 연마가공이 가능하다. 실용적으로는 1000gf/cm² 정도까지의 가공압력의 범위가 바람직하다.

또, 본 발명의 연마방법은 종래의 방법과 같은 연마포를 이용하지 않고, 또한 내구성에서 뛰어난 연마용 부재를 이용하기 때문에 교체에 의한 작업의 중단의 빈도를 감소할 수 있고, 연마작업을 효율화할 수 있다.

또한, 종래의 연마제에 의한 방법에 있어서 연마처리에 의해 생기는 유리지립을 포함한 연마폐액에 대해서도, 본 발명의 연마용 부재를 이용하는 것으로 유리지립을 이용하지 않아도 연마하는 것이 가능하게 되고, 그 때문에 연마폐액 중의 유리지립이 없어서 폐액처리의 문제가 경감될 수 있다. 또, 예컨대 유리지립을 함유하는 연마액을 이용한 경우라도, 종래의 방법의 경우보다도 이용되는 유리지립을 적게하여 연마할 수 있기 때문에 폐액처리의 문제가 경감된다. 이 연마처리에 의해 생기는 연마폐액에 대해서는, 예를 들면 연마폐액에 대해서 빛을 조사한 경우의 투과율이 종래의 방법에 있어서의 것보다도 높아지는 것으로 확인할 수 있다. 이와 같은 연마폐액의 문제를 고려하면, 연마폐액의 600nm의 파장의 빛에 있어서의 투과율은 물을 대상으로 한 경우에 대해서 10% 이상으로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 연마용 부재를 이용한 연마용 정반의 용도로서는, 실리콘웨이퍼, 갈륨인, 갈륨비소 등의 화합물 반도체기판, 니오브산 리튬, 탄탈산 리튬, 붕산 리튬의 산화물기판, 석영유리 기판 등의 기판재료, 석영유리, 금속재료, 건축 등의 석재 등의 연마가공 프로세스용의 연마재나 화학적 기계적 연마(CMP) 프로세스용의 연마재 등으로서 유용하다.

(실시에)

이하, 본 발명을 실시예를 이용하여 더욱 상세하게 설명하는바, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한 각 평가는 이하에 나타낸 방법에 의해 실시하였다.

~기재가 되는 실리카 성형체의 체적밀도~

100mm×100mm×15mm(두께)의 평판상 시료를 제작하고, 샘플로 하였다. 이 샘플을 전자천평으로 측정 한 중량과, 마이크로미터로 측정 한 형상치수로부터 산출하였다.

~기재가 되는 실리카 성형체의 BET비 표면적~

실리카 성형체를 부순 후, MONOSORB(미국 QUANTACHROME社製)를 이용하여 BET식 1점법에 의해 측정하였다.

~기재가 되는 실리카 성형체의 평균 입자지름~

실리카 성형체의 일부를 주사형 전자현미경 ISI DS-130(아카세키제작소 製)로 관찰하고, 실리카입자 부분만을 고려하여 인터셉트법에 의해 구하였다.

~기공지름 분포~

실리카 성형체를 수은폴로시미터(시마즈제작소製, 포어사이저 9320)를 이용하여, 수은압입법에 의해 0에서 270MPa의 압력범위에서 측정하였다. 수은폴로시미터로 얻어지는 측정값은, 수은에 압력을 걸어서

기공을 갖는 성형체샘플 중에 수은을 압입하고, 압력과 침입한 수은의 적산용적의 관계에서 얻어진다. 즉, 어떤 직경을 갖는 기공에 수은이 넣기 위한 압력은, Washburn의 식이 있고, 이 식을 이용함으로써 압력과 침입한 수은의 적산용적의 관계가 기공의 직경과 그 직경보다도 큰 직경을 갖는 기공에 침입한 수은의 용적의 관계로서 구할 수 있다. 그리고 이 침입한 수은의 용적은 수은의 밀도로 제한으로써, 그 기공지름보다도 큰 기공의 용적을 나타낸다. 이 기공지름과 기공용적의 관계는, 통상 수은의 표면장력, 접촉각이나 측정장치의 구조에서 오는 수은두(頭) 등의 필요한 보정이 되어진다. 이와 같이 수은필로시미터에서 얻어진 기공지름과 기공의 적산용적의 관계에서 그 값을 구할 수 있다.

