

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)****(11) 공개번호** 10-2025-0093373  
**(43) 공개일자** 2025년06월24일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><b>C04B 35/117</b> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/><b>C04B 35/117</b> (2013.01)<br/><b>C04B 2235/3206</b> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 <b>10-2025-7016739</b></p> <p>(22) 출원일자(국제) <b>2023년11월29일</b><br/>심사청구일자 <b>2025년05월21일</b></p> <p>(85) 번역문제출일자 <b>2025년05월21일</b></p> <p>(86) 국제출원번호 <b>PCT/JP2023/042786</b></p> <p>(87) 국제공개번호 <b>WO 2024/117196</b><br/>국제공개일자 <b>2024년06월06일</b></p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2022-190454 2022년11월29일 일본(JP)<br/>JP-P-2023-170655 2023년09월29일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>교세라 가부시킴가이샤</b><br/>일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노쵸 6반지</p> <p>(72) 발명자<br/><b>마츠시타 쿄우지</b><br/>일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노쵸 6반지 교세라 가부시킴가이샤 나이<br/><b>타니 요시토</b><br/>일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노쵸 6반지 교세라 가부시킴가이샤 나이<br/><b>토미타 유우키</b><br/>일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노쵸 6반지 교세라 가부시킴가이샤 나이</p> <p>(74) 대리인<br/><b>하영욱</b></p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 5 항

**(54) 발명의 명칭 세라믹 소결체****(57) 요약**

세라믹 소결체는,  $Al_2O_3$  환산으로 90질량% 이상의 Al과,  $SiO_2$  환산으로 0.4질량% 이상 2.5질량% 이하의 Si와,  $MnO_2$  환산으로 3.0질량% 이상 3.7질량% 이하의 Mn과,  $TiO_2$  환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Ti와,  $Fe_2O_3$  환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Fe와, MgO 환산으로 0.05질량% 이상 0.3질량% 이하의 Mg를 함유하고,  $a^*$ ,  $b^*$  및  $L^*$ 에 의거하여 산출되는  $\Delta E$ 가 0 이상 36 이하이다.

(52) CPC특허분류

C04B 2235/3232 (2013.01)

C04B 2235/3267 (2013.01)

C04B 2235/3272 (2013.01)

C04B 2235/3418 (2024.08)

C04B 2235/9661 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 90질량% 이상의 Al과,  
 SiO<sub>2</sub> 환산으로 0.4질량% 이상 2.5질량% 이하의 Si와,  
 MnO<sub>2</sub> 환산으로 3.0질량% 이상 3.7질량% 이하의 Mn과,  
 TiO<sub>2</sub> 환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Ti와,  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Fe와,  
 MgO 환산으로 0.05질량% 이상 0.3질량% 이하의 Mg를 함유하고,  
 a\*, b\* 및 L\*에 의거하여 산출되는 ΔE가 0 이상 36 이하인 세라믹 소결체.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 a\* 및 상기 b\*가 -2.0 이상 2.0 이하이며,  
 상기 L\*이 0 이상 36 이하인 세라믹 소결체.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 MnO<sub>2</sub> 환산한 상기 Mn의 함유량은, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산한 상기 Fe의 함유량의 2배 이상 5배 이하인 세라믹 소결체.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 체적 저항률이 10<sup>9</sup> Ω·m 이상이며,  
 3점 굽힘 강도가 310MPa 이상인 세라믹 소결체.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 a\* 및 상기 b\*가 1.5 이하인 세라믹 소결체.

### 발명의 설명

#### 기술분야

본 개시는, 세라믹 소결체에 관한 것이다.

#### 배경기술

종래, 특허문헌 1에 개시되어 있는 바와 같이, 실장 기관, 노광 처리 장치용 부재, 차광재 및 열 흡수재 등에 사용되는 세라믹 소결체가 알려져 있다. 이러한 세라믹 소결체는, 예를 들면 흑색을 갖고 있으며, 복수의 금속 원소를 함유하는 복합 산화물을 갖는다.

