



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0037437
(43) 공개일자 2022년03월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 17/10 (2006.01) B32B 18/00 (2006.01)
B32B 7/022 (2019.01) B32B 7/023 (2019.01)
B32B 7/027 (2019.01)
- (52) CPC특허분류
B32B 17/10 (2022.01)
B32B 17/10174 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7001082
- (22) 출원일자(국제) 2022년07월14일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년01월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/027382
- (87) 국제공개번호 WO 2021/015057
국제공개일자 2021년01월28일
- (30) 우선권주장
JP-P-2019-137122 2019년07월25일 일본(JP)

- (71) 출원인
에이지씨 가부시킴가이사
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
- (72) 발명자
오가와 슈헤이
일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 에이지씨 가부시킴가이사 내
나카자와 노리히토
일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 에이지씨 가부시킴가이사 내
노무라 슈헤이
일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 에이지씨 가부시킴가이사 내
- (74) 대리인
장수길, 이석재

전체 청구항 수 : 총 11 항

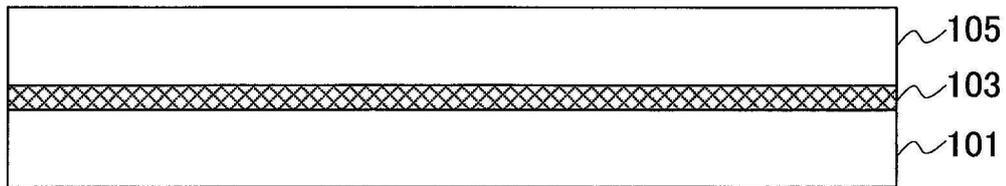
(54) 발명의 명칭 적층 부재

(57) 요약

적층 부재는 파장 850nm에 있어서의 직선 투과율이 80% 이상인 유리 부재와, 상기 유리 부재 상에 수지인 접합층과, 상기 접합층 상에 SiC 부재 또는 AlN 부재인 세라믹스 부재를 갖는다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

B32B 18/00 (2021.01)

B32B 7/022 (2019.01)

B32B 7/023 (2019.01)

B32B 7/027 (2019.01)

B32B 2307/302 (2013.01)

B32B 2307/412 (2013.01)

B32B 2307/72 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

파장 850nm에 있어서의 직선 투과율이 80% 이상인 유리 부재와,
 상기 유리 부재 상에 수지인 접합층과,
 상기 접합층 상에 SiC 부재 또는 AlN 부재인 세라믹스 부재
 를 갖는, 적층 부재.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 유리 부재의 파장 850nm에 있어서의 직선 투과율이 90% 이상인, 적층 부재.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 세라믹스 부재의 열 전도율이 90W/m·K 내지 240W/m·K인, 적층 부재.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 유리 부재의 두께가 2mm 내지 40mm이고,
 상기 세라믹스 부재의 두께가 0.5mm 내지 10mm인, 적층 부재.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 세라믹스 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 α 로부터 상기 유리 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 β 를 뺀 값의 절댓값 $|\alpha - \beta|$ 가 2.0ppm/℃ 이하인, 적층 부재.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 세라믹스 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 α 가 1.9 내지 5.0ppm인, 적층 부재.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 유리 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 β 가 0.01 내지 5.50ppm인, 적층 부재.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 수지는 내열 온도 200℃ 내지 500℃의 수지인, 적층 부재.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
 휨양이 0.25mm 이하인, 적층 부재.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
밀도가 2.45g/cm³ 내지 2.95g/cm³인, 적층 부재.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 세라믹스 부재 상에 마련되는 제2 접합층과,
상기 제2 접합층을 개재하여 상기 세라믹스 부재와 접합되는 제2 세라믹스 부재를 더 갖는, 적층 부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유리 부재와 세라믹스 부재를 적층한 적층 부재에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 시스템 키친은 작업대, 가열 조리기 등이 워크톱으로 연결되어 있다. 워크톱의 소재로서는 스테인리스, 인공 대리석, 세라믹스 등이 사용되고 있다.

[0003] 가열 조리기는 워크톱에 마련된 개구에 내장된다. 가열 조리기는 피가열체(냄비 등)를 적재하는 톱 플레이트를 구비한다. 톱 플레이트의 소재로서는, 결정화 유리(특허문헌 1 참조), 세라믹스 등이 사용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개 제2012-148958호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 근년, 디자인성의 면에서, 워크톱과 톱 플레이트를 동일한 소재로 할 것이 요망되고 있다. 그러나, 기존의 소재에서는 이하의 점이 문제가 되었다.

[0006] 스테인리스는 내찰상성이 낮다.

[0007] 인공 대리석은 내열성이나 열 전도율이 낮기 때문에, 톱 플레이트 소재에 적합하지 않다.

[0008] 결정화 유리는 결정의 석출의 제어가 어렵기 때문에 워크톱에 사용되는 대면적 기판의 제조가 어렵다.

[0009] 또한, 가열 조리기의 톱 플레이트에 사용하는 가열 부재는 고속으로 승강온할 수 있어, 내충격성이 높을 것이 요구된다. 가열 부재를 고속으로 승강온시키기 위해서는, 가열 부재는 얇은 쪽이 바람직하다. 한편으로, 가열 부재의 내충격성을 높이기 위해서는 가열 부재는 두꺼운 쪽이 바람직하다.

[0010] 본 발명은 이러한 배경을 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 일 양태에서는, 가열 부재로서 적합한 적층 부재를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 양태는,

[0012] [1] 파장 850nm에 있어서의 직선 투과율이 80% 이상인 유리 부재와,

[0013] 상기 유리 부재 상에 수지인 접합층과,

- [0014] 상기 접합층 상에 SiC 부재 또는 AlN 부재인 세라믹스 부재
- [0015] 를 갖는 적층 부재이다.
- [0016] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0017] [2] 상기 유리 부재의 파장 850nm에 있어서의 직선 투과율이 90% 이상인 것이 바람직하다.
- [0018] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0019] [3] 상기 세라믹스 부재의 열 전도율이 90W/m·K 내지 240W/m·K인 것이 바람직하다.
- [0020] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0021] [4] 상기 유리 부재의 두께가 2mm 내지 40mm이고,
- [0022] 상기 세라믹스 부재의 두께가 0.5mm 내지 10mm인 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0024] [5] 상기 세라믹스 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 α 로부터 상기 유리 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 β 를 뺀 값의 절댓값 $|\alpha - \beta|$ 가 2.0ppm/℃ 이하인 것이 바람직하다.
- [0025] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0026] [6] 상기 세라믹스 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 α 가 1.90ppm/℃ 내지 5.00ppm/℃인 것이 바람직하다.
- [0027] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0028] [7] 상기 유리 부재의 20℃ 내지 200℃에 있어서의 평균 선팽창 계수 β 가 0.01ppm/℃ 내지 5.50ppm/℃인 것이 바람직하다.
- [0029] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0030] [8] 상기 수지는 내열 온도 230℃ 내지 500℃의 수치인 것이 바람직하다.
- [0031] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0032] [9] 상기 적층 부재는 휨양 0.25mm 이하가 바람직하다.
- [0033] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0034] [10] 상기 적층 부재는 밀도 2.45g/cm³ 내지 2.95g/cm³가 바람직하다.
- [0035] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는,
- [0036] [11] 상기 세라믹스 부재 상에 마련되는 제2 접합층과,
- [0037] 상기 제2 접합층을 개재하여 상기 세라믹스 부재와 접합되는 제2 세라믹스 부재를 더 갖는 적층 부재인 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 일 양태에 의하면, 가열 부재로서 적합한 적층 부재를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 일 양태의 적층 부재를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에 있어서, 본 발명의 일 양태의 적층 부재에 대해서 상세히 설명한다.
- [0041] 본 명세서에 있어서 수치 범위를 나타내는 「내지」란, 그의 전후에 기재된 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 의미로 사용되며, 특별히 규정이 없는 한, 이하에 있어서 「내지」는 마찬가지로 사용된다.

