



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0102207  
(43) 공개일자 2017년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09G 1/02 (2006.01) B24B 37/00 (2006.01)  
C09K 3/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C09G 1/02 (2013.01)  
B24B 37/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7011187  
(22) 출원일자(국제) 2015년11월26일  
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년04월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/005881  
(87) 국제공개번호 WO 2016/103576  
국제공개일자 2016년06월30일

(30) 우선권주장  
JP-P-2014-265060 2014년12월26일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시킴가이샤 후지미인코퍼레이티드  
일본국 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸 치료  
2쵸메 1반지 1

(72) 발명자  
오츠키 신고  
일본 4528502 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸  
치료 2쵸메 1반지 1 가부시킴가이샤 후지미인코퍼  
레이티드 내  
이케도 도모야  
일본 4528502 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸  
치료 2쵸메 1반지 1 가부시킴가이샤 후지미인코퍼  
레이티드 내  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 연마용 조성물, 연마 방법, 및 세라믹제 부품의 제조 방법

**(57) 요약**

저렴하며 또한 세라믹에 대해 고품위의 경면 마무리를 행할 수 있는 연마용 조성물을 제공한다. 연마용 조성물은, 탄화물을 포함하는 지립을 함유하고, 세라믹을 연마하기 위하여 사용된다.

(52) CPC특허분류

*C09K 3/14* (2013.01)

(72) 발명자

**히시다 쇼타**

일본 4528502 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸  
치료 2쵸메 1반지 1 가부시키키가이샤 후지미인코퍼  
레이티드 내

**모리나가 히토시**

일본 4528502 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸  
치료 2쵸메 1반지 1 가부시키키가이샤 후지미인코퍼  
레이티드 내

**아사이 마이코**

일본 4528502 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸  
치료 2쵸메 1반지 1 가부시키키가이샤 후지미인코퍼  
레이티드 내

**이토 유이치**

일본 4528502 아이치켄 키요스시 니시비와지마쵸  
치료 2쵸메 1반지 1 가부시키키가이샤 후지미인코퍼  
레이티드 내

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

세라믹을 연마하는 연마용 조성물이며, 탄화물을 포함하는 지립을 함유하는, 연마용 조성물.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 지립의 평균 2차 입자 직경이 0.1 $\mu$ m 이상 10.0 $\mu$ m 이하인, 연마용 조성물.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 탄화물이 탄화규소 및 탄화붕소 중 적어도 하나인, 연마용 조성물.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 폴리카르복실산, 폴리술폰산 및 이들의 염 중 적어도 1종을 더 함유하는, 연마용 조성물.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 평균 2차 입자 직경이 0.1 $\mu$ m 이하이며 또한 탄화물 이외의 물질을 포함하는 비탄화물 입자를 더 함유하는, 연마용 조성물.

**청구항 6**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 연마용 조성물을 사용하여 연마 대상물을 연마하는, 연마 방법.

**청구항 7**

제6항에 기재된 연마 방법으로 세라믹제 부품을 연마하는 것을 포함하는, 세라믹제 부품의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 연마용 조성물, 연마 방법, 및 세라믹제 부품의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 다이아몬드를 포함하는 지립을 함유하는 연마용 조성물을 사용하여 세라믹제 부품의 표면을 연마하고, 경면 마무리나 평활화를 행하는 기술이 알려져 있다(예를 들어 특허문헌 1, 2를 참조). 그러나, 다이아몬드를 포함하는 지립을 함유하는 연마용 조성물은 고가인 데다가, 스크래치가 생기기 쉬워, 고품위의 경면을 얻기 어렵다는 문제가 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 (평)7-179848호 공보  
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2008-290183호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 그래서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술이 갖는 문제점을 해결하고, 저렴하며 또한 세라믹에 대해 고품위의

경면 마무리를 행할 수 있는 연마용 조성물, 연마 방법, 및 세라믹제 부품의 제조 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0005] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 형태에 따른 연마용 조성물은, 세라믹을 연마하는 연마용 조성물이며, 탄화물을 포함하는 지립을 함유하는 것을 요지로 한다.
- [0006] 또한, 본 발명의 다른 형태에 따른 연마 방법은, 상기 일 형태에 따른 연마용 조성물을 사용하여 연마 대상물을 연마하는 것을 요지로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 또 다른 형태에 따른 세라믹제 부품의 제조 방법은, 상기 다른 형태에 따른 연마 방법으로 세라믹제 부품을 연마하는 것을 포함하는 것을 요지로 한다.

