



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0075741
(43) 공개일자 2020년06월26일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B28B 11/14</i> (2006.01) <i>B28B 11/24</i> (2006.01)
 <i>B28D 1/22</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B28B 11/14</i> (2013.01)
 <i>B28B 11/24</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0157958
 (22) 출원일자 2019년12월02일
 심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2018-236158 2018년12월18일 일본(JP)
 JP-P-2018-236144 2018년12월18일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 미쓰보시 다이야몬드 고교 가부시키키가이샤
 일본국 오사카후 셋츠시 코로엔 32반 12고</p> <p>(72) 발명자
 에이다 코키
 일본국 오사카후 셋츠시 코로엔 32반 12고 미쓰보
 시 다이야몬드 고교 가부시키키가이샤 내</p> <p>타케다 마사카즈
 일본국 오사카후 셋츠시 코로엔 32반 12고 미쓰보
 시 다이야몬드 고교 가부시키키가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
 황이남</p> |
|--|--|

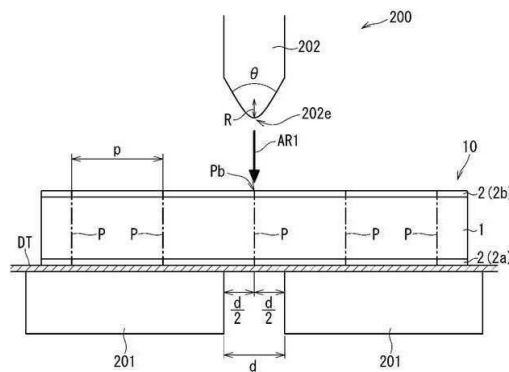
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **세라믹 칩 제조방법 및 세라믹 칩 제조용 소성 전 칩 제조방법**

(57) 요약

세라믹 칩을 적절하게 제작하기 위한 것으로, 판 형상의 세라믹 성형체인 소성 전 모 기관을 복수의 분단예정위치를 따라서 두께방향으로 분단함으로써 소성 전 칩을 얻는 분단공정과, 소성 전 칩을 소성함으로써 세라믹 칩을 얻는 소성공정을 실시하며, 분단공정에서는 인접하는 분단예정위치의 간격보다 작은 간격으로 이격시킨 한 쌍의 칼날 받침 위에 소성 전 모 기관을 분단예정위치가 쌍방의 칼날 받침에서부터 등거리가 되도록 수평 탑재하는 공정과, 소성 전 모 기관의 윗면 측에서부터 분단예정위치에 대해 브레이크 플레이트를 접촉시켜서, 아래쪽으로 더 누름으로써 아랫면 측에서부터 크랙을 신장시킴으로써 소성 전 모 기관을 분단예정위치에서부터 분단하는 공정을 복수의 분단예정위치 전체에 대해 실시하도록 하였다.

대표도



(52) CPC특허분류
B28D 1/22 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

세라믹 칩을 제조하는 방법으로,

판 형상의 세라믹 성형체인 소성 전 모 기판을 준비하는 준비공정과,

미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 상기 소성 전 모 기판을 두께방향으로 분단함으로써 다수의 소성 전 칩을 얻는 분단공정과,

상기 소성 전 칩을 소성함으로써 상기 세라믹 칩을 얻는 소성공정을 구비하고,

상기 분단공정에 있어서는,

서로 이웃하는 상기 분단예정위치의 간격보다 작은 간격으로 이격시킨 한 쌍의 칼날 받침 위에 상기 소성 전 모 기판을 상기 복수의 분단예정위치 중 분단의 실행대상으로 하는 하나의 분단예정위치가 상기 한 쌍의 칼날 받침의 쌍방으로부터 동일한 거리가 되도록 수평으로 탑재하는 탑재공정과,

상기 칼날 받침에 탑재된 상기 소성 전 모 기판의 표면 측으로부터 상기 하나의 분단예정위치에 브레이크 플레이트를 접촉시켜서, 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 더 누름으로써 상기 소성 전 모 기판의 아랫면 측으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시켜서 상기 소성 전 모 기판을 상기 하나의 분단예정위치에서 분단하는 브레이크 공정을 상기 복수의 분단예정위치 모두를 상기 하나의 분단예정위치로 하여 실시하는 것을 특징으로 하는 세라믹 칩의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로,

상기 소성 전 모 기판은 상기 판 형상의 세라믹 성형체의 두께방향에서 마주하는 2개의 면의 일면 또는 양면에 수지층이 형성된 것이며,

상기 탑재공정에서는 상기 수지층이 형성된 면을 아랫면으로 하고,

상기 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기판의 아랫면 측의 상기 수지층에서부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 하는 세라믹 칩의 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로,

상기 수지층의 소성 수축률이 상기 세라믹 성형체의 소성 수축률보다 큰 것을 특징으로 하는 세라믹 칩의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로,

상기 세라믹 칩의 두께가 상기 세라믹 칩의 평면 사이즈의 3배 이하인 것을 특징으로하는 세라믹 칩의 제조방법.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로,

상기 분단공정 전에, 상기 소성 전 모 기판의 한쪽 주면에서 미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정을 더 구비하고,

상기 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측에 위치하는 상기 스크라이브 라인으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 하는 세라믹 칩의 제조방법.

청구항 6

소성됨으로써 세라믹 칩이 되는 소성 전 칩을 제조하는 방법으로,

판 형상의 세라믹 성형체인 소성 전 모 기관을 준비하는 준비공정과,

미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 상기 소성 전 모 기관을 두께방향으로 분단함으로써 다수의 소성 전 칩을 얻는 분단공정을 구비하고,

상기 분단공정에 있어서는,

서로 이웃하는 상기 분단예정위치의 간격보다 작은 간격으로 이격시킨 한 쌍의 칼날 받침 위에 상기 소성 전 모 기관을 상기 복수의 분단예정위치 중 분단의 실행대상으로 하는 하나의 분단예정위치가 상기 한 쌍의 칼날 받침의 쌍방으로부터 동일한 거리가 되도록 수평으로 탑재하는 탑재공정과,

상기 칼날 받침에 탑재된 상기 소성 전 모 기관의 윗면 측에서 상기 하나의 분단예정위치에 대해 브레이크 플레이트를 접촉시켜서, 상기 브레이크 플레이트를 더 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측에서 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시켜서 상기 소성 전 모 기관을 상기 하나의 분단예정위치에서 분단하는 브레이크 공정을 상기 복수의 분단예정위치 모두를 상기 하나의 분단예정위치로 하여 실시하는 것을 특징으로 하는 세라믹 칩 제조용 소성 전 칩의 제조방법.

청구항 7

청구항 6에 기재된 세라믹 칩 제조용 소성 전 칩의 제조방법으로,

상기 소성 전 모 기관은 상기 판 형상의 세라믹 성형체의 두께방향에서 마주하는 2개의 면의 일면 또는 양면에 수지층이 형성되어 있고,

상기 탑재공정에서는 상기 수지층이 형성된 면을 아랫면으로 하고,

상기 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측의 상기 수지층으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 하는 세라믹 칩 제조용 소성 전 칩의 제조방법.