- [0042] (적층 부재)
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 양태의 적층 부재(100)의 단면도이다. 적층 부재(100)는 유리 부재(101)와, 유리 부재(101) 상에 마련된 접합층(103)과, 접합층(103) 상에 마련된 세라믹스 부재(105)를 갖는다. 적층 부재(100)는 유리 부재(101)와, 접합층(103)과, 세라믹스 부재(105)가 이 순으로 적층된 적층 구조를 갖는다.
- [0044] 본 발명의 일 양태의 적층 부재(100)의 제조 방법은 유리 부재(101)와 세라믹스 부재(105)를, 접합층(103)을 사이에 개재하여 접합하면 된다.
- [0045] 적층 부재(100)의 휨양은 0.25mm 이하가 바람직하다. 적층 부재(100)의 휨양은 0.20mm 이하가 보다 바람직하고, 0.10mm 이하가 더욱 바람직하고, 0.05mm 이하가 특히 바람직하다. 적층 부재(100)의 휨양이 상술한 값 이하이면, 응력 발생 시에 특정한 개소로 응력이 집중되는 것을 방지할 수 있기 때문에, 내갈라짐성을 향상시킬 수 있다. 또한, 적층 부재(100)를 키친용으로 시공했을 때, 적층 부재(100)의 휨에 의해 주위가 변형되어 적층 부재(100)에 투영되어 디자인성이 낮아지는 것을 피할 수 있다. 또한, 적층 부재(100) 상에 피가열체를 적재했을 때, 피가열체가 흔들리는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 적층 부재(100)의 휨양은 비접촉의 3차원 형상 측정 장치에 의해 측정할 수 있다.
- [0047] 적층 부재(100)의 밀도는 2.45g/cm³ 내지 2.95g/cm³가 바람직하다. 적층 부재(100)의 밀도는 2.50g/cm³ 이상이 보다 바람직하고, 2.55g/cm³ 이상이 더욱 바람직하고, 2.60g/cm³ 이상이 특히 바람직하다. 적층 부재(100)의 밀도는 2.85g/cm³ 이하가 보다 바람직하고, 2.80g/cm³ 이하가 더욱 바람직하고, 2.75g/cm³ 이하가 특히 바람직하다. 밀도가 상술한 범위이면, 적층 부재를 가열 부재로서 하우징에 내장할 때의 시공성이 향상된다.
- [0048] 밀도는 적층 부재(100)의 총 중량을, 적층 부재(100)의 총 체적으로 나눈 값이다.
- [0049] 적층 부재(100)의 총 중량은 중량 측정기에 의해 측정할 수 있다.
- [0050] 적층 부재(100)의 총 체적은 디지털 메저에 의해 측정할 수 있다.
- [0051] 적층 부재(100)의 세라믹스 부재(105)측의 최상면의 면적(적층 부재(100)의 세라믹스 부재(105)측의 주표면)은 0.01m² 내지 10m²가 바람직하다. 적층 부재(100)의 최상면의 면적은 0.15m² 이상이 보다 바람직하고, 0.30m² 이상이 더욱 바람직하고, 0.60m² 이상이 특히 바람직하고, 0.90m² 이상이 가장 바람직하다. 적층 부재(100)의 최상면의 면적은 8m² 이하가 보다 바람직하고, 6m² 이하가 더욱 바람직하고, 4m² 이하가 특히 바람직하고, 3m² 이하가 가장 바람직하다.
- [0052] 최상면의 면적은 적층 부재(100)의 치수를 디지털 메저로 측정해서 산출한다. 적층 부재(100)의 최상면의 면적이 상술한 범위이면, 가열 부재로서 하우징에 내장할 때의 시공성이 향상된다.
- [0053] 적층 부재(100)는 유리 부재(101)와 세라믹스 부재(105)를, 접합층(103)을 사이에 개재하여 예를 들어 150℃ 내지 380℃의 온도에서 접합해서 얻을 수 있다.
- [0054] (세라믹스 부재)
- [0055] 세라믹스 부재(105)는 SiC 부재 또는 AlN 부재이다.
- [0056] SiC 부재는 SiC 함유량이 95wt% 이상인 탄화규소질의 세라믹스이다. SiC 부재의 조성은 특별히 한정되지 않고, SiC 이외에 소결 보조제 성분이나 미량의 불순물 등이 함유되어 있어도 된다. 소결 보조제는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 Be, BeO, B₄C, BN, Al, AlN을 들 수 있다.
- [0057] AlN 부재는 AlN 함유량이 92wt% 이상인 질화알루미늄질의 세라믹스이다. AlN 부재의 조성은 특별히 한정되지 않고, AlN 이외에 소결 보조제 성분이나 미량의 불순물 등이 함유되어 있어도 된다. 소결 보조제는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 Y₂O₃, Al₂O₃, MgO, CaO, B₂O₃, Li₂O 등을 들 수 있다.
- [0058] 세라믹스 부재(105)의 두께는 0.5mm 내지 10mm가 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 두께는 1.5mm 이상이 보다 바람직하고, 2.0mm 이상이 더욱 바람직하고, 2.5mm 이상이 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 두께는 7mm 이하가 보다 바람직하고, 5mm 이하가 더욱 바람직하고, 3mm 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)는 유리 부재(101)로 지지되기 때문에, 얇게 할 수 있다. 세라믹스 부재(105)는 두께가 10mm 이하이면, 가열 부재로서 사용했을 때에 신속한 승강온이 가능해진다.
- [0059] 세라믹스 부재(105)는, 예를 들어 소결법, CVD법, 졸-겔법에 의해 제조할 수 있다.

- [0060] 세라믹스 부재(105)의 두께는 노기스나 디지털 메저에 의해 측정할 수 있다.
- [0061] 20℃ 내지 200℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 평균 선팅창 계수 α 는 1.90ppm/℃ 내지 5.00ppm/℃가 바람직하다. 이하, 20℃ 내지 200℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 평균 선팅창 계수 α 를, 단순히 평균 선팅창 계수 α 라고도 칭한다. 평균 선팅창 계수 α 는 2.30ppm/℃ 이상이 보다 바람직하고, 2.70ppm/℃ 이상이 더욱 바람직하고, 2.90ppm/℃ 이상이 특히 바람직하다. 평균 선팅창 계수 α 는 4.50ppm/℃ 이하가 보다 바람직하고, 4.00ppm/℃ 이하가 더욱 바람직하고, 3.50ppm/℃ 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 평균 선팅창 계수 α 가 상술한 범위이면, 세라믹스 부재(105)와 유리 부재(101)의 평균 선팅창 계수를 일치시키기 쉽다.
- [0062] 평균 선팅창 계수 α 는 측정하는 온도 범위를 20℃ 내지 200℃로 한 열 기계 분석 장치(TMA)에 의해 측정할 수 있다.
- [0063] 20℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 열 전도율은 90W/m·K 내지 240W/m·K가 바람직하다. 20℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 열 전도율은 130W/m·K 이상이 보다 바람직하고, 170W/m·K 이상이 더욱 바람직하고, 180W/m·K 이상이 특히 바람직하다. 20℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 열 전도율은 230W/m·K 이하가 보다 바람직하고, 220W/m·K 이하가 더욱 바람직하고, 210W/m·K 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 열 전도율이 상술한 범위이면, 가열 부재로서 균열성(均熱性)이 향상된다. 또한, 세라믹스 부재(105)의 열 전도율이 상술한 범위이면, 세라믹스 부재(105) 제조 시에 열 전도율이 변동되는 것에 의한 수율의 저하를 방지할 수 있어, 세라믹스 부재(105)의 품질을 안정시키기 쉽다.
- [0064] 열 전도율은 레이저 플래시법에 의해 측정할 수 있다.
- [0065] 20℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 비열은 0.710J/g·K 내지 0.765J/g·K가 바람직하다. 20℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 비열은 0.720J/g·K 이상이 보다 바람직하고, 0.725J/g·K 이상이 더욱 바람직하고, 0.730J/g·K가 특히 바람직하다. 20℃에 있어서의 세라믹스 부재(105)의 비열은 0.760J/g·K 이하가 보다 바람직하고, 0.755J/g·K 이하가 더욱 바람직하고, 0.750J/g·K 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 비열이 상술한 범위를 충족함으로써, 가열 부재로서 신속한 승강온이 가능해진다.
- [0066] 비열은 레이저 플래시법에 의해 측정할 수 있다.
- [0067] 세라믹스 부재(105)의 영률은 200GPa 내지 500GPa이 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 영률은 250GPa 이상이 보다 바람직하고, 320GPa 이상이 더욱 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 영률은 450GPa 이하가 보다 바람직하고, 430GPa 이하가 더욱 바람직하고, 410GPa 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 영률이 상술한 범위를 충족함으로써, 내열충격성이 향상된다.
- [0068] 영률은 일본 공업 규격(JIS-R1602-1995)에 기재된 탄성률 시험 방법에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0069] 세라믹스 부재(105)의 굽힘 강도는 250MPa 내지 600MPa이 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 굽힘 강도는 300MPa 이상이 보다 바람직하고, 350MPa 이상이 더욱 바람직하고, 400MPa 이상이 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 굽힘 강도는 580MPa 이하가 보다 바람직하고, 560MPa 이하가 더욱 바람직하고, 540MPa 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 굽힘 강도가 상술한 범위를 충족함으로써, 낙하물에 의한 세라믹스 부재(105) 나아가서는 적층 부재(100)의 갈라짐을 방지할 수 있고, 내충격성을 높일 수 있다.
- [0070] 굽힘 강도는 일본 공업 규격(JIS-R1601-2008)에 기재된 굽힘 강도 시험 방법에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0071] 세라믹스 부재(105)의 비커스 경도(Hv)는 10.0GPa 내지 27.0GPa이 바람직하다. 비커스 경도는 14.0GPa 이상이 보다 바람직하고, 18.0GPa 이상이 더욱 바람직하고, 22.0GPa 이상이 특히 바람직하다. 비커스 경도는 26.0GPa 이하가 보다 바람직하고, 25.0GPa 이하가 더욱 바람직하고, 24.5GPa 이하가 특히 바람직하다. 세라믹스 부재(105)의 비커스 경도가 상술한 범위를 충족함으로써, 세라믹스 부재(105) 나아가서는 적층 부재(100)의 내찰상성이 향상된다.
- [0072] 비커스 경도는 비커스 경도계 시스템에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0073] (유리 부재(101))
- [0074] 유리 부재(101)의 유리 조성은 특별히 한정되지 않는다. 유리 부재(101)로서는, 예를 들어 소다석회 유리, 붕규산 유리, 알루미늄규산 유리, 무알칼리 유리를 들 수 있다. 또한, 유리 부재(101)는 화학 강화된 유리(화학 강화 유리)여도 된다.