**발명의 효과**

- [0008] 본 발명의 연마용 조성물, 연마 방법, 및 세라믹제 부품의 제조 방법은, 저렴하며 또한 세라믹에 대해 고품위의 경면 마무리를 행할 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 본 발명의 일 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다. 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 세라믹을 연마하는 연마용 조성물이며, 탄화물을 포함하는 지립을 함유한다. 그리고, 이 지립의 평균 2차 입자 직경은 0.1 $\mu$ m 이상 10.0 $\mu$ m 이하로 해도 된다. 또한, 탄화물은 탄화규소 및 탄화붕소 중 적어도 하나로 해도 된다.
- [0010] 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 폴리카르복실산, 폴리술폰산 및 이들의 염 중 적어도 1종을 더 함유해도 된다. 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 평균 2차 입자 직경이 0.1 $\mu$ m 이하이며 또한 탄화물 이외의 물질을 포함하는 비탄화물 입자를 더 함유해도 된다.
- [0011] 이러한 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 세라믹의 연마에 바람직하게 사용되고, 스크래치가 생기기 어렵기 때문에, 세라믹에 대해 고풍택이고 고품위의 경면 마무리를 행할 수 있다. 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 다이아몬드를 포함하는 지립을 함유하고 있지 않으므로 저렴하다. 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 금속이나 수지 등의 재료에 비해 경도가 높아 연마 가공이 곤란한 세라믹을, 충분히 높은 연마 속도로 연마할 수 있다.
- [0012] 따라서, 본 실시 형태의 연마용 조성물을 사용하여 세라믹제의 연마 대상물을 연마함으로써, 표면이 경면 마무리된 높은 질감(예를 들면 고급감)을 갖는 세라믹제 부품을 제조할 수 있다. 금속이나 수지 등의 재료는 표면의 질감 향상에 한계가 있지만, 세라믹은 경면 마무리에 보다 높은 질감을 부여할 수 있으므로, 보다 고객 만족도가 높은 상품을 만들어 낼 수 있다.
- [0013] 강도, 내구성, 경량성, 외장성이 우수한 세라믹을 소재로 하여, 장식품(예를 들어 악세서리, 손목 시계), 전자 기기(예를 들어 휴대 전화 단말기, 퍼스널 컴퓨터), 카메라, 스포츠·헬스케어 용품, 치과용품(예를 들어 의치), 자동차 내장 부재 등의 다양한 물품의 부품을 제조할 수 있다. 이들 중에서도, 장식품, 전자 기기, 자동차 내장 부재 등에서는, 특히 표면 디자인에 대한 요구가 강하고, 예를 들어 하이그레йд 상품에서는 질감(예를 들면 고급감)을 중시한 표면 디자인이 강하게 요구되고 있기 때문에, 이러한 물품의 세라믹제 부품의 제조에 대해, 본 실시 형태의 연마용 조성물은 바람직하다.
- [0014] 세라믹제 부품의 표면에 도장, 코팅, 도금 등을 실시하여 경면 마무리하는 방법도 있지만, 연마에 의한 경면 마무리 쪽이 우수한 경면이 얻어진다는 점에서, 도료나 코팅이 불필요하다. 또한, 연마에 의한 경면은, 도장, 코팅, 도금 등에 의한 경면에 비하여 내구성이 높기 때문에, 경면이 장기간에 걸쳐 지속된다. 이러한 관점에서, 연마에 의한 경면 마무리는, 도장, 코팅, 도금 등에 의한 경면 마무리보다도 우수한 점을 갖고 있다.
- [0015] 또한, 질감이란, 세라믹 함유물 특유의 소재감을 가리키며, 예를 들어 중량감, 존재감으로 표현할 수도 있다. 또한, 세라믹은, 금속이나 수지와는 상이한 색조를 연출하는 것이 가능한 것이다. 또한, 세라믹의 질감은, 예를 들어 금속적, 플라스틱적인 것과는 달리, 깊이나 따뜻함, 독특한 광택감을 포함하고 있으며, 이들은, 예를 들어 도자기가 갖는 미관이나 고급감을, 보는 사람이나 만지는 사람에게 부여할 수 있다. 연마에 의해 표면이 경면이 된 세라믹은 광택을 갖는다는 점에서, 금속이나 수지와는 상이한 광택성의 질감을 갖고 있으며, 광택을 갖는 표면은, 예를 들어 공예품이나 미술품으로서의 도자기가 갖는 것과는 상이하지만, 손색 없는, 혹은, 보다

우수한 미관이나 고급감을 갖는 것일 수 있다. 또한, 평활성이 높은 표면을 갖는 세라믹제 부품은 촉감도 우수하고, 내충격성 등의 강도면에서도 우수한 것일 수 있다.