청구항 8

청구항 6 또는 7에 기재된 세라믹 칩 제조용 소성 전 칩의 제조방법으로,

상기 분단공정 전에, 상기 소성 전 모 기관의 한쪽 주면에서 미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정을 더 구비하고,

상기 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측에 위치하는 상기 스크라이브 라인으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 하는 세라믹 칩 제조용 소성 전 칩의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 세라믹 칩을 제조하는 방법에 관한 것으로, 특히 세라믹 기재(基材)에 수지층이 형성되는 적층 세라믹 칩의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세라믹 소성 기관 등의 단단하면서 부서지기 쉬운 기관을 분단해서 칩화하는(개별 편으로 하는) 방법으로 당해

기판의 한쪽 주면의 분단예정위치에 미리 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 처리를 실행한 후에 다른 쪽 주면 측으로부터 분단예정위치에 대해 브레이크 플레이트를 접촉시키고 브레이크 플레이트를 더 밀어넣는 (three-point bending) 브레이크 처리를 실행함으로써 스크라이브 라인에서부터 크랙을 진전시켜서 기판을 분단하는 방법이 이미 공지되어 있다(예를 들어 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 특개2014-83821호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 단단하면서 부서지기 쉬운 세라믹 소성체를 구성요소로 포함하는 칩의 한 형태로 그와 같은 세라믹 소성체(예를 들어 페라이트나 그 외의 LTCC 세라믹)로 이루어지는 기재에 대해 기재보다 부드러운(경도가 낮은) 수지층이 적층된 구성을 갖는 적층 세라믹 칩을 제작하려고 하는 요구가 있다.
- [0005] 이와 같은 적층 세라믹 칩의 제작에 특허문헌 1에 개시되어 있는 것과 같은 종래의 방법을 적용하려고 하면 단단하면서 부서지기 쉬운 세라믹 소성 기판상에 수지층을 형성하여 이루어지는 적층 기판에 대해 스크라이브 처리와 브레이크 처리를 실행할 필요가 있다.
- [0006] 그러나 이와 같은 적층 기판의 표면을 이루는 수지층에 대해 스크라이브 처리를 실행하는 것만으로는 브레이크 처리에서 수지층에 형성된 스크라이브 라인에서 단단하면서 부서지기 쉬운 세라믹 소성 기판에 대해 크랙이 양호하게 신장되지 않아서 적층 기판을 미리 정한 분단예정위치를 따라서 분단하기가 어렵다는 문제가 있다.
- [0007] 이러한 경우, 수지층을 관통해서 세라믹 소성 기판에까지 도달하는 스크라이브 라인을 형성함으로써 분단을 실행할 수 있을 가능성은 있다. 다만, 세라믹 소성 기판에 대한 스크라이브 라인의 형성이 후공정이나 최종 제품의 품질 등의 점에서 NG(실패)인 경우에는 애당초 이러한 기술을 채용할 수는 없다.
- [0008] 또, 수지층과 세라믹 소성체와의 소성수축률의 차이로 인해 적층 기판에 휨이나 뒤틀림이 발생하고 있는 경우 스크라이브 라인을 적절하게 형성하기가 어려운 경우가 있다.
- [0009] 혹은, 제작하고자 하는 칩의 평면 사이즈가 두께에 비해 작은 경우(예를 들어 3배 이하의 경우) 스크라이브 라인이 적절하게 형성되었다고 해도 브레이크를 양호하게 실시하기는 어렵다는 문제도 있다.
- [0010] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 세라믹 소성체로 이루어지는 기재의 마주하는 2개의 면의 각각에 대해 기재보다 부드러운 수지층이 적층된 구성을 갖는 적층 세라믹 칩이나 작은 크기의 세라믹 칩을 적절하게 제조할 수 있는 방법을 실현하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 1의 발명은 세라믹 칩을 제조하는 방법으로, 판 형상의 세라믹 성형체 소성 전 모 기판(mother substrate)을 준비하는 준비공정과, 미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 상기 소성 전 모 기판을 두께방향으로 분단함으로써 다수의 소성 전 칩을 얻는 분단공정과, 상기 소성 전 칩을 소성함으로써 상기 세라믹 칩을 얻는 소성공정을 구비하고, 상기 분단공정에서는 서로 이웃하는 상기 분단예정위치의 간격보다 작은 간격으로 이격시킨 한 쌍의 칼날 받침(受刃) 위에, 상기 소성 전 모 기판을 상기 복수의 분단예정위치 중 분단의 실행대상으로 하는 하나의 분단예정위치가 상기 한 쌍의 칼날 받침의 쌍방으로부터 등거리가 되도록 수평으로 탑재하는 탑재공정과, 상기 칼날 받침에 탑재된 상기 소성 전 모 기판의 윗면 측으로부터 상기 하나의 분단예정위치에 대해 브레이크 플레이트를 접촉시켜서, 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 더 누름으로써 상기 소성 전 모 기판의 아랫면 측으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시켜서 상기 소성 전 모 기판을 상기 하나의 분단예정위치에서 분단하는 브레이크 공정을 상기 복수의 분단예정위치 모두를 상기 하나의 분단예정위치로 하여 실시하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 청구항 2의 발명은 청구항 1에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로, 상기 소성 전 모 기판은 상기 판 형상의 세라

믹 성형체의 두께방향으로 마주하는 2개의 면의 일면 또는 양면에 수지층이 형성된 것이며, 상기 탑재공정에서는 상기 수지층이 형성된 면을 아랫면으로 하고, 상기 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측의 상기 수지층으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 한다.

[0013] 청구항 3에 기재된 발명은 청구항 2에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로, 상기 수지층의 소성 수축률이 상기 세라믹 성형체의 소성 수축률보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0014] 청구항 4의 발명은 청구항 1에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로, 상기 세라믹 칩의 두께가 상기 세라믹 칩의 평면 사이즈의 3배 이하인 것을 특징으로 한다.

[0015] 청구항 5의 발명은 청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 세라믹 칩의 제조방법으로, 상기 분단공정 전에 상기 소성 전 모 기관의 한쪽 주면에서 미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정을 더 구비하고, 상기 분단 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측에 위치하는 상기 스크라이브 라인으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 한다.

[0016] 청구항 6의 발명은 소성됨으로써 세라믹 칩이 되는 소성 전 칩을 제조하는 방법으로, 판 형상의 세라믹 성형체인 소성 전 모 기관을 준비하는 준비공정과, 미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 상기 소성 전 모 기관을 두께방향으로 분단함으로써 다수의 소성 전 칩을 얻는 분단공정을 구비하고, 상기 분단공정에서는 서로 이웃하는 상기 분단예정위치의 간격보다 작은 간격으로 이격시킨 한 쌍의 칼날 받침 위에 상기 소성 전 모 기관을 상기 복수의 분단예정위치 중 분단의 실행대상으로 하는 하나의 분단예정위치가 상기 한 쌍의 칼날 받침의 쌍방으로부터 등거리가 되도록 수평으로 탑재하는 탑재공정과, 상기 칼날 받침에 탑재된 상기 소성 전 모 기관의 윗면 측으로부터 상기 하나의 분단예정위치에 대해 브레이크 플레이트를 접촉시키고, 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 더 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시켜서 상기 소성 전 모 기관을 상기 하나의 분단예정위치에서 분단하는 브레이크 공정을 상기 복수의 분단예정위치 모두를 상기 하나의 분단예정위치로 하여 실시하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 청구항 7의 발명은 청구항 6에 기재된 소성 전 칩의 제조방법으로, 상기 소성 전 모 기관은 상기 판 형상의 세라믹 성형체의 두께방향으로 마주하는 2개의 면의 일면 또는 양면에 수지층이 형성된 것이고, 상기 탑재공정에서는 상기 수지층이 형성된 면을 아랫면으로 하고, 상기 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측의 상기 수지층으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 한다.

