



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월08일
 (11) 등록번호 10-1628055
 (24) 등록일자 2016년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01G 4/12 (2006.01) H01G 4/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0015216
 (22) 출원일자 2014년02월11일
 심사청구일자 2014년02월11일
 (65) 공개번호 10-2014-0114748
 (43) 공개일자 2014년09월29일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2013-056599 2013년03월19일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000252153 A*
 JP2012028456 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 다이요 유덴 가부시키키가이샤
 일본국 도쿄도 다이토쿠 우에노 6초메 16반 20고
 (72) 발명자
 스가 야스토모
 일본국 도쿄도 다이토쿠 우에노 6초메 16반 20고
 다이요 유덴 가부시키키가이샤 내
 와타베 마사타카
 일본국 도쿄도 다이토쿠 우에노 6초메 16반 20고
 다이요 유덴 가부시키키가이샤 내
 (74) 대리인
 이창범, 박준용

전체 청구항 수 : 총 3 항

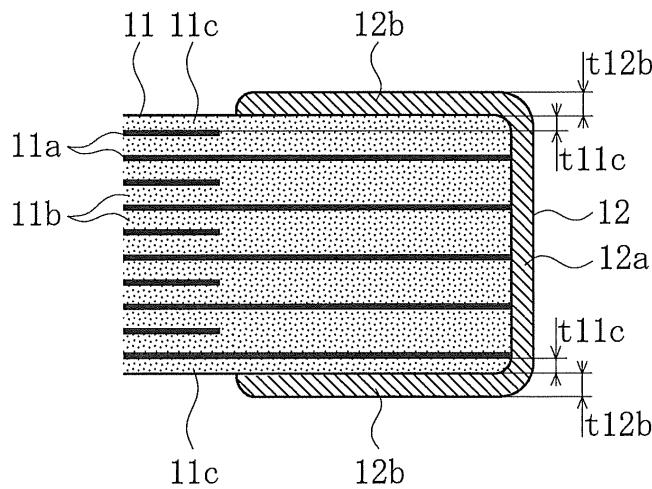
심사관 : 전한철

(54) 발명의 명칭 **저배형 적층 세라믹 콘덴서**

(57) 요약

본 발명은 휨 강도에 뛰어난 저배형(低背型) 적층 세라믹 콘덴서를 제공한다. 저배형 세라믹 콘덴서(10)는, 유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)와, 각 외부 전극(12)의 회입부(回入部, 12b)의 두께 치수(t12b)가, t11c<t12b의 조건을 만족시키고 있고, [각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)]/[저배형 세라믹 콘덴서(10)의 길이 치수(L10)]<0.24의 조건을 만족시키고 있다.다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

실질적으로 직육면체 형상의 유전체 칩의 길이 방향의 단부(端部) 각각에 외부 전극을 구비하고, 높이 치수가 폭 치수보다도 작은 저배형(低背型) 적층 세라믹 콘덴서로서,

상기 유전체 칩은,

용량 형성용 유전체 층을 개재하여 높이 방향으로 적층된 복수의 내부 전극층; 및

높이 방향 양측의 내부 전극층 각각을 덮도록 설치된 보호용 유전체 층;을 포함하고,

상기 외부 전극 각각은,

상기 유전체 칩의 길이 방향 단면을 덮는 단면부(端面部); 및

상기 단면부와 연속하여 상기 유전체 칩의 적어도 높이 방향 양면의 일부를 덮는 회입부(回入部);

를 포함하고,

상기 복수의 내부 전극층의 일부의 단(端)이 상기 외부 전극의 일방(一方)의 단면부에 접속되고 또한 타부(他部)의 단이 상기 외부 전극의 타방(他方)의 단면부에 접속되어 있고,

상기 유전체 칩의 보호용 유전체 층 각각의 두께 치수를 t11c라 하고 상기 외부 전극 각각의 회입부의 두께 치수를 t12b라 했을 때 상기 t11c 및 t12b는 t11c<t12b의 조건을 만족하고 있고,

상기 외부 전극의 상기 회입부의 길이 치수를 L12b라 하고, 상기 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 길이 치수를 L10라 했을 때, 상기 L12b와 상기 L10는 L12b/L10<0.24의 조건을 만족하고 있는 것을 특징으로 하는 저배형 적층 세라믹 콘덴서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 외부 전극 각각의 회입부는 상기 단면부와 연속하여 상기 유전체 칩의 높이 방향 양면의 일부와 폭 방향 양면의 일부를 덮고 있는 것을 특징으로 하는 저배형 적층 세라믹 콘덴서.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 높이 치수는 150 μm이하인 것을 특징으로 하는 저배형 적층 세라믹 콘덴서.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 높이 치수가 폭 치수보다도 작은 저배형(低背型) 적층 세라믹 콘덴서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 저배형 적층 세라믹 콘덴서(하기 특허 문헌 1을 참조)는 높이 치수가 폭 치수보다도 작은 것으로, 대체로 높이 치수가 폭 치수 이상의 적층 세라믹 콘덴서에 비교하여 휨 강도가 낮다.