- [0016] 이하에, 본 실시 형태의 연마용 조성물에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 다양한 조작이나 물성의 측정은, 특별히 언급이 없는 한, 실온(20℃ 이상 25℃ 이하), 상대 습도 40% 이상 50% 이하의 조건 하에서 행해진 것이다.
- [0017] 1. 연마 대상물인 세라믹에 대해
- [0018] 본 실시 형태의 연마용 조성물에 의한 연마에 적용 가능한 세라믹의 종류는 특별히 한정되는 것이 아니고, Mg, Ca, Sr, Ba, Sc, Y, La, Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Au, Zn, Al, Ga, In, Sn, Pb, Bi, Ce, Pr, Nd, Er, Lu 등의 금속 원소의 산화물을 주성분으로 하는 세라믹을 들 수 있다. 이들 세라믹은, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 혼합하여 사용해도 된다.
- [0019] 이들 중에서도, Mg, Y, Ti, Zr, Cr, Mn, Fe, Zn, Al, Er의 산화물을 주성분으로 하는 세라믹은, 본 실시 형태의 연마용 조성물로 연마하는 세라믹으로서 바람직하고, 지르코니아와 알루미늄이 보다 바람직하다.
- [0020] 또한, 금속 산화물계의 세라믹 이외에서는, 티타늄산알루미늄, 질화알루미늄, 질화규소, 탄화규소 등은, 본 실시 형태의 연마용 조성물에 의한 연마에 적용 가능하다.
- [0021] 또한, 본 발명에서의 세라믹에는, 사파이어, 탄화규소 등의 단결정은 포함되지 않는다.
- [0022] 2. 지립에 대해
- [0023] 지립을 구성하는 탄화물의 종류는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 탄화티타늄, 탄화텅스텐, 탄화알루미늄, 탄화크롬 등의 금속 탄화물이나, 탄화규소, 탄화붕소, 탄화질소 등이 있다. 이들 탄화물 중에서는, 탄화규소는 연마 속도가 우수하고, 입수가 용이하다. 1종의 지립을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상의 지립을 병용해도 된다. 또한, 2종 이상의 탄화물의 혼합물을 포함하는 지립을 사용해도 된다.
- [0024] 지립의 평균 2차 입자 직경은 0.1 $\mu$ m 이상으로 해도 되고, 바람직하게는 0.5 $\mu$ m 이상이다. 지립의 평균 2차 입자 직경이 상기의 범위 내이면, 세라믹의 연마 속도가 향상된다. 한편, 지립의 평균 2차 입자 직경은 20 $\mu$ m 이하로 해도 되고, 바람직하게는 10 $\mu$ m 이하이고, 더 바람직하게는 5 $\mu$ m 이하이다. 지립의 평균 2차 입자 직경이 상기의 범위 내이면, 연마에 의해 저결함이면서 또한 먼 조도가 작은 표면을 얻는 것이 용이하다.
- [0025] 또한, 연마 후의 세라믹 표면에 대 입자 직경의 지립이 잔류하는 것이 문제가 되는 경우에는, 대 입자 직경을 포함하지 않는 소 입자 직경(예를 들어, 평균 2차 입자 직경이 5 $\mu$ m 이하)의 지립을 사용한 연마용 조성물로 연마하는 것이 바람직하다.
- [0026] 또한, 지립의 평균 2차 입자 직경은, 전기 저항법에 의해 측정할 수 있다. 더욱 구체적으로는, 후술하는 실시예에 기재된 방법에 의해 구할 수 있다.
- [0027] 연마용 조성물 중의 지립 함유량은 1질량% 이상으로 해도 되고, 바람직하게는 2질량% 이상이다. 지립의 함유량이 상기의 범위 내이면, 연마용 조성물에 의한 세라믹의 연마 속도가 향상된다. 한편, 연마용 조성물 중의 지립 함유량은 50질량% 이하로 해도 되고, 바람직하게는 45질량% 이하이다. 지립의 함유량이 상기의 범위 내이면, 연마용 조성물의 제조 비용이 저감된다. 또한, 연마 후의 세라믹 표면 위에 잔존하는 지립의 양이 저감되어, 세라믹 표면의 청정성이 향상된다.
- [0028] 3. 폴리카르복실산, 폴리술폰산 및 이들의 염에 대해
- [0029] 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 폴리카르복실산, 폴리술폰산 및 이들의 염 중 적어도 1종을 더 함유해도 된다. 폴리카르복실산, 폴리술폰산 및 이들의 염은 분산제로서 기능하므로, 연마용 조성물에 있어서 지립이 용이하게 재분산할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는, 폴리카르복실산, 폴리술폰산 및 이들의 염을 「분산제」라고 기재하는 경우도 있다.
- [0030] 폴리카르복실산의 종류는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 폴리아크릴산, 폴리말레산, 폴리이타콘산을 들 수 있다. 혹은, 이들 폴리카르복실산 중 2종 이상의 공중합체, 폴리카르복실산과 폴리술폰산의 공중합체, 또는 이들 공중합체의 염이어도 된다. 이들 중에서도, 비교적 다양한 분자량이 있다는 점에서, 폴리아크릴산 또는 그의 염이 바람직하다.
- [0031] 폴리카르복실산, 폴리술폰산, 또는 이들의 염의 분자량은, 500 이상으로 해도 되고, 바람직하게는 1000 이상이

다. 폴리카르복실산, 폴리술폰산, 또는 이들의 염의 분자량의 증가에 의해, 연마용 조성물에 있어서의 지립의 재분산성이 보다 높아진다. 또한, 지립의 재분산성과 연마 속도의 유지 관점에서, 통상은, 분자량은 10000 이하가 적당하다.

[0032] 폴리카르복실산, 폴리술폰산, 또는 이들의 염의 첨가량은, 0.1g/L 이상으로 해도 되고, 바람직하게는 1g/L 이상이며, 더 바람직하게는 5g/L 이상이다. 폴리카르복실산, 폴리술폰산, 또는 이들의 염의 첨가량의 증가에 의해, 연마용 조성물에 있어서의 지립의 재분산성이 보다 높아진다. 또한, 연마 속도의 유지와 비용의 관점에서, 통상은, 함유량은 200g/L 이하가 적당하고, 바람직하게는 100g/L 이하이다.

[0033] 4. 비탄화물 입자에 대해

[0034] 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 평균 2차 입자 직경이 0.1 $\mu$ m 이하이며 또한 탄화물 이외의 물질을 포함하는 비탄화물 입자를 더 함유해도 된다. 이 비탄화물 입자는 분산제로서 기능하므로, 연마용 조성물에 있어서 지립이 용이하게 재분산될 수 있다. 또한, 본 명세서에서는, 비탄화물 입자를 「분산제」라고 기재하는 경우도 있다.

[0035] 비탄화물 입자의 종류는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 알루미늄, 지르코니아, 지르콘, 세리아, 티타니아, 실리카, 산화크롬, 산화철, 질화규소, 질화티타늄, 붕화티타늄, 붕화텅스텐, 산화망간 등을 들 수 있다. 이들 비탄화물 입자는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 또한, 2종 이상의 물질의 혼합물을 포함하는 비탄화물 입자를 사용해도 된다.