- [0075] 유리 부재(101)의 두께는 세라믹스 부재(105)를 지지할 수 있는 두께이면 된다. 유리 부재(101)의 두께는 2mm 이상이 바람직하고, 5mm 이상이 보다 바람직하고, 10mm 이상이 더욱 바람직하고, 15mm 이상이 특히 바람직하다. 유리 부재(101)의 두께는 40mm 이하가 바람직하고, 35mm 이하가 보다 바람직하고, 30mm 이하가 더욱 바람직하고, 25mm 이하가 특히 바람직하다. 유리 부재(101)의 두께가 상술한 범위이면, 지지 부재로서 충분한 강도를 유지할 수 있다.
- [0076] 유리 부재(101)의 두께는 노기스나 디지털 메저에 의해 측정할 수 있다.
- [0077] 20℃ 내지 200℃에 있어서의 유리 부재(101)의 평균 선팽창 계수 β 는 0.01ppm/℃ 내지 5.50ppm/℃가 바람직하다. 이하, 20℃ 내지 200℃에 있어서의 유리 부재(101)의 평균 선팽창 계수 β 를, 단순히 평균 선팽창 계수 β 라고도 칭한다. 평균 선팽창 계수 β 는 1.00ppm/℃ 이상이 보다 바람직하고, 1.50ppm/℃ 이상이 더욱 바람직하고, 2.00ppm/℃ 이상이 특히 바람직하다. 평균 선팽창 계수 β 는 4.50ppm/℃ 이하가 보다 바람직하고, 3.20ppm/℃ 이하가 더욱 바람직하고, 2.90ppm/℃ 이하가 특히 바람직하다. 유리 부재(101)의 평균 선팽창 계수 β 가 상술한 범위이면, 유리 부재(101)와 세라믹스 부재(105)의 평균 선팽창 계수를 일치시키기 쉽게 할 수 있다.
- [0078] 세라믹스 부재(105)의 평균 선팽창 계수 α 로부터 유리 부재(101)의 평균 선팽창 계수 β 를 뺀 값의 절댓값 $|\alpha - \beta|$ 는 2.00ppm/℃ 이하가 바람직하다. 절댓값 $|\alpha - \beta|$ 는 1.00ppm/℃ 이하가 보다 바람직하고, 0.50ppm/℃ 이하가 더욱 바람직하고, 0.30ppm/℃ 이하가 특히 바람직하다. 양자의 평균 선팽창 계수차를 상술한 값 이하로 함으로써, 얻어지는 적층 부재(100)의 휨을 방지할 수 있다.
- [0079] 파장 850nm에 있어서의 유리 부재(101)의 직선 투과율은 80% 이상이 바람직하고, 85% 이상이 보다 바람직하고, 90% 이상이 더욱 바람직하고, 92% 이상이 특히 바람직하다. 파장 850nm에 있어서의 유리 부재(101)의 직선 투과율이 80% 이상이면, 가열 이용에 충분한 적외선의 투과량으로 할 수 있다.
- [0080] 직선 투과율은 입사광의 입사각을 0°로 하여, 유리 부재(101)를 그의 두께 방향으로 직선적으로 투과하는 광의 투과율이며, 분광 광도계에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0081] 유리 부재(101)의 영률은 40GPa 내지 120GPa이 바람직하다. 유리 부재(101)의 영률은 45GPa 이상이 보다 바람직하고, 50GPa 이상이 더욱 바람직하고, 55GPa 이상이 특히 바람직하다. 유리 부재(101)의 영률은 100GPa 이하가 보다 바람직하고, 90GPa 이하가 더욱 바람직하고, 80GPa 이하가 특히 바람직하다. 유리 부재(101)의 영률이 상술한 범위이면, 지지 부재로서 충분한 강도를 유지할 수 있다.
- [0082] 유리 부재(101)의 영률은 일본 공업 규격(JIS-R1602-1995)에 기재된 초음파 펄스법에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0083] 유리 부재(101)의 굽힘 강도는 70MPa 내지 800MPa이 바람직하다. 유리 부재(101)의 굽힘 강도는 100MPa 이상이 보다 바람직하고, 150MPa 이상이 더욱 바람직하고, 200MPa 이상이 특히 바람직하다. 유리 부재(101)의 굽힘 강도는 700MPa 이하가 보다 바람직하고, 600MPa 이하가 더욱 바람직하다. 유리 부재(101)의 굽힘 강도가 상술한 범위이면, 낙하물에 의한 유리 부재(101) 나아가서는 적층 부재(100)의 갈라짐을 방지할 수 있다. 또한, 유리 부재(101)의 굽힘 강도가 상술한 범위이면, 유리 제조 시에 유리의 굽힘 강도가 변동되는 것에 의한 수율의 저하를 방지할 수 있고, 유리 품질을 안정시키기 쉽다.
- [0084] 유리 부재(101)의 굽힘 강도는 ASTM 규격(ASTM C1499-01)에 기재된 유리의 링 굽힘 시험에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0085] 이어서, 본 발명의 일 양태를 구성하는 유리 부재(101)에 대해서, 바람직한 유리 조성에 대해서 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서의 유리 조성(유리 부재의 대상 성분의 함유량)은, 산화물 기준의 질량 백분율 표시(wt%)로 나타낸다.
- [0086] 유리 부재(101)는 SiO₂를 함유한다. SiO₂는 유리의 주성분이다. SiO₂의 함유량은 유리의 내후성을 높이기 위해서 50wt% 이상이 바람직하고, 55wt% 이상이 보다 바람직하고, 58wt% 이상이 더욱 바람직하고, 61wt% 이상이 특히 바람직하다. SiO₂의 함유량은 유리의 점성을 낮게 해서 제조성을 높이기 위해서 81wt% 이하가 바람직하고, 76wt% 이하가 보다 바람직하고, 71wt% 이하가 더욱 바람직하고, 67wt% 이하가 특히 바람직하다.
- [0087] 유리 부재(101)는 Al₂O₃을 함유해도 된다. Al₂O₃은 유리의 내후성을 높이고, 선팽창 계수를 낮게 하는 데 유용한 성분이다. Al₂O₃ 함유량은 바람직하게는 1.5wt% 이상, 보다 바람직하게는 5wt% 이상, 더욱 바람직하게는

10wt% 이상이다. 한편, 유리의 내산성을 높이기 위해서 및 유리의 실투를 억제하기 위해서, Al_2O_3 의 함유량은 바람직하게는 26wt% 이하이고, 보다 바람직하게는 23wt% 이하이고, 더욱 바람직하게는 20wt% 이하이다.