[0001]

[0002]

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 평1-42359호 공보

**발명의 내용**

[0004] 실시형태의 일양태에 의한 세라믹 소결체는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 90질량% 이상의 Al과, SiO<sub>2</sub> 환산으로 0.4질량% 이상 2.5질량% 이하의 Si와, MnO<sub>2</sub> 환산으로 3.0질량% 이상 3.7질량% 이하의 Mn과, TiO<sub>2</sub> 환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Ti와, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Fe와, MgO 환산으로 0.05질량% 이상 0.3질량% 이하의 Mg를 함유하고, a\*, b\* 및 L\*에 의거하여 산출되는 ΔE가 0 이상 36 이하이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0005] 상술한 세라믹 소결체에서는, 예를 들면 굽힘 강도가 뒤떨어져, 개선의 여지가 있었다.
- [0006] 그래서, 우수한 굽힘 강도를 갖는 흑색의 세라믹 소결체의 제공이 기대되어 있다.
- [0007] 이하, 본원이 개시하는 세라믹 소결체의 실시형태를 상세하게 설명한다. 또한, 이하에 나타내는 실시형태에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0008] 본 개시의 세라믹 소결체는 Al, Si, Mn, Ti, Fe 및 Mg을 함유한다. 본 개시의 세라믹 소결체는, 복수의 금속 산화물을 함유하고 있다.
- [0009] 본 개시의 세라믹 소결체는, 흑색을 나타낸다. 구체적으로는, 본 개시의 세라믹 소결체는, a\*, b\* 및 L\*에 의거하여 산출되는 ΔE가 36 이하이다. 여기에서, a\*, b\* 및 L\*은, JIZ Z 8781-42013에 준거한 CIE1976(L\*a\*b\*) 색 공간에 의거하는 값이다. a\*, b\* 및 L\*은 분광 측정계, 예를 들면 Konica Minolta, Inc.제 CM-700d를 사용해서 파장 400nm~700nm에서 측정할 수 있다. 측정의 시야는 10° 로 해도 좋다. 주광원은 D65로 하고, 조명 지름은 개구 지름을 ϕ6mm(SAV), SCE(정반사광 제거), 백색 교정 후에 측정이라는 측정 조건에서 측정해도 좋다. 또한, 반사율에 대해서는, 예를 들면 Konica Minolta, Inc.제 CM-2600d를 사용해서 SCE(정반사광 제거), 파장: 360nm~740nm의 조건에서 측정해도 좋다. 또한, a\*, b\* 및 L\*은, 본 개시의 세라믹 소결체에 포함되는 금속 산화물의 조성 외, 소성 온도 및 소성 시간에 의해서도 조정 가능하다. ΔE란,  $\Delta E = (a^{*2} + b^{*2} + L^{*2})^{0.5}$ 의 계산식에 의거하여 산출되는 값이다. ΔE의 값이 0이면, a\*, b\*, L\*의 모든 값이 0이라는 것이며, 흑색인 것을 의미한다. 반대로 ΔE의 값이 커지면, 흑색으로부터 떨어져 있는 것을 의미하고 있다. ΔE가 36 이하이다란, 바꿔 말하면 충분히 흑색에 가깝다고 할 수 있다.
- [0010] 본 개시의 세라믹 소결체는, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 90질량% 이상의 Al을 함유한다. 본 개시의 세라믹 소결체는, 90질량% 이상 95질량% 이하의 Al을 함유해도 좋다. 또한, Al의 함유량은, 후술하는 것 외의 성분의 함유량에 따라 조정되어도 좋다.
- [0011] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는 SiO<sub>2</sub> 환산으로 0.4질량% 이상 2.5질량% 이하의 Si를 함유한다. 이것에 의해, 용도에 적합한 충분한 밀도가 얻어지기 쉬워져, 우수한 굽힘 강도를 갖는 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다. 본 개시의 세라믹 소결체는 SiO<sub>2</sub> 환산으로 0.9질량% 이상 2.0질량% 이하의 Si를 함유하고 있어도 좋다. 이와 같은 조성이면, 특히 고강도의 세라믹 소결체가 얻어지기 쉽다.
- [0012] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는 MnO<sub>2</sub> 환산으로 3.0질량% 이상 3.7질량% 이하의 Mn을 함유한다. 이것에 의해, ΔE가 36 이하인 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다. 또한, a\* 및 b\*가 -2.0 이상 2.0 이하이며, L\*이 0 이상 36 이하이며, 또한 우수한 굽힘 강도를 갖고, 또한 체적 저항률이 높은 절연성의 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다.