[0036] 이들 중에서도, 입수가 용이하고 저비용이기 때문에, 금속 산화물이 바람직하고, 알루미늄(예를 들어  $\alpha$ -알루미늄, 중간 알루미늄, 폼드 알루미늄, 알루미늄졸이나 이들의 혼합물), 수화 알루미늄(예를 들어 베마이트), 수산화알루미늄, 실리카(예를 들어 콜로이드 실리카, 폼드 실리카, 졸겔법 실리카)이 더 바람직하다.

[0037] 비탄화물 입자의 평균 2차 입자 직경은, 입수 용이성의 관점에서, 0.005 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 0.01 $\mu$ m 이상인 것이 더 바람직하다. 또한, 비탄화물 입자의 평균 2차 입자 직경은, 0.5 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 0.2 $\mu$ m 이하인 것이 더 바람직하고, 0.1 $\mu$ m 이하인 것이 더욱 바람직하다. 비탄화물 입자의 평균 2차 입자 직경이 상기의 범위 내이면, 비용이 저감될 뿐만 아니라, 지립 자체의 침강이 일어나기 어려워, 연마용 조성물의 지립 재분산성이 보다 높아진다. 또한, 비탄화물 입자의 평균 2차 입자 직경은, 예를 들어 동적 광 산란법에 의해 측정할 수 있다. 동적 광 산란법에 의한 측정 장치의 예로서는, 닛키소 가부시키가이샤제의 UPA-UT151을 들 수 있다.

[0038] 5. 첨가제에 대해

[0039] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 그 성능을 향상시키기 위하여, 필요에 따라 pH 조정제, 예칭제, 산화제, 수용성 중합체(공중합체여도 된다. 또한, 이들의 염, 유도체여도 된다.), 방식제, 킬레이트제, 분산 보조제, 방부제, 방미제 등의 각종 첨가제를 첨가해도 된다.

[0040] 5-1 pH 조정제에 대해

[0041] 본 실시 형태의 연마용 조성물의 pH의 값은, pH 조정제의 첨가에 의해 조정할 수 있다. 연마용 조성물의 pH의 값을 원하는 값으로 조정하기 위하여 필요에 따라 사용되는 pH 조정제는, 산 및 알칼리 중 어느 것이어도 되고, 또한, 그것들의 염이어도 된다. pH 조정제의 첨가량은, 특별히 한정되는 것이 아니고, 연마용 조성물이 원하는 pH가 되도록 적절히 조정하면 된다.

[0042] pH 조정제로서의 산의 구체예로서는, 무기산이나, 카르복실산, 유기 황산 등의 유기산을 들 수 있다. 무기산의 구체예로서는, 염산, 황산, 질산, 불산, 붕산, 탄산, 차아인산, 아인산, 인산 등을 들 수 있다. 또한, 카르복실산의 구체예로서는, 포름산, 아세트산, 프로피온산, 부티르산, 발레르산, 2-메틸부티르산, n-헥산산, 3,3-디메틸부티르산, 2-에틸부티르산, 4-메틸펜탄산, n-헵탄산, 2-메틸헥산산, n-옥탄산, 2-에틸헥산산, 벤조산, 글리콜산, 살리실산, 글리세린산, 옥살산, 말론산, 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 말레산, 프탈산, 말산, 타르타르산, 시트르산, 락트산, 디글리콜산, 2-푸란카르복실산, 2,5-푸란디카르복실산, 3-푸란 카르복실산, 2-테트라히드로푸란카르복실산, 메톡시아세트산, 메톡시페닐아세트산, 페녹시아세트산 등을 들 수 있다. 또한, 유기 황산의 구체예로서는, 메탄술폰산, 에탄술폰산, 이세티온산 등을 들 수 있다. 이들 산은, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0043] 이들 중에서는, 무기산에서는 황산, 질산, 염산, 인산 등이 연마 속도 향상의 관점에서 바람직하고, 유기산에서

는 글리콜산, 숙신산, 말레산, 시트르산, 타르타르산, 말산, 글루콘산, 이타콘산 등이 바람직하다.