[0088] 유리 부재(101)는 B_2O_3 : 5 내지 23wt%를 함유해도 된다. B_2O_3 은 유리의 선팅창 계수를 조정하는 데 유용한 성분이다. 유리의 선팅창 계수를 억제하고, 유리의 고온 점성을 낮게 하기 위해서는, B_2O_3 의 함유량은 5wt% 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 9wt% 이상으로 하고, 더욱 바람직하게는 12wt% 이상으로 하고, 특히 바람직하게는 14.5wt% 이상으로 한다. 한편, 유리의 내후성을 향상시키기 위해서는, B_2O_3 의 함유량은 22wt% 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 19wt% 이하로 하고, 더욱 바람직하게는 17.5wt% 이하로 하고, 특히 바람직하게는 16wt% 이하로 한다.

[0089] 유리 부재(101)는 RO(RO는 MgO, CaO, SrO 및 BaO 중 적어도 하나이며, RO의 함유량은 MgO, CaO, SrO 및 BaO의 합계량을 나타낸다)를 함유해도 된다. RO는 유리의 점성을 낮게 해서 용해성을 높이고, 팅창 계수를 제어하기 위해서, 바람직하게는 0.1wt% 이상, 보다 바람직하게는 1.0wt% 이상, 더욱 바람직하게는 3.0wt% 이상 함유시켜도 된다. 한편, 유리의 실투 온도를 낮게 해서 용해성을 높이고, 선팅창 계수를 제어하기 위해서는, RO의 함유량은 바람직하게는 15wt% 이하이고, 보다 바람직하게는 12wt% 이하이고, 더욱 바람직하게는 7.5wt% 이하이다.

[0090] MgO는 유리의 점성을 낮게 해서 용해성을 높이고, 선팅창 계수를 제어하기 위해서 함유시켜도 된다. MgO의 함유량은 0.05wt% 이상이 바람직하고, 0.7wt% 이상이 보다 바람직하고, 1.8wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, 유리의 실투 온도를 낮게 해서 용해성을 높이고, 선팅창 계수를 제어하기 위해서는, MgO의 함유량은 6wt% 이하가 바람직하고, 4.0wt% 이하가 보다 바람직하고, 2.5wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0091] CaO는 유리의 점성을 낮게 해서 용해성을 높이고, 선팅창 계수를 제어하기 위해서 함유시켜도 된다. CaO의 함유량은 10wt% 이하가 바람직하고, 5wt% 이하가 보다 바람직하고, 3wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0092] SrO는 유리의 실투 온도를 낮게 해서 용해성을 높이고, 선팅창 계수를 제어하기 위해서 함유시켜도 된다. SrO의 함유량은 15wt% 이하가 바람직하고, 7.8wt% 이하가 보다 바람직하고, 4.5wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0093] BaO는 유리의 실투 온도를 낮게 해서 생산성을 높이고, 선팅창 계수를 제어하기 위해서 함유시켜도 된다. BaO의 함유량은 20wt% 이하가 바람직하고, 10wt% 이하가 보다 바람직하고, 6wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0094] 유리 부재(101)는 R_2O : 0.01 내지 5.8wt%(R_2O 는 Li_2O , Na_2O 및 K_2O 중 적어도 하나이며, R_2O 의 함유량은 Li_2O , Na_2O 및 K_2O 의 합계량을 나타낸다) 함유하는 것이 바람직하다.

[0095] R_2O 는 유리 원료의 용융을 촉진하고, 선팅창 계수, 점성 등을 조정하는 데 유용한 성분이다. 상기 효과를 양호하게 발휘하기 위해서, R_2O 의 함유량은 0.01wt% 이상이 바람직하고, 0.1wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.5wt% 이상이 더욱 바람직하다.

[0096] R_2O 의 함유량을 5.8wt% 이하로 함으로써, 유리의 선팅창 계수를 작게 하고, 온도 변화 시에 발생하는 응력을 작게 할 수 있다. R_2O 의 함유량은 바람직하게는 5.0wt% 이하이고, 보다 바람직하게는 4.0wt% 이하이고, 더욱 바람직하게는 3.0wt% 이하, 특히 바람직하게는 2.5wt% 이하이다.

[0097] 또한, Li_2O 를 함유하지 않는 경우의 R_2O , 즉 Na_2O 및 K_2O 의 합계량은, 선팅창 계수를 작게 하는 관점에서 2.9wt% 이하가 바람직하고, 2.5wt% 이하가 보다 바람직하고, 2.0wt% 이하가 더욱 보다 바람직하다.

[0098] Li_2O 는 유리 원료의 용융을 촉진하고, 선팅창 계수, 점성 등을 조정하는 데 유용한 성분이다. Li_2O 는 함유량이 0wt%여도 된다. Li_2O 의 함유량은 0.05wt% 이상이 바람직하고, 0.15wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.3wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, 유리의 선팅창 계수를 작게 하고, 온도 변화 시에 발생하는 응력을 작게 하기 위해서는, Li_2O 의 함유량은 2.5wt% 이하가 바람직하고, 2wt% 이하가 보다 바람직하고, 1.5wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0099] Na_2O 는 유리 원료의 용융을 촉진하고, 선팅창 계수, 점성 등을 조정하는 데 유용한 성분이다. Na_2O 는 함유량이 0wt%여도 된다. Na_2O 의 함유량은 0.1wt% 이상이 바람직하고, 0.25wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.5wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, 유리의 선팅창 계수를 작게 하고, 온도 변화 시에 발생하는 응력을 작게 하기 위해서

는, Na_2O 는 5.6% 이하가 바람직하고, 3% 이하가 보다 바람직하고, 2% 이하가 더욱 바람직하고, 1% 이하가 특히 바람직하다.

[0100] K_2O 는 유리 원료의 용융을 촉진하고, 선팅창 계수, 점성 등을 조정하는 데 유용한 성분이다. K_2O 는 함유량이 0wt%여도 된다. K_2O 의 함유량은 0.05wt% 이상이 바람직하고, 0.15wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.3wt% 이상이 더욱 바람직하고, 0.55wt% 이상이 특히 바람직하다. 한편, 유리의 선팅창 계수를 작게 하고, 고온에 노출되었을 때 발생하는 응력을 작게 하기 위해서는, K_2O 는 3.0wt% 이하가 바람직하고, 2.5wt% 이하가 보다 바람직하고, 1.5wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0101] ZrO_2 는 유리의 내약품성을 향상시키기 위해서 함유시켜도 된다. ZrO_2 의 함유량은 0.02wt% 이상이 바람직하고, 0.2wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.4wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, 유리의 실투 온도를 낮게 해서 생산성을 높이기 위해서는, ZrO_2 의 함유량은 2wt% 이하가 바람직하고, 1.0wt% 이하가 보다 바람직하고, 0.6wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0102] P_2O_5 는 유리의 결정화나 실투를 방지하고, 유리를 안정화시키는 데 유효한 성분이며, 함유시켜도 된다. 상기 효과를 양호하게 발휘하기 위해서는, P_2O_5 의 함유량은 0.8wt% 이상이 바람직하고, 4.5wt% 이상이 보다 바람직하고, 7.7wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, P_2O_5 의 함유량을 22wt% 이하로 함으로써, 유리의 고온 점성을 지나치게 높게 하지 않고, 유리를 안정화할 수 있다. P_2O_5 의 함유량은 바람직하게는 18wt% 이하이고, 보다 바람직하게는 13.5wt% 이하이다.