[0018] 청구항 8의 발명은 청구항 6 또는 청구항 7에 기재된 소성 전 칩의 제조방법으로, 상기 분단공정 전에 상기 소성 전 모 기관의 한쪽 주면에서 미리 정해진 복수의 분단예정위치를 따라서 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정을 더 구비하고, 상기 분단 브레이크 공정에서는 상기 브레이크 플레이트를 아래쪽으로 누름으로써 상기 소성 전 모 기관의 아랫면 측에 위치하는 상기 스크라이브 라인으로부터 상기 하나의 분단예정위치에서 크랙을 신장시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 청구항 1 내지 청구항 8의 발명에 의하면, 소성 전 모 기관을 브레이크 처리에 의해 다수의 소성 전 칩으로 분단하고, 이 소성 전 칩을 소성하는 순서를 채용함으로써 다수의 세라믹 칩을 적절하게 얻을 수 있다. 특히, 브레이크 시에 한 쌍의 칼날 받침이 이루는 간격의 크기를 분단예정위치의 피치보다 작게 함으로써 평면 사이즈가 두께에 비해 작은 세라믹 칩이라도 호적하게 얻을 수 있다. 또, 각각에 있어서 단위 세라믹 기체의 마주하는 2개의 면에 단위 세라믹 기관과는 수축률이 다른 단위 수지층이 적층되어 이루어지는 적층 세라믹 칩이라도 적절하게 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 세라믹 칩 제조방법의 개략적인 순서를 나타내는 모식도이다.

도 2는 제 1 실시형태에서 소성 전 모 기관(10)을 분단하는 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 제 1 실시형태에서 소성 전 모 기관(10)에 대한 브레이크 플레이트(202)의 접촉이 이루어진 직후의 상태를 나타내는 도면이다.

도 4는 분단예정위치(P)에서 분단이 이루어진 후의 모습을 나타내는 도면이다.

도 5는 제 2 실시형태에서 소성 전 모 기관(10)에 대한 스크라이브 처리의 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 6은 제 2 실시형태에서의 스크라이브 처리 후의 모습을 나타내는 도면이다.

도 7은 제 2 실시형태에서 소성 전 모 기관(10)을 분단하는 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 제 2 실시형태에서 소성 전 모 기관(10)에 대한 브레이크 플레이트(202)의 접촉이 이루어진 직후의 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

<제조방법의 개요>

[0022]

도 1은 제 1 실시형태에 관한 세라믹 칩 제조방법의 개략적인 순서를 나타내는 모식도이다. 본 실시형태에서는 대략 판 형상의 세라믹 성형체(1)의 두께방향에서 마주하는 양면에 수지층(2)(2a, 2b)이 형성된 소성 전 모 기관(10)을 미리 준비하고, 이 소성 전 모 기관(10)을 분단예정위치(P)에서 두께방향으로 분단하며, 이에 의해 얻어진 소정 크기의 다수의 소성 전 칩(10B)을 소성함으로써 단위 세라믹 기재(1C)와 그 단위 세라믹 기재(1C)의 마주하는 2개의 면 각각에 적층된 단위 수지층(2C)을 구비하는 적층 세라믹 칩(10C)을 얻는다.

[0023]

또한, 도 1에서는 도시의 사정상 소성 전 모 기관(10)을 측면도로 나타내는 동시에, 그 소성 전 모 기관(10)의 도면에서 본 때 좌우방향에서 소정의 피치(p)로 서로 이격된 분단예정위치(P)를 나타내고 있으나, 실제로는 어느 하나의 방향(제 1 방향)을 따라서 병행으로 다수의 분단예정위치(P)가 정해지는 동시에, 이 제 1 방향과 소정의 각도를 이루는(전형적으로는 직교하는) 방향(제 2 방향)에서도 당해 방향에 병행으로 다수의 분단예정위치(P)가 정해져도 좋다. 또 이 경우 제 1 방향을 따른 분단예정위치의 피치(제 2 방향에서의 피치)와 제 2 방향을 따른 분단예정위치(P)의 피치(제 1 방향에서의 피치)는 달라도 좋다.

[0024]

세라믹 성형체(1)는 소정의 세라믹 분말을 소정의 바인더 및 용제 등과 혼합한 후 판 형상으로 성형한 것이다. 세라믹 분말로는 페라이트 분말 등의 LTCC(저온 소성 세라믹) 분말이 예시된다. 세라믹 성형체(1)는 예를 들어 복수 매의 세라믹 그린시트를 적층·일체화하는 이른바 그린시트 프로세스 외에, 닥터 블레이드법(doctor blade method), 겔캐스팅법(gel casting method) 등 여러 가지 공지의 방법에 의해 얻는 것이 가능하다.

[0025]

세라믹 성형체(1)는 예를 들어 0.1mm ~ 2mm 정도의 두께와, 0.1mm ~ 10mm 정도의 평면 사이즈(예를 들어 직사각형 형상이면 한 변의 길이, 원형 형상이면 지름이 예시된다)를 갖는다.

[0026]

수지층(2)은 세라믹 성형체(1)보다 경도가 낮고 소성 시의 수축률이 큰 수지로 이루어진다. 수지층(2)은 통상적으로 세라믹 성형체(1)보다 작은 두께로 형성된다. 예를 들어 1 μ m ~ 1000 μ m 정도의 두께가 예시된다. 단, 세라믹 성형체(1)의 한쪽 주면 측에 형성되는 수지층(2)(2a)과 다른쪽 주면 측에 형성되는 수지층(2b)의 두께는 달라도 좋다. 이와 같은 수지층(2)은 인쇄법(도포법)이나 그 외의 여러 가지 공지의 방법으로 형성되어도 좋다.

[0027]

그리고 적층 세라믹 칩(10C)은 소성 전 모 기관(10)을 소정 크기로 분단한 것인 소성 전 칩(10B)이 소성되는 과정에서 그 소성 전 칩(10B)을 구성하는 세라믹 성형체(1)에서의 유기성분의 탈리(脫離/Separation)와 세라믹 분말의 소결(燒結)이 진행된 결과물로 얻어지는 단단하면서 부서지기 쉬운 단위 세라믹 기재(1C)와 그 과정에서 소성 전 칩(10B)을 구성하는 수지층(2)이 경화된 것인 단위 수지층(2C)으로 이루어지는 적층체이다. 다만, 경화했다고는 할 수 있으나 단위 수지층(2C)은 단위 세라믹 기재(1C)보다 경도가 낮다.

[0028]

또한, 본 실시형태에서는 적층 세라믹 칩(10C)의 두께를 t로 하고 평면 사이즈(한 변의 길이)를 w로 한 때, 적층 세라믹 칩(10C)이 $w \leq 3t$ 가 되는 관계를 만족하도록 한다. 이것은 즉, 소성 전 칩(10B)을 얻을 때의 분단예정위치(P)가 소성을 거쳐서 최종적으로 얻어지는 적층 세라믹 칩(10C)에서 $w \leq 3t$ 가 되는 관계를 만족하도록 결정되는 것을 의미한다.

[0029]

<분단의 상세>

[0030]

도 2는 제 1 실시형태에 관한 소성 전 모 기관(10)을 분단하는 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다. 소성 전 모 기관(10)의 분단은 공지의 브레이크장치(200)를 이용한 브레이크 처리에 의해 실시할 수 있다.

[0031]

브레이크장치(200)는 브레이크 대상물을 수평자세로 하방 지지 가능한 한 쌍의 칼날 받침(201)과 수직 하방에 단면에서 본 때 대략 삼각형상의 칼날 끝(202e)을 갖는 판 형상 부재인 브레이크 플레이트(202)를 주로 구비한

다.