- [0044] 또한, pH 조정제로서의 염기의 구체예로서는, 지방족 아민, 방향족 아민 등의 아민, 수산화 제4급 암모늄 화합물 등의 유기 염기, 수산화칼륨 등의 알칼리 금속의 수산화물, 알칼리 토류 금속의 수산화물 및 암모니아 등을 들 수 있다. 이들 중에서는, 입수 용이성이라는 면에서 수산화칼륨, 암모니아가 바람직하다. 이들 염기는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0045] 알칼리 금속의 구체예로서는, 칼륨, 나트륨 등을 들 수 있다. 또한, 알칼리 토류 금속의 구체예로서는, 칼슘, 스트론튬 등을 들 수 있다. 또한, 염의 구체예로서는, 탄산염, 탄산수소염, 황산염, 아세트산염 등을 들 수 있다. 또한, 제4급 암모늄의 구체예로서는, 테트라메틸암모늄, 테트라에틸암모늄, 테트라부틸암모늄 등을 들 수 있다.
- [0046] 수산화 제4급 암모늄 화합물로서는, 수산화 제4급 암모늄 또는 그의 염을 포함하고, 구체예로서는, 수산화테트라메틸암모늄, 수산화테트라에틸암모늄, 수산화테트라부틸암모늄 등을 들 수 있다.
- [0047] 또한, 아민의 구체예로서는, 메틸아민, 디메틸아민, 트리메틸아민, 에틸아민, 디에틸아민, 트리에틸아민, 에틸렌디아민, 모노에탄올아민, N-( $\beta$ -아미노에틸)에탄올아민, 헥사메틸렌디아민, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라민, 무수피페라진, 피페라진옥수화물, 1-(2-아미노에틸)피페라진, N-메틸피페라진, 구아니딘 등을 들 수 있다.
- [0048] 또한, 상기의 산 대신에 또는 상기의 산과 조합하여, 산의 암모늄염이나 알칼리금속염 등의 염을 pH 조정제로서 사용해도 된다. 특히, 약산과 강염기의 염, 강산과 약염기의 염, 또는 약산과 약염기의 염을 사용한 경우에는, pH의 완충 작용을 기대할 수 있고, 또한 강산과 강염기의 염을 사용한 경우에는, 소량의 첨가에 의해 pH 뿐만 아니라 전도도의 조정이 가능하다.
- [0049] 5-2 에칭제에 대해
- [0050] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 세라믹의 용해를 촉진하기 위하여 에칭제를 첨가해도 된다. 에칭제의 예로서는, 질산, 황산, 염산, 인산, 불산 등의 무기산, 아세트산, 시트르산, 타르타르산, 메탄술폰산 등의 유기산, 수산화칼륨, 수산화나트륨 등의 무기 알칼리, 암모니아, 아민, 제4급 암모늄 수산화물 등의 유기 알칼리 등을 들 수 있다. 이들 에칭제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0051] 5-3 산화제에 대해
- [0052] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 세라믹의 표면을 산화시키기 위하여 산화제를 첨가해도 된다. 산화제의 구체예로서는, 과산화수소, 과아세트산, 과탄산염, 과산화요소, 과염소산염, 과황산염, 질산 등을 들 수 있다. 과황산염의 구체예로서는, 과황산나트륨, 과황산칼륨, 과황산암모늄 등을 들 수 있다. 이들 산화제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0053] 5-4 수용성 중합체에 대해
- [0054] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 세라믹의 표면이나 지립의 표면에 작용하는 수용성 중합체(공중합체여도 된다. 또한, 이들의 염, 유도체여도 된다.)를 첨가해도 된다. 수용성 중합체, 수용성 공중합체, 이들의 염 또는 유도체의 구체예로서는, 폴리아크릴산염 등의 폴리카르복실산, 폴리포스폰산, 폴리스티렌술폰산 등의 폴리술폰산, 잔탄검, 알긴산나트륨 등의 다당류, 히드록시에틸셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스 유도체, 폴리에틸렌글리콜, 폴리비닐알코올, 폴리비닐피롤리돈, 소르비탄모노올레이트, 단일중 또는 복수중의 옥시알킬렌 단위를 갖는 옥시알킬렌계 중합체 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0055] 5-5 방식제에 대해
- [0056] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 세라믹의 표면 부식을 억제하기 위하여 방식제를 첨가해도 된다. 방식제의 구체예로서는, 아민류, 피리딘류, 테트라페닐포스포늄염, 벤조트리아졸류, 트리아졸류, 테트라졸류, 벤조산 등을 들 수 있다. 이들 방식제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0057] 5-6 킬레이트제에 대해
- [0058] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 킬레이트제를 첨가해도 된다. 킬레이트제의 구체예로서는, 글루콘산 등의 카르복실산계킬레이트제, 에틸렌디아민, 디에틸렌트리아민, 트리메틸테트라아민 등의 아민계킬레이트제, 에틸렌

디아민사아세트산, 니트릴로삼아세트산, 히드록시에틸에틸렌디아민삼아세트산, 트리에틸렌테트라민육아세트산, 디에틸렌트리아민오아세트산 등의 폴리아미노폴리카르복실산계킬레이트제, 2-아미노에틸포스포산, 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포산, 아미노트리(메틸렌포스포산), 에틸렌디아민테트라키스(메틸렌포스포산), 디에틸렌트리아민펜타(메틸렌포스포산), 에탄-1,1-디포스포산, 에탄-1,1,2-트리포스포산, 메탄히드록시포스포산, 1-포스포노부탄-2,3,4-트리카르복실산 등의 유기 포스포산계 킬레이트제, 펠룰 유도체, 1,3-디케톤 등을 들 수 있다. 이들 킬레이트제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