- [0013] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는,  $TiO_2$  환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Ti를 함유한다. 이것에 의해,  $\Delta E$ 가 36 이하인 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다. 또한,  $a^*$  및  $b^*$ 가 -2.0 이상 2.0 이하이며,  $L^*$ 이 0 이상 36 이하이며, 또한 우수한 굽힘 강도를 갖는 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다.
- [0014] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는  $Fe_2O_3$  환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Mn을 함유한다. 이것에 의해,  $\Delta E$ 가 36 이하인 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다. 또한,  $a^*$  및  $b^*$ 가 -2.0 이상 2.0 이하이며,  $L^*$ 이 0 이상 36 이하이며, 또한 우수한 굽힘 강도를 갖고, 또한 체적 저항률이 높은 절연성의 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다.
- [0015] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는  $MgO$  환산으로 0.05질량% 이상 0.3질량% 이하의 Mg를 함유한다. 이것에 의해, 본 개시의 세라믹 소결체는, 입자 성장이 발생하기 어려워져, 우수한 굽힘 강도를 갖기 쉬워진다.
- [0016] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는,  $MnO_2$  환산한 Mn의 함유량이  $Fe_2O_3$  환산한 Fe의 함유량의 2배 이상 5배 이하여도 좋다. 이것에 의해,  $a^*$  및  $b^*$ 가 0에 가까워지기 쉽고, 또한 우수한 굽힘 강도를 갖기 쉬워지고, 또한 체적 저항률이 높은 절연성의 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다. 또한, 알루미늄나 모재의 입계에 Mn이 분산됨으로써, 가시광의 저파장 영역~중파장 영역을 흡수하기 쉬워지는 점에서, 상대적으로 장파장 영역의 가시광의 반사를 높이는 것이 된다. 이 때문에, 본 개시의 세라믹 소결체는, 예를 들면 적외광을 반사하기 쉬워진다. 특히,  $MnO_2$  환산한 Mn의 함유량이,  $Fe_2O_3$  환산한 Fe의 함유량의 2.5배 이상이면, 상기 효과가 현저하다.
- [0017] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는 체적 저항률이  $10^9 \Omega \cdot m$  이상이며, 3점 굽힘 강도가 310MPa 이상이어도 좋다. 이것에 의해, 비교적 높은 절연 저항 및 물리적 강도를 필요로 하는 용도에 적합한 세라믹 소결체가 얻어진다.
- [0018] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는,  $a^*$  및  $b^*$ 가 -1.5 이상 1.5 이하여도 좋다. 이것에 의해, 특히 흑색을 필요로 하는 용도에 적합한 세라믹 소결체가 얻어진다.
- [0019] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는,  $MnO_2$  환산한 Mn의 함유량과,  $Fe_2O_3$  환산한 Fe의 함유량의 합이 4.5질량% 이상 6.9질량%여도 좋다. 이것에 의해,  $a^*$  및  $b^*$ 가 0에 가까워지기 쉽고, 또한 우수한 굽힘 강도를 갖기 쉬워져, 체적 저항률이 더 높은 절연성의 세라믹 소결체가 얻어지기 쉬워진다.
- [0020] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체에 포함되는 각 금속 원소는, 형광 X선 분석 장치(XRF)를 사용해서 정량할 수 있다. 측정에 의해 얻어진 각 금속 원소의 함유량을 금속 산화물로 환산하고, 각 금속 원소의 함유율로 한다. 구체적으로는, 예를 들면 Al은  $Al_2O_3$ 으로, Si는  $SiO_2$ 로, Mn은  $MnO_2$ 로, Ti는  $TiO_2$ 로, Fe는  $Fe_2O_3$ 으로, Mg은  $MgO$ 로 각각 환산한다. 또한, 세라믹 소결체가 다른 금속 원소를 포함하는 경우에는, 각각의 원소의 대표적인 금속 산화물로 환산하면 좋다.
- [0021] 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는, Co 및 Cr를 함유하지 않아도 좋다. 이와 같은 경우에는, 본 개시의 세라믹 소결체는, 코스트가 높은 Co 및 Cr를 사용하지 않기 때문에 저렴하게 제공할 수 있다. 또한, Co 및 Cr를 함유하지 않는다면, Co 및 Cr의 함유량이 형광 X선 분석 장치(XRF)의 검출 한계 이하인 것을 말한다.
- [0022] 이어서, 본 개시의 세라믹 소결체의 제조 방법의 일례에 대해서 설명한다.
- [0023] 입자상 또는 분말상의  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  및  $MnO_2$ 를 혼합하고, 소결 조제로서  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  및  $MgO$ 를 첨가한다. 각각의 원료 분말의 입경은, 예를 들면  $0.1\mu m \sim 5\mu m$ 로 해도 좋다. 물 및 임의의 바인더를 첨가해서 혼합·교반하고, 얻어진 슬러리를 사용해서 소망의 형상의 성형체를 제작하고, 산화 분위기에서 소성함으로써, 본 개시의 세라믹 소결체가 얻어진다. 또한, 성형체의 제작에는, 예를 들면 프레스 성형 등의 공지의 방법을 사용할 수 있다.
- [0024] 소성 시의 소성 온도는, 예를 들면  $1350^\circ C$  이상  $1550^\circ C$  이하여도 좋다. 또한, 소성 시간은, 예를 들면 2시간 정도여도 좋다. 소성 분위기는 대기여도 좋다.
- [0025] 이어서, 본 개시의 세라믹 소결체의 용도에 대해서 설명한다. 예를 들면, 본 개시의 세라믹 소결체가 흑색을 나타내는 것을 이용한 노광 처리 장치용 부재, 차광재 및 열 흡수재 등에 사용할 수 있다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체가 갖는 우수한 기계적 특성 및 전기적 특성을 이용한 실장 기관이나, 산업 기계 장치의 구조 부품, 기능 부품으로서 사용할 수도 있다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체가 흑색을 나타내는 것, 및 우수한 기계적