- [0032] 한 쌍의 칼날 받침(201)은 수평면 내의 하나의 방향(도 2에서는 도면에서 본 때 좌우방향)에서 서로 근접 및 이격 가능하게 설치되어 있다. 소성 전 모 기관(10)을 분단할 때에는 한 쌍의 칼날 받침(201)은 당해 방향에서 소정의 간격(d)을 이루도록 이격 배치된다. 바꿔 말하면 한 쌍의 칼날 받침(201)은 수평면 내에서 양자의 이동방향과 수직인 방향으로 소정의 간격(d)을 연장시키는 형태로 이격 배치된다. 여기서 간격(d)은 분단 대상인 소성 전 모 기관(10)에서의 분단예정위치(P)의 피치(p)보다 작은 값으로 결정된다. 이러한 간격(d)의 크기는 피치(p)의 1.5배 정도로 결정되는 통상의 브레이크 처리에서의 크기에 비하면 상당히 작다고 할 수 있다.
- [0033] 브레이크 플레이트(202)는 단면에서 보아서 대략 이등변삼각형 형상의 칼날 끝(202e)이 칼날 길이방향으로 연장하도록 설치되어 이루어지는 판 형상의 금속제(예를 들어 초경합금 제) 부재이다. 도 2에서는 칼날 길이방향이 도면에 수직인 방향이 되도록 브레이크 플레이트(202)를 나타내고 있다. 브레이크 플레이트(202)는 한 쌍의 칼날 받침(201)이 이루는 간격(d)의 중간 위치(각각의 칼날 받침(201)에서 d/2씩 이격한 위치)의 수직 상방에서 도시하지 않은 승강기구에 의해 승강이 자유롭게 설치되어 이루어진다.
- [0034] 보다 상세하게는, 브레이크 플레이트(202)로는 칼날 끝(202e)의 각도(끼인각, θ)가 $5^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 이고, 칼날 끝(202e)의 선단이 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 가 되는 단면 곡률반경을 갖는 곡면을 이루고 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적인 브레이크 조건은 소성 전 모 기관(10)의 재질이나 두께 등에 따라 결정되면 좋으나, 적어도 본 실시형태에서는 칼날 끝(202e)이 소성 전 모 기관(10)의 표층을 이루고 있는 수지층(2)으로 깊숙하게 들어가는 듯한 예리한 브레이크 플레이트(202)를 이용하는 것은 의도하고 있지 않다.
- [0035] 소성 전 모 기관(10)은 브레이크 처리 시에 도시하지 않은 다이싱 링에 장착 설치된 다이싱 테이프(DT)에 한쪽의 수지층(2)(도 2에서는 수지층(2a))의 표면을 부착시킨 상태로, 바꿔 말하면 다른 쪽의 수지층(2)(도 2에서는 수지층(2b))을 최상층으로 하는 자세로 상술한 간격(d)을 이루는 한 쌍의 칼날 받침(201) 위에 탑재되어 고정된다.
- [0036] 보다 상세하게는, 소성 전 모 기관(10)은 실제로 분단 대상이 되는 하나의 분단예정위치(P)와 브레이크 플레이트(202)의 칼날 끝(202e)과 동일한 수직면(도면에 수직인 면) 내에 위치하도록 한 쌍의 칼날 받침(201) 위에 탑재되어 고정된다.
- [0037] 그리고 이러한 형태로 위치결정이 이루어지면 브레이크 플레이트(202)는 도 2에서 화살표(AR1)로 나타내는 것과 같이 분단예정위치(P)를 향해서 하강하게 된다. 보다 구체적으로는 도면에 수직인 방향으로 연장하는 분단예정위치(P)와 수지층(2b)의 표면과의 가상적인 교차선(Pb)의 위치를 향해서 하강하게 된다.
- [0038] 이러한 형태로 하강하게 된 브레이크 플레이트(202)는 곧 교차선(Pb)의 위치에서 소성 전 모 기관(10)에(보다 구체적으로는 수지층(2b)에) 접촉한다. 도 3은 이와 같은 접촉이 이루어진 직후의 상태를 나타내는 도면이다.
- [0039] 브레이크 플레이트(202)는 소성 전 모 기관(10)에(수지층(2b)에) 접촉한 후에도 도 3에 화살표(AR2)로 나타내는 것과 같이 더 하강하게 된다. 바꿔 말하면 브레이크 플레이트(202)는 소성 전 모 기관(10)을 누르고 들어가는 것과 같이 하강한다.
- [0040] 그러면 소성 전 모 기관(10)에는 브레이크 플레이트(202)가 소성 전 모 기관(10)을 누르고 들어가는 힘과 한 쌍의 칼날 받침(201)이 각각 하방으로부터 소성 전 모 기관(10)을 지지하는 힘(수직 항력)이 전단력으로서 작용하게 된다. 이 경우에 브레이크 플레이트(202)를 밀어넣을 때의 조건(예를 들어 거리(밀어넣는 양, 속도 등)를 적절하게 조정하면, 도 3에 나타내는 것과 같이, 분단예정위치(P)에서 하단부가 되어 있는 수지층(2a)의 표면과의 가상적인 교차선(Pa)의 위치에 수평방향으로 서로 반대되는 외향의 인장력(f)이 발생해서, 화살표(AR3)로 나타내는 것과 같이, 당해 교차선(Pa)의 위치를 기점으로 하여 두께방향으로 크랙(CR)이 신장해가게 된다. 즉, 수지층(2a) → 세라믹 성형층 → 수지층(2b)의 순서로 크랙(CR)이 신장해가서 최종적으로는 분단예정위치(P)에서 소성 전 모 기관(10)이 분단되게 된다. 도 4는 분단예정위치(P)의 전반에 걸쳐서 크랙(CR)이 신장한 후의 모습, 바꿔 말하면 분단예정위치(P)에서 분단이 이루어진 후의 모습을 나타내는 도면이다.
- [0041] 또한, 상술한 것과 같이 한 쌍의 칼날 받침(201)의 간격(d)을 분단예정위치(P)의 피치(p)보다 작게 하는 것은 크랙(CR)의 신장을 발생시키기 쉽게 하는 효과를 갖는다.
- [0042] 이상과 같은 브레이크 처리에 의한 분단을 모든 분단예정위치(P)에서 실시함으로써 다수의 소성 전 칩(10B)이 얻어지게 된다. 그리고 얻어진 소성 전 칩(10B)을 소정의 소성 조건으로 소성함으로써 적층 세라믹 칩(10C)이 얻어진다. 소성 전 칩(10B)의 소성에는 공지의 방법이 적용 가능하다. 또, 구체적인 소성 조건은 소성 전 칩

(10B)의 구성재료나 원하는 적층 세라믹 칩(10C)의 크기나 소성 수축률 등에 따라 적절하게 결정된다.

[0043] <제 1 실시형태의 효과>

[0044] 상술한 것과 같이, 본 실시형태에서는 각각에 있어서 단위 세라믹 기재(1C)의 마주하는 2개의 면에 단위 수지층(2C)이 적층되어 이루어지는 다수의 적층 세라믹 칩(10C)을 얻을 때에, 소성 전 모 기관(10)을 소성 전 칩(10B)으로 분단하고, 이 소성 전 칩(10B)을 소성하는 순서를 채용하고 있다. 이것을 소성 전 분단이라 칭하기로 한다.

[0045] 이에 대해, 소성 전 모 기관(10)을 소성한 후, 본 실시형태와 같이 브레이크 처리에 의해 분단하여 칩화함으로써 다수의 적층 세라믹 칩(10C)을 얻으려고 하는 방법을 소성 후 분단이라 칭하기로 한다. 소성 후 분단의 경우, 세라믹 성형층의 소성체인 단단하면서 부서지기 쉬운 세라믹 소성층 위에 수지층을 구비하는 적층 기관이 분단 대상이 된다.

[0046] 양자를 비교하면, 단단하면서 부서지기 쉬운 소성체를 브레이크 대상으로 하는 만큼, 소성 후 분단 쪽이 브레이크 시에 큰 힘을 필요로 한다는 것은 분명하다. 따라서, 이와 같은 소성체에 비해 강도가 약한 수지층에서는 크랙을 신장시킬 수 있었다고 해도 이 크랙을 소성체에까지 신장시키는 것은, 더구나 분단예정위치(P)를 따라서 신장시키는 것은 쉽지 않다. 특히, 적층 세라믹 칩(10C)의 두께(t)와 평면 사이즈(w)가 $w \leq 3t$ 가 되는 관계를 만족하는 것과 같은, 평면 사이즈가 두께에 비해 작은 적층 세라믹 칩(10C)을 얻기 위해 브레이크를 실시하는 것은 보다 어려움이 크다. 또한, 브레이크 처리에 앞서 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 처리를 실시하는 것도 생각할 수 있으나, 단단하면서 부서지기 쉬운 소성체를 브레이크할 필요가 있다는 점에는 변함이 없다. 경우에 따라서는 소성체 부분에 스크라이브 라인을 형성하는 것이 NG(실패)가 되는 경우도 있다.