- [0059] 5-7 분산 보조제에 대해
- [0060] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 지립의 응집체의 재분산을 용이하게 하기 위하여 분산 보조제를 첨가해도 된다. 분산 보조제의 구체예로서는, 피로인산염이나 헥사메타인산염 등의 축합 인산염 등을 들 수 있다. 이들 분산 보조제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0061] 5-8 방부제에 대해
- [0062] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 방부제를 첨가해도 된다. 방부제의 구체예로서는, 차아염소산나트륨 등을 들 수 있다. 방부제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0063] 5-9 방미제에 대해
- [0064] 본 실시 형태의 연마용 조성물에는, 방미제를 첨가해도 된다. 방미제의 구체예로서는, 옥사졸리딘-2,5-디온 등의 옥사졸린 등을 들 수 있다.
- [0065] 6. 액상 매체에 대해
- [0066] 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 탄화물을 포함하는 지립과, 물, 유기 용제 등의 액상 매체를 함유해도 된다. 이 때, 원하는 폴리카르복실산, 비탄화물 입자, 첨가제를 첨가해도 된다.
- [0067] 액상 매체는, 연마용 조성물의 각 성분(지립, 폴리카르복실산, 비탄화물 입자, 첨가제 등)을 분산 또는 용해하기 위한 분산매 또는 용매로서 기능한다. 액상 매체로서는 물, 유기 용제를 들 수 있어, 1종을 단독으로 사용할 수 있고, 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있지만, 물을 함유하는 것이 바람직하다. 단, 각 성분의 작용을 저해하는 것을 억제한다는 관점에서, 불순물을 가능한 한 함유하지 않는 물을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 이온 교환 수지로 불순물 이온을 제거한 후에 필터를 통하여 이물을 제거한 순수나 초순수, 혹은 증류수가 바람직하다.
- [0068] 7. 연마용 조성물의 제조 방법에 대해
- [0069] 본 실시 형태의 연마용 조성물의 제조 방법은 특별히 한정되는 것이 아니고, 지립과, 원하는 폴리카르복실산, 비탄화물 입자, 각종 첨가제를, 물 등의 액상 매체 중에서 교반, 혼합함으로써 제조할 수 있다. 예를 들어, 탄화물을 포함하는 지립과, 폴리카르복실산(폴리술폰산이어도 되고, 혹은 이들의 염이어도 된다)과, 평균 2차 입자 직경이 0.1 $\mu$ m 이하인 비탄화물 입자와, 각종 첨가제를, 수중에서 교반, 혼합함으로써 제조할 수 있다. 혼합시의 온도는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 10 $^{\circ}$ C 이상 40 $^{\circ}$ C 이하가 바람직하고, 용해 속도를 향상시키기 위하여 가열해도 된다. 또한, 혼합 시간도 특별히 한정되지 않는다.
- [0070] 8. 연마 방법, 및 세라믹제 부품의 제조 방법에 대해
- [0071] 본 실시 형태의 연마용 조성물을 사용한 세라믹의 연마는, 통상의 연마에 사용되는 연마 장치나 연마 조건에 의해 행할 수 있다. 예를 들어 편면 연마 장치나 양면 연마 장치를 사용할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 연마 대상물인 세라믹제 부품을 세라믹제의 기관으로 하고, 편면 연마 장치를 사용하여 연마하는 경우에는, 캐리어라고 불리는 유지구를 사용하여 기관을 보유 지지하고, 연마포가 부착된 정반을 기관의 편면에 밀어붙여 연마용 조성물을 공급하면서 정반을 회전시킴으로써, 기관의 편면을 연마한다.
- [0073] 또한, 양면 연마 장치를 사용하여 세라믹제의 기관을 연마하는 경우에는, 캐리어라고 불리는 유지구를 사용하여 기관을 보유 지지하고, 연마포가 부착된 정반을 기관의 양측으로부터 기관의 양면에 각각 밀어붙여, 연마용 조성물을 공급하면서 양측의 정반을 회전시킴으로써, 기관의 양면을 연마한다.
- [0074] 어느 연마 장치를 사용한 경우에도, 마찰(연마포 및 연마용 조성물과, 세라믹의 마찰)에 의한 물리적 작용과 연마용 조성물이 세라믹에 초래하는 화학적 작용에 의해 기관이 연마된다.
- [0075] 다이아몬드를 포함하는 지립을 함유하는 연마용 조성물을 사용하여 세라믹제 부품을 연마하는 종래의 연마 방법

에 있어서는, 구리, 주철, 주석, 주석 합금, 또는 이들 금속과 수지를 혼합하고 소성하여 굳힌 것을 포함하는 정반을 사용하여 연마를 행하지만, 본 실시 형태의 연마용 조성물을 사용하여 세라믹제 부품을 연마하는 연마 방법에 있어서는, 연마포가 부착된 정반을 사용하여 연마를 행할 수 있으므로, 상기의 종래의 연마 방법에 비하여 우수한 경면이 보다 얻어지기 쉽다.