특성을 갖는 것을 이용한 실안내 부품, 낚시 도구 등의 슬라이딩 부재나 장식 부재로서 사용해도 좋다.

[0026]

실시에

[0027]

조성이 상이한 세라믹 소결체를 제작하고, 기계적 강도(3점 굽힘 강도), 체적 저항률,  $a^*$ ,  $b^*$  및  $L^*$ 의 측정을 행했다. 그리고, 얻어진  $a^*$ ,  $b^*$  및  $L^*$ 에 의거하여,  $\Delta E$ 를 구했다. 또한,  $\Delta E$ 는, 하기 관계식(식 1)에 의거하여 산출했다.  $a^*$ ,  $b^*$  및  $L^*$ 은, 특별히 기재가 없는 경우에는, 소결체의 그을린 표면에서 측정된 것이다.

[0028]

$$(식 1) \Delta E = (a^{*2} + b^{*2} + L^{*2})^{0.5}$$

[0029]

우선,  $Al_2O_3$  분말과,  $SiO_2$  분말과,  $MnO_2$  분말과,  $TiO_2$  분말과,  $Fe_2O_3$  분말과,  $MgO$  분말을 준비했다.

[0030]

그리고, 소결된 세라믹스에 있어서 Al의 산화물( $Al_2O_3$ ) 환산, Si의 산화물( $SiO_2$ ) 환산, Mn의 산화물( $MnO_2$ ) 환산, Ti의 산화물( $TiO_2$ ) 환산, Fe의 산화물( $Fe_2O_3$ ) 환산, Mg의 산화물( $MgO$ ) 환산의 질량 비율이 표 1의 값이 되도록 칭량했다.

[0031]

이어서, 칭량된 각 분말을 혼합하고, 성형함으로써 소망 형상이 되는 성형체를 얻었다.

[0032]

이어서, 대기(산화) 분위기의 소성로를 사용해서, 성형체를 소성함으로써 각 시료가 되는 소결체를 얻었다.

[0033]

이어서, 각 시료에 대해서, XRD를 사용해서 측정하여, 산화알루미늄(알루미나)이 존재하고 있는 것을 확인했다. 또한, 각 시료에 대해서, 경면 연마한 후, XRF를 사용해서, Al, Si, Mn, Ti, Fe 및 Mg의 측정을 행함으로써, 각 원소의 함유량을 구하고, 구한 원소의 함유량으로부터 각 산화물의 함유량으로 환산하여, 표 1에 나타내는 각 원소의 함유율을 산출했다.

[0034]

또한, 얻어진 소결체를 사용해서, JIS R 1601-2008에 준거해서 3점 굽힘 강도를 측정하고, 그 결과를 표 1에 나타내었다.

[0035]

또한, 얻어진 소결체를 사용해서, JIS Z 8722-2000에 준거해서 CIE1976( $L^* a^* b^*$ ) 색 공간에 의거하는  $a^*$ ,  $b^*$  및  $L^*$ 을 각각 측정하고, 상술한 (식 1)을 사용해서  $\Delta E$ 를 산출했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

| 시료 No. | Al<br>(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 환산)<br>(질량%) | Si<br>(SiO <sub>2</sub> 환산)<br>(질량%) | Mg<br>(MgO 환산)<br>(질량%) | Ti<br>(TiO <sub>2</sub> 환산)<br>(질량%) | Mn<br>(MnO <sub>2</sub> 환산)<br>(질량%) | Fe<br>(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 환산)<br>(질량%) | MnO <sub>2</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3점 굽힘<br>강도<br>(MPa) | 체적 저항률<br>(× 10 <sup>8</sup> Ω·m) | a*  | b*  | L* | ΔE |
|--------|--|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|----------------------|-----------------------------------|-----|-----|----|----|
| 1      | 93.7   | 0.3                                  | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 280                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 2      | 93.6   | 0.4                                  | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 320                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 3      | 91.5   | 2.5                                  | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 350                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 4      | 91   | 3                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 250                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 5      | 93   | 1.1                                  | 0                       | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 250                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 6      | 92.95  | 1.1                                  | 0.05                    | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 310                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 7      | 92.7   | 1.1                                  | 0.3                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 340                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 8      | 92.6   | 1.1                                  | 0.4                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 270                  | 1                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 9      | 93.4   | 1                                    | 0.1                     | 1                                    | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 330                  | 1                                 | 2.2 | 2.1 | 37 | 37 |
| 10     | 93.3   | 1                                    | 0.1                     | 1.1                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 330                  | 1                                 | 1.3 | 0.8 | 35 | 35 |
| 11     | 92.7   | 1                                    | 0.1                     | 1.7                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 320                  | 1                                 | 0.9 | 0.5 | 34 | 34 |
| 12     | 92.6   | 1                                    | 0.1                     | 1.8                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 290                  | 1                                 | 0.9 | 0.5 | 34 | 34 |
| 13     | 93.6   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 2.5                                  | 1.4  | 1.8  | 340                  | 3                                 | 2.0 | 2.5 | 34 | 34 |
| 14     | 93.1   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3                                    | 1.4  | 2.0  | 330                  | 3                                 | 1.2 | 0.8 | 34 | 34 |
| 15     | 93   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.4  | 2.2  | 320                  | 3                                 | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 16     | 92.4   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.7                                  | 1.4  | 2.6  | 310                  | 2                                 | 1.2 | 0.4 | 34 | 34 |
| 17     | 92.3   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.8                                  | 1.4  | 2.7  | 295                  | 1.5                               | 1.3 | 0.4 | 34 | 34 |
| 18     | 93.4   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1  | 3.1  | 340                  | 2.6                               | 1.1 | 0.4 | 37 | 37 |
| 19     | 93.3   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.1  | 2.8  | 330                  | 2.5                               | 1.0 | 0.5 | 34 | 34 |
| 20     | 92.7   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.7  | 1.8  | 325                  | 2.5                               | 1.4 | 1.4 | 34 | 34 |
| 21     | 92.6   | 1                                    | 0.1                     | 1.4                                  | 3.1                                  | 1.8  | 1.7  | 320                  | 2.6                               | 2.1 | 2.6 | 34 | 34 |