[0047] 또, 수지층과 세라믹 소성체와의 소성 수축률의 차이로 인해 적층 기관에 휨이나 뒤틀림이 발생하고 있는 경우, 브레이크 처리 혹은 스크라이브 처리를 적절하게 실행하기가 어렵다.

[0048] 이에 대해, 본 실시형태에서 실시하는 소성 전 분단의 경우도 수지층(2)과 세라믹 성형체(1)는 서로 다른 재료로 이루어져 있고, 그 강도도 동일하지는 않으나, 세라믹 성형체(1)의 강도는 소성체에 비해 약하므로 브레이크는 용이하게 이루어질 수 있다. 특히, 소성 후의 적층 세라믹 칩이 $w \leq 3t$ 가 되는 관계를 만족하도록 브레이크를 실시할 수도 있고, 한 쌍의 칼날 받침(201)의 간격(d)을 분단예정위치(P)의 피치(p)보다 작게 함으로써 적절하게 실행할 수 있게 된다.

[0049] 당연하나, 소성 전 모 기관(10)은 소성에 따른 휨이나 비틀림이 발생하지 않으므로 그들을 원인으로 한 문제도 발생하지 않는다.

[0050] 또한, 소성 전 모 기관(10)을 분단하여 얻어지는 소성 전 칩(10B)은 소성에 의해 수축하나, 소성 조건과 소성 전 칩(10B)의 소성 수축률과의 관계를 사전 실험 등에 의해 미리 파악해두기만 하면, 원하는 크기의 적층 세라믹 칩(10C)이 되는 소성 전 칩(10B)을 얻을 수 있도록 소성 전 모 기관(10)을 분단하고, 이와 같은 소성 수축률이 실현되는 소성 조건으로 소성 전 칩(10B)을 소성함으로써 당해 사이즈의 다수의 적층 세라믹 칩(10C)을 얻을 수 있다.

[0051] 이상에서 설명한 것과 같이, 본 실시형태에 의하면 소성 전 모 기관을 브레이크 처리에 의해 다수의 소성 전 칩으로 분단하고, 이 소성 전 칩을 소성하는 순서를 채용함으로써, 각각에서 단위 세라믹 기재의 마주하는 2개의 면에 단위 수지층이 적층되어 이루어지는 다수의 적층 세라믹 칩을 적절하게 얻을 수 있다. 특히, 브레이크 시에 한 쌍의 칼날 받침이 이루는 간격의 크기를 분단예정위치의 피치보다 작게 함으로써 평면 사이즈가 두께에 비해 작은 세라믹 칩이라도 적절하게 얻을 수 있다.

[0052] <제 2 실시형태>

[0053] 제 1 실시형태에서는 소성 전 모 기관에 대해 브레이크 처리를 실행하였으나, 소성 전 모 기관의 분단예정위치에 미리 스크라이브 라인을 형성해도 좋다. 즉, 소성 전 모 기관(10)의 분단은 스크라이브 처리와 이에 이어지는 브레이크 처리에 의해서도 실시할 수 있다. 도 5는 제 2 실시형태에서의 소성 전 모 기관(10)에 대한 스크라이브 처리의 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다. 또, 도 6은 이러한 스크라이브 처리 후의 모습을 나타내는 도면이다. 스크라이브 처리는 공지의 스크라이브 장치(100)를 이용하여 실시할 수 있다.

[0054] 제 2 실시형태에서의 스크라이브 장치(100)는 스크라이브 대상물을 수평 자세로 하방 지지 가능한 스테이지(101)와 외연부에 칼날 끝(102e)을 갖는 원형 형상 부재인 스크라이빙 휠(커터 휠)(102)을 주로 구비한다. 스

라이빙 휠(102)은 수직면 내에서 회전이 자유로운 형태로 스크라이브 장치(100)에 지지 된다.

- [0055] 보다 상세하게는, 스크라이빙 휠(102)은 지름이 2mm ~ 3mm의 원판 형상의 부재(스크라이빙 툴)이며, 외주면에서 본 때 이등변삼각형 형상의 칼날 끝(102e)을 갖는다. 또, 적어도 칼날 끝(102e)은 다이아몬드로 형성되어 이루어진다. 또, 칼날 끝(102e)의 각도(끼인각)는 100° ~ 150° 인 것이 가장 적절하다. 구체적인 스크라이브 조건은 소성 전 모 기관(10)의 재질이나 두께(특히 수지층(2)의 재질이나 두께) 등에 따라 결정되면 좋다. 혹은 추가로 칼날 끝(101e)의 돌레방향을 따라서 다수의 미세한 홈이 동일한 간격으로 형성되어 이루어지는 형태라도 좋다.
- [0056] 소성 전 모 기관(10)은 하나의 스크라이브 동작에서 실제로 스크라이브 대상이 되는 하나의 분단예정위치(P)와 스크라이빙 휠(102)의 회전면이 동일한 수직면 (도면에 수직인 면)에 위치하도록 스테이지(101)에 탑재 고정되어 위치 결정된다. 도 5에서는 수지층(2a)이 형성되는 측을 윗면(스크라이브 대상 면)으로 하고 반대 측을 스테이지(101)에 대한 탑재 면으로 하는 형태로 소성 전 모 기관(10)이 스테이지(101)에 탑재 고정 및 위치 결정되어 이루어지는 경우를 나타내고 있다.
- [0057] 이러한 탑재 고정 및 위치결정이 이루어지면, 도 5에서 화살표(AR0)로 나타내는 것과 같이, 분단 대상이 되는 하나의 분단예정위치(P)를 향해서(보다 상세하게는 도면에 수직인 방향에서의 당해 분단예정위치(P)의 단부를 향해서) 스크라이빙 휠(102)이 하강하게 되고, 소정의 하중(스크라이브 하중이라 칭함)을 인가하면서 소성 전 모 기관(10)에(더 구체적으로는 수지층(2a)에) 접촉하게 된다.
- [0058] 이와 같은 접촉 상태가 실현되면, 스크라이빙 휠(102)은 수지층(2a)의 표면에서의 분단예정위치(P)와의 가상적인 교차선(Pa)을 따라서 누르면서(압접(壓接)) 전동(rolling)하게 된다. 이것은 예를 들어 도시하지 않은 구동 기구에 의해 스테이지(101)를 스크라이빙 휠(102)에 대해 상대적으로 수평이동 시킴으로써 실현된다. 그러면, 수지층(2a)에서 스크라이빙 휠(102)이 압접 전동된 개소에는 교차선(Pa)을 따라서 스크라이브 라인(SL)이 형성된다. 또한, 도 3 및 이하의 도면에서는 이해를 쉽게 하기 위해 스크라이브 라인(SL)의 단면을 V자 형상으로 나타내고 있으나, 실제의 스크라이브 라인(SL)의 단면 형상은 이러한 V자 형상으로 한정되지는 않는다. 또, 도 6에 나타내는 것과 같이, 본 실시형태에서는 스크라이브 라인(SL)은 수지층(2(2a))의 범위에서만 형성되며, 세라믹 성형체(1)에는 도달하지 않는 것으로 한다.
- [0059] 이와 같은 형태에 의한 스크라이브 라인(SL)의 형성은 소성 전 모 기관(10)의 한쪽 주면 측(도 5 및 도 6에서는 수지층(2a)이 형성되는 측)에서 모든 분단예정위치(P)를 대상으로 실시된다.
- [0060] 스크라이브 처리가 종료된 소성 전 모 기관(10)은 계속해서 브레이크 처리에 이용된다. 도 7은 브레이크 처리의 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다. 브레이크 처리는 제 1 실시형태와 동일한 브레이크장치(200)를 이용하여 실시할 수 있다.
- [0061] 소성 전 모 기관(10)은 브레이크 처리 시에 도시하지 않은 다이싱 링에 장착 설치된 다이싱 테이프(DT)에 스크라이브 처리에 의해 스크라이브 라인이 형성된 측의 수지층(2)(도 7에서는 수지층(2a))의 표면을 부착시킨 상태로, 바꿔 말하면 다른 쪽의 수지층(2)(도 7에서는 수지층(2b))을 최상층으로 하는 자세로 상술한 간격(d)을 이루는 한 쌍의 칼날 받침(201) 위에 탑재 고정된다.
- [0062] 보다 상세하게는, 소성 전 모 기관(10)은 실제로 분단 대상이 되는 하나의 분단예정위치(P)와 브레이크 플레이트(202)의 칼날 끝(202e)과 동일한 수직 면(도면에 수직인 면)에 위치하도록 한 쌍의 칼날 받침(201) 위에 탑재 고정된다.
- [0063] 그리고 이와 같은 형태로 위치 결정이 이루어지면 브레이크 플레이트(202)는 도 7에서 화살표(AR1)로 나타내는 것과 같이 분단예정위치(P)를 향해서 하강하게 된다. 보다 구체적으로는, 도면에 수직인 방향으로 연장되는 분단예정위치(P)와 수지층(2b)의 표면과의 가상적인 교차선(Pb)의 위치를 향해서 하강하게 된다.
- [0064] 이러한 형태로 하강한 브레이크 플레이트(202)는 제 1 실시형태와 마찬가지로 교차선(Pb)의 위치에서 소성 전 모 기관(10)에(보다 구체적으로는 수지층(2b)에) 접촉한다. 도 8은 이와 같은 접촉이 이루어진 직후의 상태를 나타내는 도면이다.
- [0065] 본 실시형태에서도 브레이크 플레이트(202)는 소성 전 모 기관(10)에(수지층(2b)에) 접촉한 후에도 화살표(AR2)로 나타내는 것과 같이 더 하강하게 된다. 바꿔 말하면 브레이크 플레이트(202)는 소성 전 모 기관(10)을 누르고 들어가는 것과 같이 하강한다.
- [0066] 그러면 소성 전 모 기관(10)에는 브레이크 플레이트(202)가 소성 전 모 기관(10)을 누르고 들어가는 힘과 한 쌍