- [0076] 연마포로서는, 폴리우레탄, 부직포, 스웨이드 등의 다양한 소재의 것을 사용할 수 있다. 또한, 소재의 차이 외에도, 경도나 두께 등의 물성이 다양하게 상이한 것을 사용할 수 있다. 또한, 지립을 포함하는 것, 지립을 포함하지 않는 것의 어느 것이든 사용할 수 있지만, 지립을 포함하지 않는 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0077] 또한, 연마 조건 중 연마 하중(연마 대상물에 부하를 주는 압력)에 대해서는 특별히 한정되지 않지만, 4.9kPa(50gf/cm<sup>2</sup>) 이상 98kPa(1000gf/cm<sup>2</sup>) 이하로 해도 되고, 바람직하게는 7.8kPa(80gf/cm<sup>2</sup>) 이상 78kPa(800gf/cm<sup>2</sup>) 이하이고, 더 바람직하게는 9.8kPa(100gf/cm<sup>2</sup>) 이상 59kPa(600gf/cm<sup>2</sup>) 이하이다. 연마 하중이 이 범위 내이면, 충분한 연마 속도가 발휘되어, 하중에 의해 연마 대상물이 파손되거나, 연마 대상물의 표면에 흠집 등의 결함이 발생하거나 하는 것을 억제할 수 있다.
- [0078] 또한, 연마 조건 중 연마 속도(선속도)에 대해서는 특별히 한정되지 않지만, 10m/분 이상 300m/분 이하로 해도 되고, 바람직하게는 30m/분 이상 200m/분 이하이다. 연마 속도(선속도)가 이 범위 내이면, 충분한 연마 속도가 얻어진다. 또한, 연마 대상물의 마찰에 의한 연마포의 파손을 억제할 수 있고, 또한 연마 대상물에 마찰이 충분히 전해지기 때문에, 소위 연마 대상물이 미끄러지는 상태를 억제할 수 있어, 충분히 연마할 수 있다.
- [0079] 또한, 연마 조건 중 연마용 조성물의 공급량에 대해서는, 연마 대상물의 종류, 연마 장치의 종류, 연마 조건에 따라서도 상이하지만, 연마 대상물과 연마포 사이에 연마용 조성물이 균일하게 전체면에 공급되기에 충분한 양이면 된다. 연마용 조성물의 공급량이 적은 경우는, 연마용 조성물이 연마 대상물 전체에 공급되지 않거나, 연마용 조성물이 건조 응고하여 연마 대상물의 표면에 결함을 발생시키는 경우가 있다. 반대로 연마용 조성물의 공급량이 많은 경우는, 경제적이지 못하다는 것 외에, 과잉 연마용 조성물(특히 물 등의 액상 매체)에 의해 마찰이 방해받아 연마가 저해될 우려가 있다.
- [0080] 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물을 사용하여 연마를 행하는 본 연마 공정 전에, 별도의 연마용 조성물을 사용하여 연마를 행하는 예비 연마 공정을 마련해도 된다. 연마 대상물의 표면에 가공시의 손상이나 수송 시에 생긴 흠집 등이 있는 경우에는, 그것들 흠집을 하나의 연마 공정에서 경면화하기 위해서는 많은 시간을 요하기 때문에 비경제적인 데다, 연마 대상물의 표면 평활성이 손상될 우려가 있다.
- [0081] 그래서, 예비 연마 공정에 의해 연마 대상물의 표면 흠집을 제거해 둠으로써, 본 실시 형태의 연마용 조성물을 사용한 본 연마 공정에서 요하는 연마 시간을 단축할 수 있어, 우수한 경면을 효율적으로 얻을 수 있다. 예비 연마 공정에서 사용하는 예비 연마용 조성물로서는, 본 실시 형태의 연마용 조성물에 비하여 연마력이 보다 강한 것을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 본 실시 형태의 연마용 조성물에 사용하는 지립보다도, 경도가 높고, 평균 2차 입자 직경이 큰 지립을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 예비 연마용 조성물에 함유되는 지립의 평균 2차 입자 직경은, 예를 들어 전기 저항법에 의해 측정할 수 있다. 이 전기 저항법에 의한 장치의 예로서는, 베크만·콜터사제의 Multisizer III를 들 수 있다.
- [0082] 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물을 사용하여 연마를 행하는 본 연마 공정 후에, 또한 별도의 연마용 조성물을 사용하여 연마를 행하는 마무리 연마 공정을 마련해도 된다. 마무리 연마 공정에 의해, 더욱 우수한 경면을 얻을 수 있다. 마무리 연마 공정에서 사용하는 마무리 연마용 조성물로서는, 본 실시 형태의 연마용 조성물에 비하여 연마력이 보다 낮은 것을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 본 실시 형태의 연마용 조성물에 사용하는 지립보다도, 경도가 낮고, 평균 2차 입자 직경이 작은 지립을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 마무리 연마용 조성물에 함유되는 지립의 평균 2차 입자 직경은, 예를 들어 동적 광 산란법에 의해 측정할 수 있다. 동적 광 산란법에 의한 측정 장치의 예로서는, 닛키소 가부시기가이샤제의 UPA-UT151을 들 수 있다.
- [0083] 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 연마 대상물의 연마에 사용된 후에 회수하여, 연마 대상물의 연마에 재사용할 수 있다. 연마용 조성물을 재사용하는 방법의 일례로서는, 연마 장치로부터 배출된 연마용 조성물을 탱크에 회수하고, 다시 연마 장치 내로 순환시켜 연마에 사용하는 방법을 들 수 있다. 연마용 조성물을 순환 사용하면, 폐액으로서 배출되는 연마용 조성물의 양을 저감시킬 수 있으므로, 환경 부하를 저감시킬 수 있다. 또한, 사용하는 연마용 조성물의 양을 저감시킬 수 있으므로, 연마 대상물의 연마에 요하는 제조 비용을 억제할 수 있다.
- [0084] 본 실시 형태의 연마용 조성물을 재사용할 때에는, 연마에 사용한 것에 의해 소비, 손실된 지립, 첨가제 등의

일부 또는 전부를, 조성 조정제로서 첨가한 뒤에 재사용하면 된다. 조성 조정제로서는, 지립, 첨가제 등을 임의의 혼합 비율로 혼합한 것을 사용할 수 있다. 조성 조정제를 추가로 첨가함으로써, 연마용 조성물이 재사용되는 데 바람직한 조성으로 조정되어, 바람직한 연마를 행할 수 있다. 조성 조정제에 함유되는 지립 및 그밖의 첨가제의 농도는 임의이고, 특별히 한정되지 않지만 탱크의 크기나 연마 조건에 따라 적절히 조정하면 된다.