[0036]

[0037] 시료 No. 1, 4에 나타내는 바와 같이, SiO<sub>2</sub> 환산으로 0.4질량% 미만 또는 2.5질량% 초과인 Si를 함유하는 경우에는, 3점 굽힘 강도가 310MPa 미만이며, 굽힘 강도가 뒤떨어지는 세라믹 소결체가 얻어졌다.

[0038] 또한, 시료 No. 5, 8에 나타내는 바와 같이, MgO 환산으로 0.05질량% 미만 또는 0.3질량% 초과인 Mg를 함유하는 경우에는, 3점 굽힘 강도가 310MPa 미만이며, 굽힘 강도가 뒤떨어지는 세라믹 소결체가 얻어졌다.

[0039] 또한, 시료 No. 9에 나타내는 바와 같이, TiO<sub>2</sub> 환산으로 1.1질량% 미만의 Ti를 함유하는 경우에는, ΔE가 36을 초과하고 있었다. 또한, a\* 및 b\*가 2.0 초과, L\*이 36 초과인 세라믹 소결체가 얻어졌다. 또한, 시료 No. 12에 나타내는 바와 같이, TiO<sub>2</sub> 환산으로 1.7질량% 초과인 Ti를 함유하는 경우에는, 3점 굽힘 강도가 310MPa 미만이며, 굽힘 강도가 뒤떨어지는 세라믹 소결체가 얻어졌다.

[0040] 또한, 시료 No. 13에 나타내는 바와 같이, MnO<sub>2</sub> 환산으로 3.0질량% 미만의 Mn을 함유하는 경우에는, b\*가 2.0 초과인 세라믹 소결체가 얻어졌다. 또한, 시료 No. 17에 나타내는 바와 같이, MnO<sub>2</sub> 환산으로 3.7질량% 초과인 Mn을 함유하는 경우에는, 3점 굽힘 강도가 310MPa 미만이며, 굽힘 강도가 뒤떨어지는 세라믹 소결체가 얻어졌다.

[0041] 또한, 시료 No. 18에 나타내는 바와 같이, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 1.1질량% 미만의 Fe를 함유하는 경우에는, ΔE가 36을 초과하고 있었다. 또한, L\*이 36 초과인 세라믹 소결체가 얻어졌다. 또한, 시료 No. 21에 나타내는 바와 같이, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 1.7질량% 초과인 Fe를 함유하는 경우에는, a\* 및 b\*가 2.0 초과인 세라믹 소결체가 얻어졌다.