[0103] Fe_2O_3 는 유리의 색감을 손상시키지 않고, 유리의 청징성을 개선시키고, 용융로의 바닥 소지(素地)의 온도 제어를 하기 위해서 함유시켜도 된다. Fe_2O_3 : 0.0001 내지 0.2wt%가 바람직하고, 0.0001 내지 0.05wt%가 더욱 바람직하고, 0.001 내지 0.005wt%가 특히 바람직하다. Fe_2O_3 의 함유량은 0.00001wt% 이상이 바람직하고, 0.0001wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.001wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, 유리의 색감을 유지시키기 위해서는, Fe_2O_3 의 함유량은 0.2wt% 이하가 바람직하고, 0.15wt% 이하가 보다 바람직하고, 0.1wt% 이하가 더욱 바람직하고, 0.01wt% 이하가 특히 바람직하다.

[0104] 본 발명의 일 양태를 구성하는 유리 부재(101)는 전형적으로는 실질적으로 상기 성분을 포함하는 것이 바람직하지만, 또한 본 발명의 일 양태에 따른 목적을 손상시키지 않는 범위에서 ZnO 를 13wt%까지 함유해도 된다.

[0105] 또한, 본 발명의 일 양태를 구성하는 유리 부재(101)는 전형적으로는 실질적으로 상기 성분을 포함하는 것이 바람직하지만, 본 발명의 일 양태에 따른 목적을 손상시키지 않는 범위에서 다른 성분(TiO_2 등)을 함께 8wt%까지 함유해도 된다.

[0106] 또한, 본 발명의 일 양태를 구성하는 유리 부재(101)는 유리의 용융 시의 청징제로서, SO_3 , 염화물, 불화물, 할로젠, SnO_2 , Sb_2O_3 , As_2O_3 등을 적절히 함유해도 된다. 또한, 색감의 조정을 위하여, Ni, Co, Cr, Mn, V, Se, Au, Ag, Cd 등의 착색 성분을 함유해도 된다. 또한 적극적으로 착색시키고자 하는 경우에는 0.1wt% 이상의 범위에서 Fe, Ni, Co, Cr, Mn, V, Se, Au, Ag, Cd 등의 착색 성분을 함유해도 된다.

[0107] 또한, 상기 다른 성분 중, SO_3 , 염화물, 불화물, 할로젠, SnO_2 , Sb_2O_3 및 As_2O_3 으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종을 함유하는 경우, 청징성의 관점에서, 이들 군의 합계 함유량은 0.0001wt% 이상이 바람직하고, 0.0005wt% 이상이 보다 바람직하고, 0.001wt% 이상이 더욱 바람직하다. 한편, 유리 특성에 영향을 주지 않기 위해서는, 이들 군의 합계 함유량은 2.0wt% 이하가 바람직하고, 1.5wt% 이하가 보다 바람직하고, 1.0wt% 이하가 더욱 바람직하다.

[0108] (접합층(103))

[0109] 접합층(103)은, 유리 부재(101)와 세라믹스 부재(105)를 접합하는 수지이다. 접합층(103)을 구성하는 수지는, 예를 들어 에폭시 수지, 실리콘 수지 또는 불소 수지를 들 수 있다.

[0110] 접합층(103)은, 예를 들어 가열 프레스 장치를 사용해서 제작할 수 있다. 유리 부재(101)와 세라믹스 부재(105) 사이에, 접합층(103)을 구성하는 수지 필름을 끼워 넣는다(이 구성을 임시 적층체라 한다). 임시 적층체

를 수지 필름의 연화점 이상의 온도로 가열하고, 임시 적층체에 압력을 가해서 프레스하고, 유리 부재(101)와 세라믹스 부재(105)를 접합한다. 접합 시에 기포의 말려 들어감을 방지하기 위해서 임시 적층체는 진공 분위기 하에서 프레스하는 것이 바람직하다. 앵커 효과를 높이기 위해서, 유리 부재(101)의 수지 필름(접합층(103))과의 접촉면 및 세라믹스 부재(105)의 수지 필름(접합층(103))과의 접촉면은, 블라스트 처리 등으로 적절하게 거칠게 해 두어도 된다.

- [0111] 접합층(103)의 두께는 0.001mm 내지 0.300mm가 바람직하다. 접합층(103)의 두께는 0.005mm 이상이어도 되고, 0.008mm 이상이어도 되고, 0.01mm 이상이어도 된다. 접합층(103)의 두께는 0.150mm 이하여도 되고, 0.050mm 이하여도 되고, 0.030mm 이하여도 된다.
- [0112] 접합층(103)의 두께는 SEM 단면 관찰에 의한 촬영의 디지털 데이터나 화상 처리 소프트웨어를 사용해서 산출할 수 있다.
- [0113] 파장 850nm에 있어서의 접합층(103)의 직선 투과율은 88% 이상이 바람직하고, 91% 이상이 보다 바람직하고, 93% 이상이 더욱 바람직하고, 95% 이상이 특히 바람직하다. 접합층(103)의 직선 투과율이 88% 이상이면, 가열 이용에 충분한 적외선의 투과량으로 할 수 있다.
- [0114] 직선 투과율은 입사광의 입사각을 0° 로 하여, 접합층(103)을 그의 두께 방향으로 직선적으로 투과하는 광의 투과율이며, 분광 광도계에 의해 20℃에서 측정할 수 있다.
- [0115] 접합층(103)의 내열 온도는 200℃ 내지 500℃가 바람직하다. 접합층(103)의 내열 온도는 230℃ 이상이 보다 바람직하고, 260℃ 이상이 더욱 바람직하고, 310℃ 이상이 특히 바람직하고, 360℃ 이상이 특히 바람직하다. 접합층(103)의 내열 온도는 470℃ 이하여도 되고, 450℃ 이하여도 되고, 430℃ 이하여도 된다.
- [0116] 접합층(103)의 내열 온도는 대기 분위기 하에서 열중량 측정(TGA)을 행하여, 측정 대상물의 중량이 1wt% 감소한 온도로 한다.
- [0117] (본 발명에 관한 일 양태의 다른 예)
- [0118] 상기와는 다른 본 발명에 관한 양태에 대해서 설명한다. 본 양태의 적층 부재는 상기 세라믹스 부재(105) 상에 마련되는 제2 접합층과, 제2 접합층을 개재하여 상기 세라믹스 부재(105)와 접합되는 제2 세라믹스 부재를 더 갖는다. 제2 세라믹스 부재는 상기 세라믹스 부재(105)와 마찬가지로 구성되므로, 설명을 생략한다.
- [0119] 세라믹스 부재(105)와 제2 세라믹스 부재를 적층시킨 구조로 함으로써, 복잡한 형상의 적층 부재를 제작하기 쉬워진다. 예를 들어 적층 부재 중에 온도 측정용 센서를 삽입하기 위한 공간을 마련하는 경우에는, 미리 세라믹스 부재(105)와 제2 세라믹스 부재의 한쪽에 홈 가공을 실시해 두고, 다른 쪽을 접합함으로써 적층 부재 중에 공간을 마련하는 것이 용이해진다.
- [0120] 제2 접합층에 의해 세라믹스 부재(105)와 제2 세라믹스 부재를 접합하는 방법은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 예폭시 수지나 불소 수지 등의 수지를 사용한 접합, 주석이나 인듐 등의 용융 금속을 사용한 접합, 유리 프릿을 사용한 접합을 들 수 있다. 적층 부재를 가열 부재로서 사용하는 것을 상정하면, 내열성 및 열 전도율의 관점에서 금속을 사용한 접합이 바람직하다.
- [0121] 내열성 및 열 전도율의 관점에서, 유리 프릿은 내열성이 높지만 열 전도율이 낮고, 수지는 내열성 및 열 전도율 모두 낮기 때문에, 금속을 사용한 접합이 바람직하다. 금속으로서는, 예를 들어 인듐, 주석, 주석계 합금, 납계 합금 등을 들 수 있다. 열 전도율, 내열성 및 환경 부하의 관점에서는, 특히 주석 금속 및 주석계 합금이 바람직하다.
- [0122] 용융 금속을 사용해서 접합하는 예를 설명한다. 세라믹스 부재(105)와 제2 세라믹스 부재를 원하는 온도, 예를 들어 250℃ 내지 270℃로 가열한다. 가열한 세라믹스 부재(105)와 제2 세라믹스 부재의 접합면에 초음파를 맞히면서, 원하는 온도(예를 들어 250℃ 내지 270℃) 근방의 온도에서 용융해 둔 금속을 칠한 뒤, 접합면끼리를 중첩하면 된다.
- [0123] 적층 부재는 제2 세라믹스 부재 상에 마련되는 제3 접합층과, 제3 접합층을 개재하여 제2 세라믹스 부재와 접합되는 제3 세라믹스 부재를 더 가져도 된다. 제3 접합층은 제2 접합층과 마찬가지로 구성된다. 또한, 제3 세라믹스 부재는 세라믹스 부재(105)와 마찬가지로 구성된다. 단, 적층 부재는 두께의 관점에서, 제3 접합층 및 제3 세라믹스 부재를 더 갖지 않는 것이 바람직하다.
- [0124] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 적층 부재를 금속하게 냉각할 수 있는 구성을 갖고 있어도 된다. 예를 들어,