[0085] 또한, 본 실시 형태의 연마용 조성물은, 1액형이어도 되고, 연마용 조성물의 성분의 일부 또는 전부를 임의의 비율로 혼합한 2액형 등의 다액형이어도 된다. 또한, 연마 대상물의 연마에 있어서는, 본 실시 형태의 연마용 조성물의 원액을 그대로 사용하여 연마를 행해도 되지만, 원액을 물 등의 희석액으로 예를 들어 10배 이상으로 희석한 연마용 조성물의 희석액을 사용하여 연마를 행해도 된다.

[0086] **실시예**

[0087] 이하에 실시예를 나타내며, 표 1을 참조하면서 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다.

[0088] 탄화규소 또는 탄화붕소를 포함하는 지립과, 액상 매체인 물을 혼합하고, 지립을 물에 분산시켜, 실시예 1 내지 6의 연마용 조성물을 제조했다. 또한, 탄화규소를 포함하는 지립과, 액상 매체인 물과, 첨가제인 분산제를 혼합하고, 지립을 물에 분산시키고, 실시예 7, 8의 연마용 조성물을 제조했다. 또한, 표 1에 나타내는 각종 지립과, 액상 매체인 물을 혼합하고, 지립을 물에 분산시키고, 비교예 1 내지 3의 연마용 조성물을 제조했다.

[0089] 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 3의 어느 것에 있어서도, 연마용 조성물 전체에 있어서의 지립의 함유량은 21질량%이다. 또한, 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 3의 연마용 조성물의 지립 평균 2차 입자 직경은, 표 1에 나타내는 대로이다. 또한, 지립의 평균 2차 입자 직경은, 베크만·콜터사제의 Multisizer III 장치를 사용하여 측정된 것이다. 또한, 실시예 7의 연마용 조성물에 첨가된 분산제는, 폴리아크릴산나트륨이며, 연마용 조성물 중의 농도는 50g/L 이다. 또한, 실시예 8의 연마용 조성물에 첨가된 분산제는, 평균 1차 입자 직경 25nm의 알루미늄나를 함유하는 알루미늄나졸이며, 연마용 조성물 중의 농도는 1g/L 이다.

[0090] 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 3의 연마용 조성물을 사용하여, 하기의 연마 조건에서, 백색 지르코니아 세라믹체의 직사각형 판상 부재(치수는 세로 60mm, 가로 80mm)의 연마를 행했다. 그리고, 연마 전의 직사각형 판상 부재의 질량과, 연마 후의 직사각형 판상 부재의 질량을 측정하여, 연마 전후의 질량차로부터 연마 속도를 산출했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

**표 1**

	지립	평균 2차 입자 직경 ( $\mu\text{m}$ )	분산제	연마 속도 ( $\mu\text{m}/\text{min}$ )	지립의 부착 부분의 면적	
실시예	1	탄화규소	—	0.11	100%	
	2	탄화규소	—	0.11	100%	
	3	탄화규소	—	0.16	100%	
	4	탄화규소	—	0.20	100%	
	5	탄화규소	—	0.17	100%	
	6	탄화규소	—	0.16	100%	
	7	탄화규소	1.2	폴리아크릴산나트륨	0.21	0%
	8	탄화규소	1.2	알루미늄나졸	0.17	0%
비교예	1	알루미나	—	0.10	100%	
	2	알루미나, 지르콘샌드	—	0.06	100%	
	3	붕화티타늄	—	0.02	100%	

[0091]

[0092] (연마 조건)

[0093] 연마 장치: 편면 연마 장치(정반의 직경: 380mm)

[0094] 연마포: 폴리우레탄계 연마포

[0095] 연마 하중: 17.6kPa(180gf/cm<sup>2</sup>)

[0096] 정반의 회전 속도: 90min<sup>-1</sup>

[0097] 연마 속도(선속도): 71.5m/분

[0098] 연마 시간: 15분

- [0099] 연마용 조성물의 공급 속도: 26mL/분
- [0100] 또한, 하기의 방법에 의해, 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 3의 연마용 조성물의 재분산성을 평가했다. 연마용 조성물을 용량 100mL의 폴리병에 넣고, 폴리병의 저부를 하방을 향하여 직립한 자세로 24시간 정치하고, 그 후에 폴리병을 반전하여 도립시켰다. 도립한 자세를 30초간 유지한 후에, 폴리병 내부의 저면에 부착되어 있는 지립을 관찰하고, 저면의 면적에 대한 지립의 부착 부분의 면적 비율을 육안에 의해 산출했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0101] 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1 내지 8의 연마 속도는, 비교예 1 내지 3에 비해 높은 값이며, 특히, 지립의 평균 2차 입자 직경이 0.1 $\mu$ m 이상 10.0 $\mu$ m 이하의 범위 내인 실시예 3 내지 8의 연마 속도는 높은 값이었다. 또한, 어느 실시예에 있어서도, 백색 지르코니아 세라믹제의 직사각형 판상 부재의 표면은, 스크래치가 적은 고품위의 경면이었다.
- [0102] 또한, 폴리병 내부의 저면 면적에 대해 지립의 부착 부분의 면적이 작다는 점에서, 분산제가 첨가된 실시예 7, 8의 연마용 조성물은, 분산제가 첨가되어 있지 않은 실시예 1 내지 6 및 비교예 1 내지 3의 연마용 조성물보다도 지립의 재분산성이 우수한 것을 알 수 있었다.