의 칼날 받침(201)이 각각에 하방으로부터 소성 전 모 기관(10)을 지지하는 힘(수직 항력)이 전단력으로 작용하게 된다. 이와 같은 경우에 있어 브레이크 플레이트(202)를 밀어넣을 때의 조건(예를 들어 거리(압입 양), 속도 등)를 적절하게 조정하면, 도 8에 나타내는 것과 같이, 분단예정위치(P)에서 하단부로 되어 있는 스크라이브 라인(SL)의 형성 위치에 수평방향으로 서로 반대되는 외향의 인장력(f)이 발생해서 스크라이브 라인(SL)을 기점으로 두께방향으로 크랙(CR)이 신장해가게 된다. 즉, 스크라이브 라인(SL)(수지층(2a)) → 세라믹 성형층 → 수지층(2b)의 순서로 크랙(CR)이 신장해가서 최종적으로는 제 1 실시형태와 마찬가지로 분단예정위치(P)에서 소성 전 모 기관(10)이 분단되게 된다.

[0067] 또한, 상술한 것과 같이 한 쌍의 칼날 받침(201)의 간격(d)을 분단예정위치(P)의 피치(p) 보다 작게 하는 것은 크랙(CR)의 신장을 발생시키기 쉽게 하는 효과를 갖고 있다.

[0068] 이상과 같은 브레이크 처리에 의한 분단을 모든 분단예정위치(P)에서 실시함으로써 다수의 소성 전 칩(10B)이 얻어지게 된다. 그리고 얻어진 소성 전 칩(10B)을 소정의 소성 조건에서 소성함으로써 적층 세라믹 칩(10C)이 얻어진다. 소성 전 칩(10B)의 소성에는 공지의 방법이 적용 가능하다. 또, 구체적인 소성 조건은 소성 전 칩(10B)의 구성재료나 원하는 적층 세라믹 칩(10C)의 크기, 소성 수축률, 기타 조건 따라서 적절하게 결정된다.

[0069] <제 2 실시형태의 효과>

[0070] 상술한 것과 같이, 제 2 실시형태에서도 소성 전 모 기관을 스크라이브 처리와 이에 이어지는 브레이크 처리에 의해 다수의 소성 전 칩으로 분단하고, 이 소성 전 칩을 소성하는 순서를 채용함으로써, 각각에 있어서 단위 세라믹 기재의 마주하는 2개의 면에 단위 수지층이 적층되어 이루어지는 다수의 적층 세라믹 칩을 적절하게 얻을 수 있다.

[0071] 특히, 스크라이브 처리에 의해 미리 소성 전 모 기관의 표면에서의 분단예정 위치와의 가상적인 교차선을 따라서 스크라이브 라인이 형성됨으로써 브레이크 처리에서는 스크라이브 라인을 기점으로 두께방향으로 크랙이 신장한다. 따라서, 보다 확실하게 분단예정위치에서 소성 전 모 기관을 분단할 수 있다. 또한, 분단예정 위치에서의 크랙의 신장이 쉽게 발생하게 된다.

[0072] <변형 예>

[0073] 상술한 제 1 실시형태 및 제 2 실시형태에서는 모든 분단예정위치를 따른 분단을 실행함으로써 얻어지는 소성 전 칩을 소성함으로써 세라믹 칩을 얻도록 하고 있으나, 한쪽의 방향을 따른 분단예정위치에서의 분단만을 선행하여 실시해서 얻어진 소성 전 칩을 소성한 후, 얻어진 소성체를 대상으로 제 2 방향을 따른 분단을 다이싱이나 레이저 가공 등의 공지의 방법에 의해 실시함으로써 원하는 크기의 세라믹 칩을 얻는 형태라도 좋다.

[0074] 또한, 제 1 실시형태 및 제 2 실시형태에서는 판 형상의 세라믹 성형체의 두께방향에 있어서 마주하는 양면에 수지층이 형성된 소성 전 모 기관을 준비했으나, 수지층은 소성 전 모 기관의 한쪽 주면에만 형성되어 있어도 좋다. 또, 추가로, 단일의 세라믹 성형체 또는 복수의 성질을 갖는 세라믹 성형체의 적층체로 이루어지는 소성 전 모 기관에 대해 제 1 실시형태 및 제 2 실시형태에서의 분단방법을 적용하여 얻어진 소성 전 칩을 소성함으로써 바람직하게 세라믹 칩을 얻을 수 있다.

[0075] [실시 예]

[0076] 실시 예 1로 소성 전 모 기관(10)을 브레이크 처리에 의해 분단하여 소성 전 칩(10B)을 얻는 실험을 했다.

[0077] 소성 전 모 기관(10)은 평면 사이즈가 88mm 각이며, 세라믹 성분이 페라이트 인 두께 0.59mm의 판 형상의 세라믹 성형체(1)의 양 주면에 두께 0.04mm의 수지층(2)을 형성한 것을 준비했다.

[0078] 분단은 직교하는 2개의 방향에서 분단예정위치의 피치를 다르게 해서 실시했다. 구체적으로는 제 1 방향을 따라서 규정되는 분단예정위치의 피치(제 2 방향의 피치)는 1.514mm로 하고, 제 2의 방향을 따라서 규정되는 분단예정위치의 피치(제 1 방향의 피치)는 7.57mm로 했다.