본 발명의 일 양태의 적층 부재는 세라믹스 부재(105)와 접합층(103) 사이, 세라믹스 부재(105)와 제2 접합층 사이, 또는 제2 세라믹스 부재와 제2 접합층 사이에 유로를 구비해도 된다. 또는, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 세라믹스 부재(105), 또는 제2 세라믹스 부재가 유로가 되도록 가공되어도 된다. 또는, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 유리 부재(101)와 접합층(103) 사이에 유로를 구비해도 된다. 또는, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 유리 부재(101)가 유로가 되도록 가공되어도 된다. 적층 부재는 유로에 물을 흘려서 냉각할 수 있다.

[0125] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 투과율 및 조사 효율을 높이는 반사 방지막을 구비해도 된다. 예를 들어, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 유리 부재(101)의 접합층(103)측과는 반대측의 주표면 및/또는 유리 부재(101)의 접합층(103)측의 주표면에 반사 방지막을 구비해도 된다. 또한, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 세라믹스 부재(105)의 접합층(103)측의 주표면 또는 제2 세라믹스 부재의 제2 접합층측의 주표면에 반사 방지막을 구비해도 된다. 반사 방지막은 적외선을 투과시키는 면에 마련함으로써, 조사 효율(가열 효율)을 높일 수 있다.

[0126] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 온도 센서를 구비하고 있어도 된다. 예를 들어, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 온도 센서를 세라믹스 부재(105) 또는 제2 세라믹스 부재의 내측에 구비해도 된다. 일례로서는, 세라믹스 부재(105) 또는 제2 세라믹스 부재의 측면에 구멍을 뚫고, 온도 센서를 삽입한 구성으로 한다. 이 경우, 온도 센서는 세라믹스 부재(105)의 접합층(103)측과는 반대측의 주표면의 바로 아래, 또는 제2 세라믹스 부재의 제2 접합층과는 반대측의 주표면의 바로 아래에 배치한다. 온도 센서는 접합층(103) 또는 제2 접합층과는 접하지 않도록, 또한 온도 센서가 노출되지 않도록 배치한다. 온도 센서에 의해, 세라믹스 부재(105)의 접합층(103)측과는 반대측의 주표면 온도, 또는 제2 세라믹스 부재의 제2 접합층과는 반대측의 주표면 온도를 측정할 수 있다.

[0127] 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 가열 부재로서 적합하게 사용할 수 있다. 본 발명의 일 양태의 적층 부재는, 예를 들어 가열 조리기의 가열 부재로서 적합하게 사용할 수 있다.

[0128] 또한, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 키친의 워크톱(천판)으로서 사용해도 된다.

[0129] 또한, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 가열 조리기의 톱 플레이트와 키친의 워크톱으로서의 기능을 겸비해도 된다.

[0130] **실시예**

[0131] 이하, 본 발명의 일 양태를 실시예에 의해 설명하지만, 본 발명의 일 양태는 이들에 의해 한정되는 것은 아니다. 또한, 표 중의 각 측정 결과에 대해서, 공란은 미측정인 것을 나타낸다.

[0132] (유리 부재 샘플의 제작)

[0133] 제작한 유리를 표 1에 나타낸다.

표 1

유리 부재 샘플	조성 (wt%)								평균 선팽창 계수 β (ppm/°C)	직선 투과율 (%)	영률 (GPa)	굽힘 강도 (MPa)
	i-a	i-b	i-c	i-d	ii	iii	iv	v				
SiO ₂	78.13	78.13	78.13	78.13	80.84	78.13	78.13	58.57	72.45	100.00	62.91	
Al ₂ O ₃	1.98	1.98	1.98	1.98	2.16	1.98	1.98	15.71	1.36		23.04	
B ₂ O ₃	14.19	14.19	14.19	14.19	13.16	14.19	14.19	9.05	2.84		0.78	
MgO								3.23	2.84			
CaO								3.98	9.55			
Si-O								7.67				
BaO											2.89	
RO합계								14.88	12.39		3.67	
Li ₂ O											4.47	
Na ₂ O	5.57	5.57	5.57	5.57	3.68	5.57	5.57	1.50	13.67		0.52	
K ₂ O	0.07	0.07	0.07	0.07	0.16	0.07	0.07	0.28			0.57	
R ₂ O합계	5.64	5.64	5.64	5.64	3.84	5.64	5.64	1.78	13.67		5.56	
ZnO	0.03	0.03	0.03	0.03		0.03	0.03				2.12	
TiO ₂											0.71	
Fe ₂ O ₃	0.03	0.03	0.03	0.03		0.03	0.03		0.13		0.86	
P ₂ O ₅											0.39	
ZnO											0.74	
SnO ₂												
SUM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
두께 (mm)	10	2	1.5	20	10	10	10	10	10	10	10	
평균 선팽창 계수 β (ppm/°C)	2.9	2.9	2.9	2.9	3.3	2.9	2.9	4.2	8.1	0.05	0.04	
직선 투과율 (%)	90.9	91.4	91.5	90.1	91.7	90.4	90.4	90.6	92.7	92.8	88.96	
영률 (GPa)	57	57	57	57	68	57	59	77	74	74	91	
굽힘 강도 (MPa)	89	89	89	89	108	89	211	112	94	94	156	

[0134]

[0135]

표 1의 (i-a) 내지 (Vi)의 유리는, 표 1에 나타내는 산화물 기준의 질량 백분율 표시의 각 유리 조성이 되도록 다음과 같이 제작했다. 산화물, 수산화물, 탄산염 또는 질산염 등, 일반적으로 사용되고 있는 유리 원료를 적절히 선택하고, 유리로서 10000g이 되도록 칭량했다. 이어서, 혼합한 원료를 백금 도가니에 넣고, 1500 내지 1700°C의 저항 가열식 전기로에 투입해서 12시간 정도 용융하고, 탈포, 균질화했다. 얻어진 용융 유리를 형체에 부어 넣고, 유리 전이점+50°C의 온도에 있어서 1시간 유지한 후, 0.5°C/분의 속도로 실온까지 냉각하고, 유리 블록을 얻었다.

[0136]

표 1의 (Vii)의 유리는, AGC 가부시키가이샤제의 합성 석영 유리(제품명: AQ)을 사용했다.

[0137]

표 1의 (Viii)의 유리는, 표 1에 나타내는 산화물 기준의 질량 백분율 표시의 각 유리 조성이 되도록, 유리를 다음과 같이 제작했다. 산화물, 수산화물, 탄산염 또는 질산염 등, 일반적으로 사용되고 있는 유리 원료를 적절히 선택하고, 유리로서 10000g이 되도록 칭량했다. 이어서, 혼합한 원료를 백금 도가니에 넣고, 1600°C의 저항 가열식 전기로에 투입해서 5시간 정도 용융하고, 탈포, 균질화했다. 얻어진 용융 유리를 형체에 부어 넣고, 스테인리스 물리를 사용해서 성형하고, 제냉로를 사용해서 실온까지 냉각했다. 이 유리 성형체를 전기로에 넣고, 780°C에서 2시간 가열한 후에, 1.5°C/분의 속도로 850°C까지 승온시키고, 850°C에서 3시간 가열하고, 5.0°C/분의 속도로 실온까지 냉각하고, 유리 블록을 얻었다.