~기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공율~

직경 25mm, 두께 10mm의 원주형 시료를 제작하고, 샘플로 하였다. 이 샘플을 비등수 중에서 끓여서 물을 충분히 침입시켰다. 그 후, 이 비등수가 실온까지 냉각되기까지 샘플을 물속에 방치하고서, 샘플을 취출하여 표면에 부착한 물을 닦아 내고, 중량증가에서 개방기공의 체적을 구하는 동시에 수은을 기록하였다.

얻어진 개방기공의 체적(V_p)과 원래의 샘플의 체적(V_a)에서 수학적 1에 의해 개방기공율을 구하였다.

$$\text{개방기공율(\%)} = V_p/V_a \times 100$$

~기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공에의 가용성 고형물의 충전율~

기재가 되는 실리카 성형체의 치수와 중량(W_0)을 각각 측정하였다. 이 실리카 성형체에 가용성 고형물을 충전하고, 고화·건조한 후, 다시 중량(W_s)을 측정하였다. 충전한 고형물의 비중(d)을 이용하여 충전된 가용성 고형물의 체적(V)을 수학적 2에 의해 구하였다.

$$V = (W_a - W_s) / d$$

개방기공의 체적(V_p)과, 가용성 고형물의 체적(V)에서 수학적 3에 의해 충전된 가용성 고형물의 개방기공 전 용적에 대한 용량%를 구하였다.

$$\text{충전율(용량 \%)} = V/V_p \times 100$$

~압축강도~

JIS-R-1608에 준거하고, 10mm×10mm×7mm(두께)의 시료를 제작하고, 시마즈 오토그래프 IS-10T(시마즈(島津)제작소製)를 이용하여, 크로스헤드 속도 0.5mm/분으로 부하를 가하여 측정하였다.

~연마시험~

실시에에 대해서는, 표 2에 나타난 특성의 원주형의 기재가 되는 실리카 성형체(직경 25mm, 두께 5mm의 원주상)의 개방기공에 가용성 고형물을 충전하여 연마용 부재의 원주형 시험편을 제작하였다. 이 연마용 부재를 연마장치 [PLANOPOL/PEDEMAX(Struers社製)의 회전하 정반(직경 300mm)에 100개 장착하고, 연마용 부재의 표면을 평판하게 정리하였다. 이것을 하정반 회전수 150rpm, 피연마재료의 하정반에 250g/cm²의 가공압력 하에서, 피연마재료로서 실리콘웨이퍼(45mm×45mm 각)를 이용하여 연마액으로서 수산화칼륨 수용액(액온:30℃, pH= 10.8)을 이용하여, 연마액을 100ml/분의 속도로 적하하면서 연마하였다. 연마 후의 표면을 현미경(OLYMPUS製, 형식:BH-2)으로 관찰하였다. 평가에 있어서는, 극히 평활하여 스크래치 등이 없는 양호한 연인 경우를 ○, 평활하게도 되지 않고 연마가공할 수 없는 경우를 ×로 하였다.

~표면정밀도~

연마처리 후의 피연마재료의 표면정밀도를 JIS-B-0601에 준거하여, 만능표면형상 측정기 SE-3C(고사카엔구소製)를 이용하여 평가하였다. 평가는 중심선 평균조도(R_a) 및 최대높이(R_{max})를 컷오프값 0.8mm 이상, 측정길이 2.5mm의 조건에서 실시하였다. 여기서 R_a 란 중심선 평균조도를 의미하고, 조도곡선으로부터 그 중심선의 방향에 측정길이(L로 표시)의 부분을 뽑아내고, 이 뽑아낸 부분의 중심선을 X축, 중배율의 방향을 Y축으로 하고, 조도곡선을 $y = f(x)$ 로 표시하였을 때, 수학적 4에 의해 구해지는 값을 마이크로미터(μm)단위로 나타낸 것이다.

$$R_a = (1/L) \int_1^L |f(x)| dx$$

또, R_{max} 란 최대높이를 의미하고, 단면곡선에서 기준길이만큼 뽑아낸 부분의 평행선에 평행한 2직선으로 뽑아낸 부분을 끼웠을 때, 이 2직선의 간격을 단면 곡선의 중배율의 방향으로 측정하고, 이 값을 마이크로미터(μm) 단위로 나타낸 것이다.