[0079] 또, 브레이크 처리에서는 브레이크장치(200)의 칼날 받침(201)의 간격(d)을 1mm로 하고, 브레이크 플레이트(201)로 끼인각(θ)이 60°이며 선단 곡률반경이 100 μ m의 칼날 끝(202e)을 갖는 것을 준비하고, 이 브레이크 플레이트(201)를 100mm/s의 속도로 하강시키며, 압입 양은 0.2mm로 했다.

[0080] 얻어진 소성 전 칩(10B)의 분단 면을 육안 및 광학 현미경으로 관찰한 결과, 피치가 큰 제 2 방향을 따른 분단 뿐만 아니라 피치가 작은 제 1 방향을 따른 분단에 대해서도 양호하게 실시할 수 있음이 확인되었다.

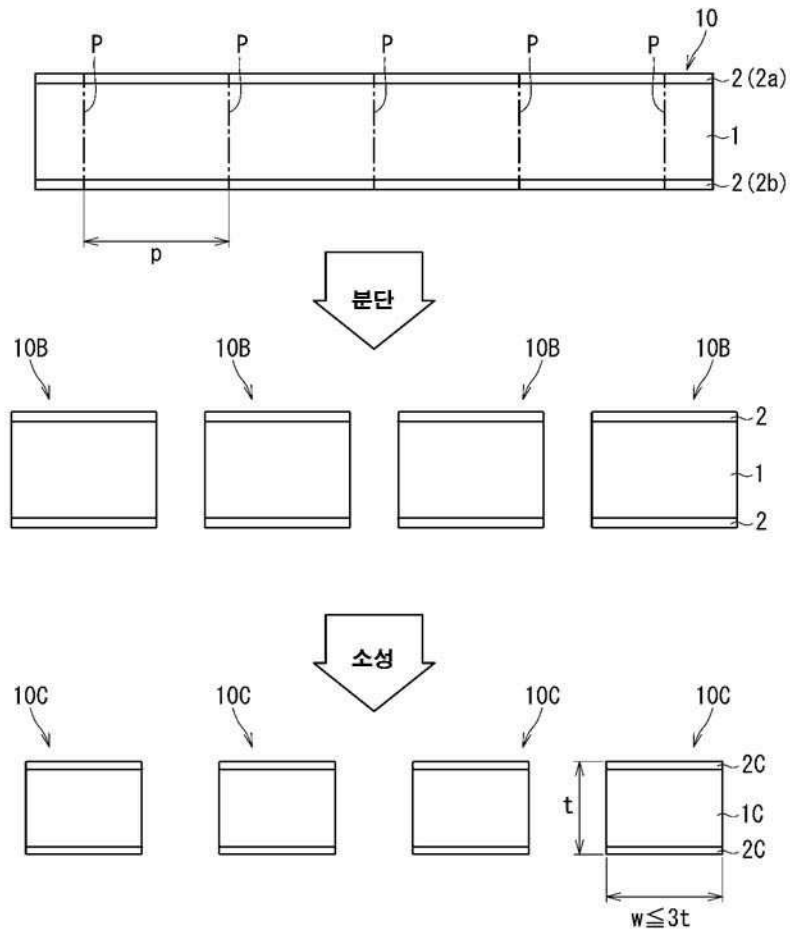
- [0081] 또한, 실시 예 2로 소성 전 모 기관(10)을 스크라이브 처리 및 브레이크 처리에 의해 분단하여 소성 전 칩(10B)을 얻는 실험을 했다.
- [0082] 소성 전 모 기관(10) 및 분단예정위치로는 상기 실시 예 1과 동일한 조건을 이용했다. 스크라이브 처리의 조건은 사용하는 스크라이빙 휠(102)의 종류와 압입 하중과의 조합을 다르게 함으로써 다음의 3 수준으로 달리했다.
- [0083] 조건 1 : 지름 2mm, 끼인각 100° , 홈부 없음, 압입 하중 0.10MPa ~ 0.3MPa;
- [0084] 조건 2 : 지름 2mm, 끼인각 150° , 홈부 없음, 압입 하중 0.10MPa ~ 0.3MPa;
- [0085] 조건 3 : 지름 2mm, 끼인각 100° , 홈부 있음, 압입 하중 0.10MPa ~ 0.2MPa.
- [0086] 스크라이브 속도는 100mm/s로 하고 커터(Z)(기관표면에서부터의 계산 상의 하강 거리)는 0.1mm로 했다.
- [0087] 또, 브레이크 처리에서는 브레이크장치(200)에서의 칼날 받침(201)의 간격(d)을 1mm로 하고, 브레이크 플레이트(201)로 끼인각(θ)이 60° 이고 선단 곡률반경이 100 μ m의 칼날 끝(202e)을 갖는 것을 준비하여, 이 브레이크 플레이트(201)를 100mm/s의 속도로 하강시키며, 압입 양은 0.2mm로 했다.
- [0088] 얻어진 소성 전 칩(10B)의 분단면을 육안 및 광학 현미경으로 관찰 한 결과, 조건 1 ~ 조건 3 모두에서 피치가 큰 제 2 방향을 따른 분단뿐만 아니라 피치가 작은 제 1 방향을 따른 분단에 대해서도 양호하게 실시할 수 있음이 확인되었다. 또, 커터(Z) 값을 수지층의 두께보다 크게 설정하고 있음에도 불구하고 스크라이브 라인은 수지층에만 형성되어 이루어지는 것도 확인되었다.

부호의 설명

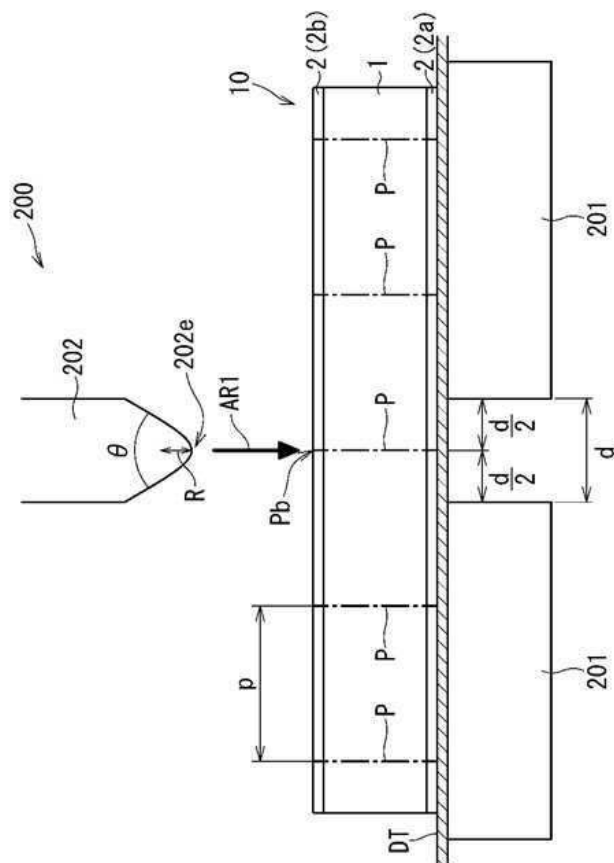
- [0089] 1 세라믹 성형체
- 1C 단위 세라믹 기재
- 2(2a, 2b) 수지층
- 2C 단위 수지층
- 10 소성 전 모 기관
- 10B 소성 전 칩
- 10C 적층 세라믹 칩
- 200 브레이크장치
- 201 (한 쌍의)칼날 받침
- 202 브레이크 플레이트
- 202e (브레이크 플레이트의)칼날 끝
- CR 크랙
- DT 다이싱 테이프
- P 분단예정위치
- SL 스크라이브 라인
- d (한 쌍의 칼날 받침의)간격
- f 인장력
- p 피치