[0042] 이것에 비해, 시료 No. 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14-16, 19에 나타내는 바와 같이, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 90질량% 이상의 Al과, SiO<sub>2</sub> 환산으로 0.4질량% 이상 2.5질량% 이하의 Si와, MnO<sub>2</sub> 환산으로 3.0질량% 이상 3.7질량% 이하의 Mn과, TiO<sub>2</sub> 환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Ti와, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산으로 1.1질량% 이상 1.7질량% 이하의 Fe와, MgO 환산으로 0.05질량% 이상 0.3질량% 이하의 Mg를 함유하는 세라믹 소결체는, 체적 저항률이 10<sup>9</sup>Ω·m 이상이며, 3점 굽힘 강도가 310MPa 이상이었다. 이와 같이, 본 개시의 세라믹 소결체는, 비교적 높은 절연 저항 및 물리적 강도를 갖고 있다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는, ΔE가 36 이하였다. 또한, a\* 및 b\*가 0 이상 2.0 이하, L\*이 0 이상 36 이하이며, 흑색을 나타내는 것이었다.

[0043] 또한, MnO<sub>2</sub>의 함유량이, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 함유량의 2배 이상인 경우((MnO<sub>2</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)≥2)에는, a\* 및 b\*가 낮은 세라믹 소결체가 얻어졌다.

[0044] 이어서, 표 1에 있어서의 시료 No. 15와 동일한 조성의 성형체를, 시료 No. 15보다 50℃ 낮은 온도에서 소성해서 세라믹 소결체를 제작했다. 그 소결체의 특성을 표 2에 나타낸다.

표 2

| 시료 No. | 3점 굽힘 강도 (MPa) | 체적 저항률 (× 10 <sup>9</sup> Ω·m) | a*  | b*   | L* | ΔE |
|--------|----------------|--------------------------------|-----|------|----|----|
| 22     | 330            | 2.3                            | 0.8 | -1.0 | 35 | 35 |
| 23     | 330            | 2.3                            | 4.9 | 6.7  | 19 | 21 |

[0045]

[0046] 표 2의 시료 No. 22의 a\*, b\*, L\* 및 ΔE는, 각각 표 1의 경우와 마찬가지로 그을림 표면을 측정된 값이다. 표 2의 시료 No. 23의 a\*, b\*, L\* 및 ΔE는, 경면 가공한 면, 즉 경면을 측정된 값이다. 본 개시의 세라믹 소결체에서는, 경면 가공을 행하면, 그을림 표면에 비해, L\* 및 ΔE는 작아지는 경향이 있었다. 한편, 본 개시의 세라믹 소결체에서는, 경면 가공을 행하면, 그을림 표면에 비해, a\* 및 b\*는 커지는 경향이 있었다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체의 강도에 대해서는, 소성 온도의 영향은 작았다. 또한, 반사율의 관점에서 보면, 본 개시의 세라믹 소결체는 15% 이하의 반사율을 나타내었다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체는, 경면에 있어서는 12% 이하의 반사율을 나타내었다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체에 있어서, 그을림 표면과 경면을 비교하면, 경면쪽이 반사율이 낮은 경향을 나타내었다.

[0047] 이상, 본 개시에 대해서 상세하게 설명했지만, 본 개시는 상술한 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 본 개시의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서, 여러 가지의 변경, 개량 등이 가능하다.

[0048] 추가적인 효과나 변형예는, 당업자에 의해 용이하게 이끌어낼 수 있다. 이 때문에, 본 발명의 보다 광범한 양태는, 이상과 같이 나타내거나 또한 상술한 특정 상세 및 대표적인 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 첨부된 청구범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 총괄적인 발명의 개념의 정신 또는 범위로부터 일탈하는 일 없이, 다양한 변경이 가능하다. 예를 들면, 본 개시의 세라믹 소결체가 흑색을 나타내는 것을 이용한 노광 처리 장치

용 부재, 차광재 및 열 흡수재 등에 사용할 수 있다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체가 갖는 우수한 기계적 특성 및 전기적 특성을 이용한 실장 기판이나, 산업 기계 장치의 구조 부품, 기능 부품으로서 사용할 수도 있다. 또한, 본 개시의 세라믹 소결체가 흑색을 나타내는 것, 및 우수한 기계적 특성을 갖는 것을 이용한 실안내 부품, 낚시 도구 등의 슬라이딩 부재나 장식 부재로서 사용해도 좋다.