여기서 연마종료란 실시에, 비교예와 함께 통상 제품으로서 말해지는 연마면 상당의 면을 얻는 단계의 것으로 통상 단결정 잉곳(ingot)을 와이어소로 절단하여 판형기판을 얻고, 그것을 양면 러프한 면(최대 높이 R_{max} 는 약 3 μm)을 약 10 μm 경면연마한 상태의 것이다.

~성형체의 내구성~

연마시험을 계속적으로 행하고, 연마시험 개시로부터 90시간 후에 연마용 부재 또는 실리카 성형체를 목시하여 관찰하고, 금, 깨어어짐, 흠 등의 파손이나 접촉·고정의 어긋남 등의 유무를 관찰하였다. 평

가에 있어서는 연마용 부재 또는 실리카 성형체의 파손이나 어긋남이 생긴 개수를 조사하였다.

~성형체의 소모~

연마시험 시간에 대한 성형체의 두께의 변화를 단위 시간의 변화량으로서 측정하고, μm /시간단위로 나타내었다. 이 값이 작을 수록 연마가공 시의 연마용 성형체의 소모가 억제되고 있는 것으로 된다.

<연마용 성형체의 제조·평가>

실시에 1

표 1에 나타낸 특성의 습식법에 의해 얻어진 침강성 실리카의 원료분말에 바인더, 물을 첨가, 혼합하여 슬러리화하였다. 이 슬러리를 스프레이 드라이어를 이용하여 조립분말을 조제하고, 다시 바인더를 첨가, 혼합하여 성형용 원료분말로 하였다. 이 성형용 원료분말을 성형한 후, 소성로에서 소성하여 실리카 성형체를 얻었다. 이것을 상기 기재의 평가방법에 의해 평가하였다. 표 1에서 얻어진 결과로서 실리카 성형체의 체적밀도, BET비 표면적, 평균 입자지름, 개방기공율, 기공지름분포, 압축강도를 나타낸다.

이 실리카 성형체의 개방기공에 수용성 왁스(WA-302, 닛카세이코製)를 함침한 후, 건조, 고화시켜서 연마용 부재를 제작하였다. 표 1에 상기 기재의 평가방법에 의해 평가한 결과로서 연마용 부재의 체적밀도, 개방기공에의 가용성 고형물의 충전율, 압축강도를 나타낸다. 이 연마용 부재를 연마장치의 정반부분에 고정하여 상기의 연마시험을 행하였다. 얻어진 연마 시험결과, 표면조도 등의 측정결과 및 내구성 시험결과를 표 2에 나타낸다.

[표 1]

		실시에 1	비교예 1	
원료실리카 분말	실리카함량(중량%)	95	95	
	불순물 (중량%)	수분	5	5
		Ig로스	3.9	3.9
		Al ₂ O ₃	0.5	0.52
		Fe ₂ O ₃	0.05	0.05
		TiO ₂	0.08	0.08
		CaO	0.02	0.02
		MgO	0.01	0.01
		Na ₂ O	0.43	0.43
실리카 성형체	체적밀도(g/cm ³)	0.46	0.46	
	BET비표면적(m ² /g)	17	17	
	평균입자지름(μm)	0.16	0.16	
	개방기공율(%)	77.3	77.3	
	기공지름 1 μm 이상(%)	31	31	
	기공지름 10~100 μm (%)	23	23	
	기공지름 100 μm 보다 큼(%)	0.6	0.6	
	압축강도(kg/cm ²)	-	20.0	
연마용부재	체적밀도(g/cm ³)	0.72	-	
	충전율(%)	27.5	-	
	압축강도(kg/cm ²)	27.2	-	

[표 2]

	실시예1	비교예1	비교예2
연마시험결과	○	○	○
중심선평균조도(Ra)	0.006	0.006	0.006
최대높이(Rmax)	0.04	0.04	0.04
내구성:파손, 어긋남 등의 개수	2	32	-
소모:성형체의 두께변화(μm /시간)	0.16	0.73	-

비교예 1

실시예 1에서 이용한 것과 같은 기재가 되는 실리카 성형체를 연마장치의 정반부분에 실시예 1과 동일하게 고정하여 연마시험을 행하였다. 얻어진 결과를 표 2에 나타낸다.