도면

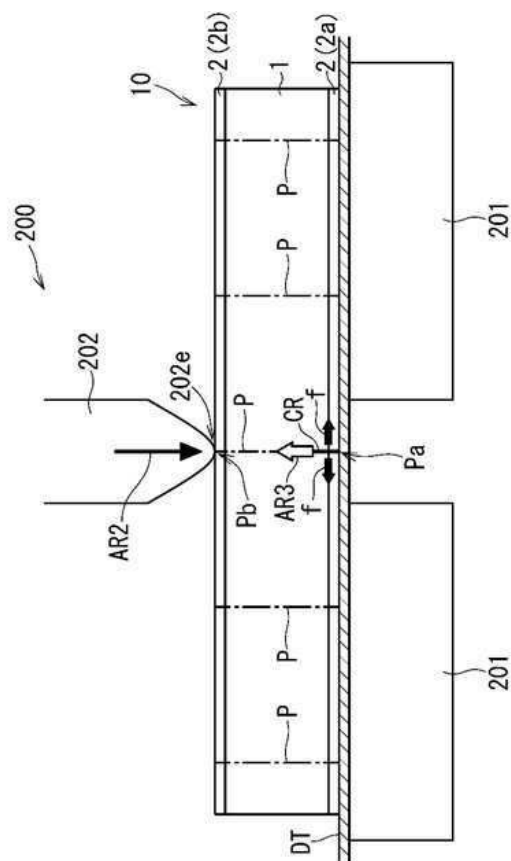
도면1



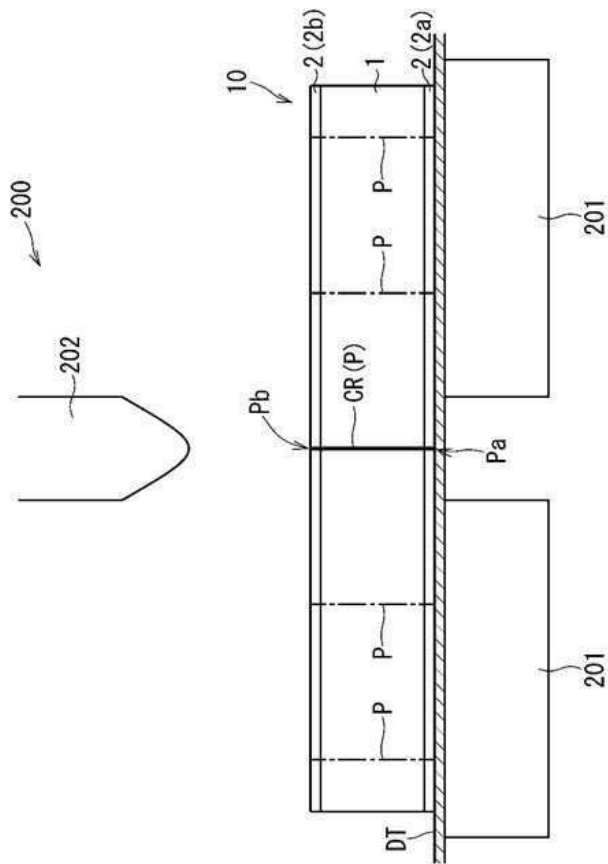
도면2



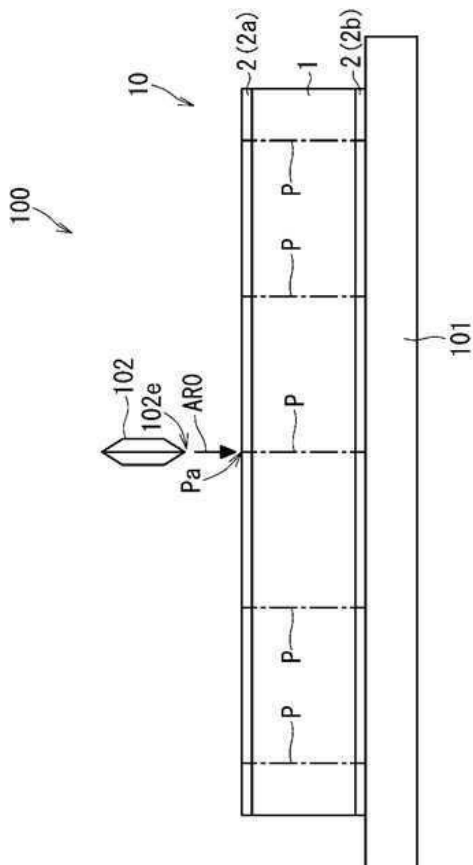
도면3



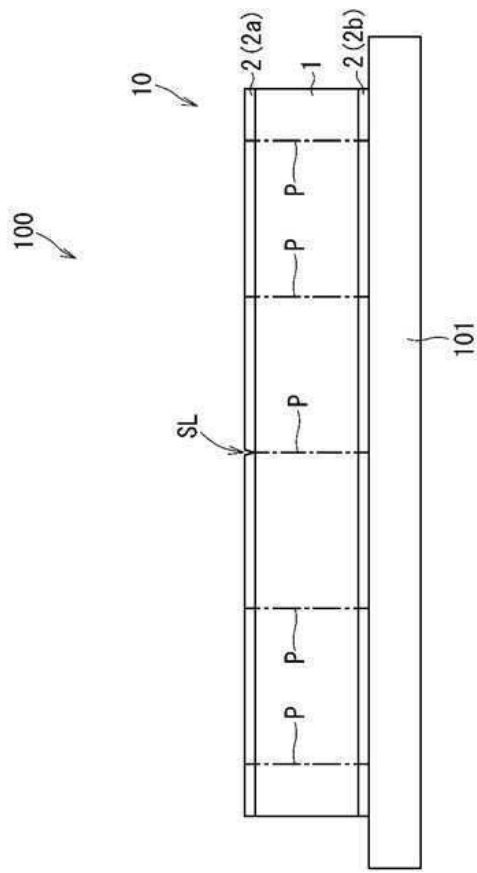
도면4



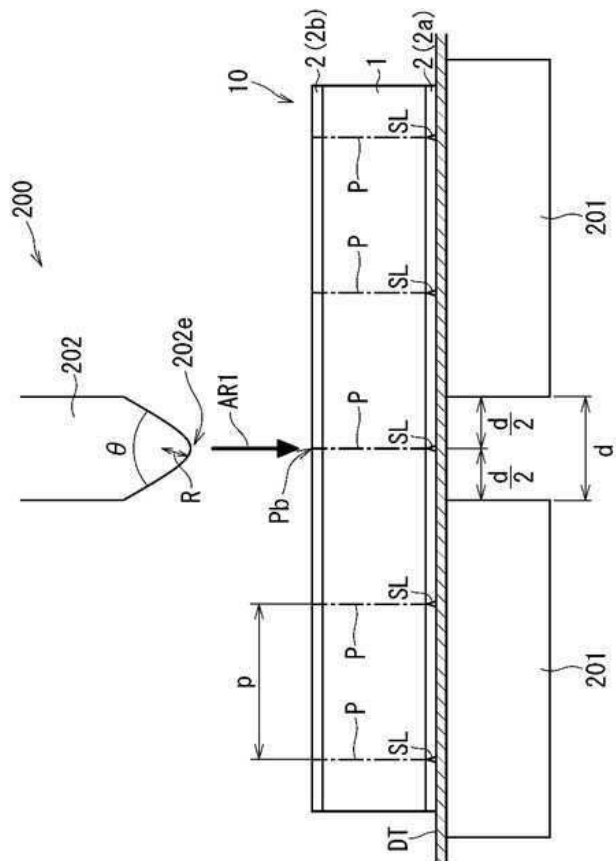
도면5



도면6



도면7



도면8