- [0138] 얻어진 유리 블록을 절단, 연삭, 연마 가공하여, 유리 부재 샘플(세로 300mm, 가로 300mm)을 얻었다. 얻어진 유리 부재 샘플에 대해서, 이하의 측정을 행하였다. 측정 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0139] 두께는 디지털 메저로 20℃에서 측정했다.
- [0140] 평균 선팅창 계수 β 는 브루커·AXS사제의 시차열 팽창계(TMA) 「TMA4000SA」를 사용하여, 20℃ 내지 200℃의 온도 범위에서 측정했다.
- [0141] 직선 투과율은 분광 광도계에 의해 20℃, 파장 850nm에서 측정했다.
- [0142] 영률은 일본 공업 규격(JIS-R1602-1995)에 기재된 초음파 펄스법에 의해 20℃에서 측정했다.
- [0143] 굽힘 강도는 ASTM 규격(ASM C1499-01)에 기재된 유리의 링 굽힘 시험에 의해 20℃에서 측정했다.
- [0144] (세라믹스 부재 샘플의 제작)
- [0145] 제작한 세라믹스를 표 2에 나타낸다.

표 2

세라믹스 부재 샘플		A	B-1	B-2	B-3
조성 (wt%)	AlN	94.7			
	Y ₂ O ₃	5.3			
	SiC		98	98	98
	B ₄ C		2	2	2
두께 (mm)		5	5	8	15
평균 선팅창 계수 α (ppm/℃)		3.8	3.1	3.1	3.1
열 전도율 (W/m·K)		150	181	181	181
비열 (J/g·K)		0.728	0.748	0.748	0.748
영률 (GPa)		311	420	420	420
굽힘 강도 (MPa)		342	479	479	479
비커스 경도 (HV) (GPa)		10.8	24.7	24.7	24.7

- [0146]
- [0147] <AlN>
- [0148] 세라믹스 부재 샘플 (A)를 다음과 같이 제작했다. 나일론제 볼 밀 포트에, AlN 분말(도요 알루미늄 가부시키가이샤제, 형번: JC(입도 D₅₀: 1.2 μ m)) 92.5wt%에, 소결 보조제로서 Y₂O₃ 분말(신에쓰 가가꾸 고교 가부시키가이샤제, 형번: RU-P(평균 입경 1 μ m)) 6wt%, Al₂O₃ 분말(스미토모 가가꾸 가부시키가이샤제, 형번: AKP-50(중심 입경 0.20 μ m)) 0.2wt%와, 분산제로서 폴리옥시에틸렌라우릴에테르 3.0wt%와, 매체로서 무수 에탄올과, 분쇄 미디어로써 직경 5mm의 고순도 알루미늄 불을 첨가하고, 회전 볼 밀로 96시간 혼합·분쇄했다. 얻어진 슬러리를 감압 건조해서 원료 분말을 얻었다. 얻어진 원료 분말을, 냉간 등방압 프레스기를 사용해서 2000kg/cm²의 압력으로 프레스하고, 성형체를 얻었다. 얻어진 성형체를 질화방소제 용기에 넣고, 대기 분위기 하 500℃의 조건에서 1시간 유지한 후, 카본 소성로에서 질소 분위기 하 1780℃의 조건에서 1시간 소결해서 세라믹스 부재가 되는 AlN 소결체를 얻었다. 얻어진 AlN 소결체를, 세로 30cm, 가로 30cm, 두께를 표 2에 나타내는 두께가 되도록 가공했다.

- [0149] (SiC)
- [0150] 세라믹스 부재 샘플 (B-1)을 다음과 같이 제작했다. 나일론제 불 밀 포트에, SiC 분말(타이헤이요 랜덤 가부시 키가이샤제, 형번: GMF-12S(평균 입경 0.7 μ m)) 93.6wt%와, 소결 보조제로서 B₄C 분말(가부시키가이샤 고준도 가 가꾸 켄쑤쇼제, 형번: BBI10PB(평균 입경 0.5 μ m)) 1.9wt%, 카본 분말(쇼와 덴코 가부시키가이샤제, 형번: UF-G5(평균 입경 3 μ m)) 1.5wt%와, 분산제로서 폴리옥시에틸렌라우릴에테르를 3.0wt%와, 매체로서 무수 에탄올과, 분쇄 미디어로서 직경 5mm의 고순도 탄화규소 불을 첨가하고, 회전 불 밀로 96시간 혼합·분쇄했다. 얻어진 슬 러리를 감압 건조해서 원료 분말을 얻었다. 얻어진 원료 분말을 칭량하고, 냉간 등방압 프레스기를 사용해서 2000kg/cm²의 압력으로 프레스하고, 성형체를 얻었다. 얻어진 성형체를 카본제 용기에 넣고, 카본 소성로에서 10⁻³ Pa의 진공 분위기 하 2150 $^{\circ}$ C의 조건에서 1시간 소결해서 SiC 소결체를 얻었다. 얻어진 SiC 소결체를, 세로 30cm, 가로 30cm, 두께를 표 2에 나타내는 두께가 되도록 가공했다.
- [0151] 샘플 (B-2), (B-3)은, 얻어진 원료 분말을 표 2에 나타내는 두께의 소결체가 얻어지도록 칭량하고, 가공한 것 이외에는 샘플 (B-1)과 마찬가지로 제작했다.
- [0152] 얻어진 세라믹스 부재 샘플에 대해서, 이하의 측정을 행하였다. 측정 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0153] 세라믹스 부재 샘플의 각 성분량(조성)은, 유도 결합 플라즈마 질량 분석계 ICP-MS(시마즈 세이사쿠쇼사제)에 의 해 측정했다.
- [0154] 두께는 가부시키가이샤 에이·앤·디사제의 노기스(AD-5764A)를 사용해서 20 $^{\circ}$ C에서 측정했다.
- [0155] 평균 선폽창 계수 α 는 브루커·AXS사제의 시차열 팽창계(TMA) 「TMA4000SA」를 사용하여, 20 $^{\circ}$ C 내지 200 $^{\circ}$ C의 온도 범위에서 측정했다.
- [0156] 열 전도율은 교토 덴시 고교사제의 레이저 플래시법 열 물성 측정 장치 「MODEL LFA-502」를 사용하여, 20 $^{\circ}$ C의 온도 하에서 측정했다.
- [0157] 비열은 교토 덴시 고교사제의 레이저 플래시법 열 물성 측정 장치 「MODEL LFA-502」를 사용하여, 20 $^{\circ}$ C의 온도 하에서 측정했다.
- [0158] 영률은 가부시키가이샤 T·S·E사제의 오토컴 만능 시험기 「AC-300KN」을 사용하여, 일본 공업 규격(JIS-R1602-1995)에 기재된 탄성률 시험 방법에 의해 20 $^{\circ}$ C에서 측정했다.
- [0159] 굽힘 강도는 가부시키가이샤 T·S·E사제의 오토컴 만능 시험기 「AC-300KN」을 사용하여, 일본 공업 규격(JIS-R1601-2008)에 기재된 굽힘 강도 시험 방법에 의해 20 $^{\circ}$ C에서 측정했다.
- [0160] 비커스 경도는 비커스 경도계 시스템(닛테츠 스미킨 테크놀로지사제)을 사용해서, 10kgf의 압입 하중으로 15초 간 압입함으로써 20 $^{\circ}$ C에서 측정했다.
- [0161] (접합층)
- [0162] 표 3에 나타내는 수지의 수지 필름에 대해서, 이하의 측정을 행하였다. 측정 결과를 표 3에 나타낸다.

표 3

접합층(수지)	불소(F)	에폭시(EP)	폴리이미드(PI)
두께 (mm)	0.03	0.03	0.03
직선 투과율 (%)	95.4	90.4	87.8
내열 온도 ($^{\circ}$ C)	411	246	215

- [0163]
- [0164] 두께는 디지털 메저로 20 $^{\circ}$ C에서 측정했다.
- [0165] 직선 투과율은 분광 광도계에 의해 20 $^{\circ}$ C, 850nm에서 측정했다.

- [0166] 내열 온도는 대기 분위기 하에서 열중량 측정(TGA)을 행하여, 수지 필름의 중량이 1wt% 감소한 온도로 하였다.
- [0167] 또한, 표 3에 나타내는 수지 필름은 적층 부재의 접합층이 된다.
- [0168] (적층 부재의 제작)
- [0169] 제작한 적층 부재를 표 4 및 표 5에 나타낸다.