비교예 2

폴리싱패드(RODEL제, SUBA-600)를 연마장치 PLANOPOL/PEDEMAX2(Struers社製)의 회전하 정반에 첨부하고, 회전수 150rpm, 피연마재료의 하정반에의 가공압력 250g/cm² 하에서, 피연마재료로서 실리콘 웨이퍼(45mm × 45mm각)를 이용하고 시판의 연마제 NALCO2350(RODE製)를 증류수로 희석한 것을 연마액으로서 이용하고, 액온 30℃, pH=10.8, 유량 100ml/분의 속도로 적하하면서 연마시험을 실시하였다. 표 2에는 얻어진 결과로서, 표면정밀도 등의 측정결과를 나타낸다.

이상의 실시예 1, 비교예 2의 결과에서, 본 발명의 연마용 부재로 이루는 연마용 정반을 이용하여 연마를 실시하는 것으로 연마가공에 적용될 수 있는 연마용 부재가 얻어지는 것을 알 수 있었다.

또, 실시예 1, 비교예 1의 결과에서, 기재가 되는 실리카 성형체의 연구를 집중시켜서 연마용 부재로 함으로써 내구성이 향상하는 것을 알 수 있었다.

<연마페액의 평가>

실시예 2

실시예 1에서 얻어진 연마용 부재를 이용하여, 연마시험에 기재한 방법에 의해 연마를 실시하였다. 연마페액에 대해서는 생긴 페액의 탁도를 분광광도계(일본 분코製, 형식:Ubest-55)를 이용하여 정제수를 기준으로 파장 600nm에 있어서의 투과율에 의해 평가하였다. 그 결과를 표 3에 나타내었다. 투과율이 높은 경우는 연마시험 실시 후의 연마페액 중의 유리지립량이 적은 것을 나타내고, 낮은 경우는 반대로 많은 것을 나타낸다.

[표 3]

	실시예 2	비교예 2
투과율(%)	82	1

비교예 3

비교예 2에서 실시한 연마시험에서 얻어진 연마페액을 실시예 2와 동일하게 평가하고, 표 3에 나타내었다. 이상의 실시예 2와, 비교예 3과를 비교하면, 본 발명의 연마장치를 이용하여 연마를 실시하는 것으로 연마액의 투과율은 종래의 방법보다 높고, 연마페액 중의 유리지립량이 극히 적은 것을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 연마용 성형체를 연마가공 프로세스에 적용함에 있어서, 신속한 연마속도와 연마용 성형체의 고내구성 및 저소모성을 양립할 수 있게 되고, 또 페액처리의 문제도 경감할 수 있는 것에서, 생산성의 향상, 코스트삭감이 가능하게 되어 산업상 극히 유용하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

주로 실리카(이산화 규소)로 이루고, 체적밀도가 $0.2\sim 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 이고, BET비 표면적이 $10\sim 400\text{m}^2/\text{g}$ 이고, 평균 입자지름이 $0.001\sim 0.5\mu\text{m}$ 이고, 연속 미세기공을 개방기공으로서 가지는 실리카성형체를 기재로 하고, 또한 상기 실리카 성형체의 개방기공에 연마액에 가용성의 고형물을 가지는 것을 특징으로 하는 연마용 부재.

청구항 2

제 1항에 있어서,

기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공율이 실리카 성형체의 전 용적에 대하여 $30\sim 95$ 용량%인 것을 특징으로 하는 연마용 부재.

청구항 3

제 2항에 있어서,

기재가 되는 실리카 성형체의 기공지름 분포에 있어서, $1\mu\text{m}$ 이상의 기공지름의 적산 세공용적이 실리카 성형체의 적산 총세공용적의 20% 이상이고, $10\sim 100\mu\text{m}$ 의 기공지름의 적산 세공용적이 실리카 성형체의 적산 총세공용적의 20% 이상이고, $100\mu\text{m}$ 보다 큰 기공지름의 적산세공용적이 실리카 성형체의 적산 총세공용적의 5% 이하인 것을 특징으로 하는 연마용 부재.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

연마액에 가용성의 고형물이, 기재가 되는 실리카 성형체의 개방기공의 전 용적의 10용량% 이상을 점하는 것을 특징으로 하는 연마용 부재.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 하나의 항에 기재된 연마용 부재가 연마용의 부대부품에 고정되어서 이루는 것을 특징으로 하는 연마용 정반.

청구항 6

피연마재료를 제 5항에 기재된 연마용 정반으로 억누르고, 연마용 정반 및/또는 피연마재료를 문질러 비비는운동을 시키는 것을 특징으로 하는 연마방법.