표 4

예	1	2	3	4	5	6	7	8	9
유리 부재 샘플	i-a	i-a	i-a	i-a	i-a	1-b	ii	iii	iv
접합층	F	EP	F	EP	PI	F	F	F	F
세라믹스 부재 샘플	B-1	B-1	A	A	A	B-2	B-1	B-1	B-1
온도 상승 평가	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내충격성 평가	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내열성 평가	○	○	○	○	×	○	○	○	○
휠양 (mm)	0.048	0.057	0.146	0.148	0.136	0.062	0.043	0.051	0.042
밀도 (g/cm ³)	2.72	2.69	2.70	2.69	2.68	3.05	2.72	2.73	2.71
면적 (m ²)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
접합층의 두께 (mm)	0.018	0.052	0.019	0.036	0.042	0.022	0.018	0.018	0.021
평균 선평창 계수 α (ppm/°C)	3.1	3.1	3.8	3.8	3.8	3.1	3.1	3.1	3.1
평균 선평창 계수 β (ppm/°C)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.3	2.9	2.9
$ \alpha - \beta $ (ppm/°C)	0.2	0.2	0.9	0.9	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2

[0170]

표 5

예	10	11	12	13	14	15	16	17	18
유리 부재 샘플	V	Vi	Vii	-	-	i-a	Viii	1-c	i-d
접합층	F	F	F	-	-	-	-	F	F
세라믹스 부재 샘플	B-1	B-1	B-1	B-3	B-1	-	-	B-1	B-1
온도 상승 평가	○	○	○	×	○	×	×	○	○
내충격성 평가	○	○	○	-	×	-	-	△	○
내열성 평가	○	○	○	○	○	○	○	○	○
휨양 (mm)	0.185	0.411	0.256	0.008	0.014	0.008	0.011	0.049	0.042
밀도(g/cm ³)	2.73	2.70	2.83	3.19	3.19	2.48	2.51	3.05	2.64
면적(m ²)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
접합층의 두께 (mm)	0.020	0.019	0.026	-	-	-	-	0.025	0.032
평균 선폽장 계수 α (ppm/°C)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	-	-	3.1	3.1
평균 선폽장 계수 β (ppm/°C)	4.2	8.1	0.05	-	-	2.9	0.0	2.9	2.9
$ \alpha-\beta $ (ppm/°C)	1.1	5.0	3.1	-	-	-	-	0.2	0.2

[0171]

[0172]

표 4 및 표 5에 나타내는 조합으로 예 1 내지 12, 17, 18의 샘플(적층 부재)을 제조했다. 또한, 예 13 내지 16의 샘플을 준비했다. 예 1 내지 12, 17, 18은 실시예, 예 13 내지 16은 비교예이다.

[0173]

먼저, SiC 연마지를 사용하여, 유리 부재 샘플의 수지 필름과 접촉하는 측의 표면을 Ra=0.2mm의 먼 거칠기로 가공했다. 마찬가지로 SiC 연마지를 사용하여, 세라믹스 부재 샘플의 수지 필름과 접촉하는 측의 표면을 Ra=0.2mm의 먼 거칠기로 가공했다. 이어서, 표 3에 나타내는 수지 필름을 접합층으로 하여 유리 부재 샘플과 세라믹스 부재 샘플 사이에 끼워넣고, 수지 필름의 연화점+20도의 온도로 가열하고, 2MPa의 압력을 가해서 5분간 프레스함으로써, 유리 부재 샘플과 세라믹스 부재 샘플을 접합했다.

[0174]

<평가>

[0175]

각 샘플에 대해서, 이하의 평가를 행하였다.

[0176]

(온도 상승 평가)

[0177]

예 1 내지 18의 샘플에, 2KW의 적외선 램프 9개를 사용해서 적외선(850nm)을 2분 조사하고, 온도 상승의 평가를 행하였다. 평가는 샘플의 최표면 온도가 200°C를 초과한 경우에는 ○, 샘플의 최표면 온도가 200°C를 초과하지 않은 경우에는 ×로 하였다. 적층 부재인 예 1 내지 12, 17, 18의 샘플은 유리 부재측으로부터 적외선을 조사하고, 세라믹스 부재측의 최표면 온도로 평가했다. 예 13 내지 예 16의 샘플은 적외선 조사측과 반대측의 최표

면 온도로 평가했다.

- [0178] 표 5에 나타내는 바와 같이, 예 13, 15, 16은 ×였다. 예 13의 샘플은 온도 상승은 보였지만, 200℃에 도달하지 않았다. 예 15, 16의 샘플은 온도 상승하지 않았다.
- [0179] (내충격성 평가)
- [0180] 예 1 내지 12, 14, 17, 18의 샘플에, 533g의 강구를 낙하시켜서 내충격성의 평가를 행하였다. 내충격성 평가는, 각 예에 대해서 샘플수 3개(n=3)로 행하였다. 샘플의 외주부에는 두께 3mm, 폭 15mm, 경도 A50의 고무 판재의 지지 프레임을 마련하고, 상하로부터 끼워 넣어 고정했다. 강구는 샘플의 중심으로부터 거리 25mm 이내의 범위에 들어가도록 낙하시켰다. 평가는 낙구 높이 20cm이고, 샘플수 3개 중 2개 이상이 갈라진 경우에는 ×, 샘플수 3개 중 1개가 갈라진 경우에는 △, 샘플 3개가 갈라지지 않은 경우에는 ○로 하였다. 적층 부재인 예 1 내지 12, 17, 18의 샘플은, 세라믹스 부재측으로부터 강구를 낙하시켰다. 또한, 예 13, 15, 16은 온도 상승 평가가 ×였기 때문에, 내충격성은 평가하지 않았다. 표 4, 5에 나타내는 바와 같이, 예 1 내지 12, 18은 ○이고, 예 17은 △이며, 예 14는 ×였다.
- [0181] (내열성 평가)
- [0182] 각 샘플을 230℃의 온도에서 24시간 가열하고, 외관 변화의 목시 평가를 행하였다. 평가는 외관상의 변화(변색, 기포, 이물의 발생, 접합층의 삼출 등)가 없었던 경우에는 ○, 외관상의 변화가 있었던 경우에는 ×로 하였다. 표 4에 나타내는 바와 같이, 예 5는 ×였다.
- [0183] (휨양)
- [0184] 예 1 내지 18의 샘플의 휨양은 미타카 코우키 가부시키가이샤제의 비접촉 3차원 형상 측정 장치 「NH-5Ns」를 사용하여, ISO25178-605에 준거해서 샘플 표면의 3차원 성상을 측정하고, 샘플 표면의 최대 경사각 평면도를 구함으로써 측정했다. 구체적으로는, 정밀 정반 위에 샘플을 놓고, 레이저 오토 포커스 현미경을 사용해서 샘플 상면의 각 점의 높이를 측정하고, 샘플 상면을 평행한 2개의 평면 사이에 끼웠을 때 생기는 간극의 값, 즉 최대 경사각 평면도를 휨양으로서 구하였다.
- [0185] (밀도)
- [0186] 예 1 내지 18의 샘플 중량을, 가부시키가이샤 디지털·테크사제의 디지털 메저로 측정한 체적으로 나누어서 구하였다.
- [0187] (표면적)
- [0188] 예 1 내지 18의 샘플의 최상면의 면적(적층 부재의 경우에는 세라믹스 부재가 노출되어 있는 주표면, 단부재의 경우에는 한쪽의 주표면)을, 가부시키가이샤 디지털·테크사제의 디지털 메저로 측정한 치수로부터 구하였다.
- [0189] (접합층의 두께)
- [0190] 예 1 내지 12, 17, 18의 샘플의 접합층의 두께를 SEM 단면 관찰에 의해 산출했다.
- [0191] 표 4 및 표 5의 결과로부터, 본 발명의 일 양태의 적층 부재는 온도 상승 속도가 빠르고, 내충격성이 높고, 가열 부재로서 적합한 것을 알 수 있다.
- [0192] 본 출원은 2019년 7월 25일에 일본특허청에 출원된 일본특허출원 제2019-137122호에 기초하는 우선권을 주장하는 것이며, 일본특허출원 제2019-137122호의 전체 내용을 본 출원에 원용한다.

부호의 설명

- [0193] 100 : 적층 부재
- 101 : 유리 부재
- 103 : 접합층
- 105 : 세라믹스 부재

도면

도면1