[0003] 덧붙여 말하면, 상기 휨 강도는 일반적으로, 기관의 일면(一面)에 저배형 적층 세라믹 콘덴서를 납땀한 후, 해당 기관의 일면을 판으로 지지한 상태에서 타면(他面)의 콘덴서 납땀 개소(箇所)에 상당하는 부위를 지그에 의해 일정 속도로 하측에 압력을 가해서 변형시키고, 상기 변형 과정에서 저배형 적층 세라믹 콘덴서에 소정 비율(%) 이상의 용량 저하가 발생했을 때의 지그의 압입량(壓入量, 단위는 mm)에 의해 나타나고 있다.

[0004] 이 저배형 적층 세라믹 콘덴서는, 상기 저배형 적층 세라믹 콘덴서가 실장(實裝)된 회로 기관의 박형화(薄型化) 및 상기 회로 기관이 조립된 휴대 전화와 스마트 폰 등의 모바일 기기의 박형화에 유용하다. 그러나 저배형 적층 세라믹 콘덴서는 앞에서 서술한 바와 같이 휨 강도가 낮기 때문에, 열 충격 등에 의해서 회로 기관에 휨이 발생했을 때 용량 저하 등의 기능 장애가 발생할 우려가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 1. 일본 특개 2012-028458호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 휨 강도가 뛰어난 저배형 적층 세라믹 콘덴서를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은, 실질적으로 직육면체 형상의 유전체 칩의 길이 방향의 단부(端部) 각각에 외부 전극을 구비하고, 높이 치수가 폭 치수보다도 작은 저배형(低背型) 적층 세라믹 콘덴서로서, 상기 유전체 칩은, 용량 형성용 유전체 층을 개재하여 높이 방향으로 적층된 복수의 내부 전극층; 및 높이 방향 양측의 내부 전극층 각각을 덮도록 설치된 보호용 유전체 층;을 포함하고, 상기 외부 전극 각각은, 상기 유전체 칩의 길이 방향 단면을 덮는 단면부(端面部); 및 상기 단면부와 연속하여 상기 유전체 칩의 적어도 높이 방향 양면의 일부를 덮는 회입부(回入部);를 포함하고, 상기 복수의 내부 전극층의 일부의 단(端)이 상기 외부 전극의 일방(一方)의 단면부에 접속되고 또한 타부(他部)의 단이 상기 외부 전극의 타방(他方)의 단면부에 접속되어 있고, 상기 유전체 칩의 보호용 유전체 층 각각의 두께 치수를 t11c라 하고 상기 외부 전극 각각의 회입부의 두께 치수를 t12b라 했을 때 상기 t11c 및 t12b는 t11c<t12b의 조건을 만족하고 있고, 상기 외부 전극의 상기 회입부의 길이 치수를 L12b라 하고, 상기 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 길이 치수를 L10라 했을 때, 상기 L12b와 상기 L10는 L12b/L10<0.24의 조건을 만족하고 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 휨 강도가 뛰어난 저배형 적층 세라믹 콘덴서를 제공할 수 있다.

[0009] 본 발명의 상기 목적 및 다른 목적과, 각 목적에 따른 특징과 효과는, 이하의 설명과 첨부 도면에 의해 명확해진다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명을 적용한 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 표면도.
 도 2는 도 1의 A-A선 단면도.
 도 3은 도 2의 B부 확대도.
 도 4는 각 샘플 1A 내지 1D의 사양 및 휨 강도를 나타내는 도면.
 도 5는 각 샘플 2A 내지 2D의 사양 및 휨 강도를 나타내는 도면.
 도 6은 도 1 내지 도 3에 나타난 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 변형예를 나타내는 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 폭 방향 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 우선, 도 1 내지 도 3을 인용하여 본 발명을 적용한 저배형 적층 세라믹 콘덴서[10, 이하에 간단히 저배형 콘덴서(10)라고 한다]의 구조에 대해서 설명한다.

- [0012] 도 1 내지 도 3에 도시된 저배형 콘덴서(10)는, 대략 직육면체 형상의 유전체 칩(11)의 길이 방향의 단부 각각에 외부 전극(12)을 구비하고, 높이 치수(H10)가 폭 치수(W10)보다도 작고, 또한 길이 치수(L10)는 폭 치수(W10)보다도 크다.
- [0013] 유전체 칩(11)은, 용량 형성용 유전체 층(11b)을 개재하여 높이 방향으로 적층된 복수(도 2에서는 10)의 내부 전극층(11a)과, 높이 방향 양측의 내부 전극층(11a) 각각을 덮도록 설치된 보호용 유전체 층(11c)을 포함하고 있다. 도 2에는, 도시의 편의상 내부 전극층(11a)의 총 수를 10으로 하고 있지만, 예컨대 높이 치수(H10)가 150 μm 이하인 저배형 콘덴서(10)에 있어서의 내부 전극층(11a)의 실제 총 수는 15 이상이다.
- [0014] 유전체 칩(11)의 각 내부 전극층(11a)을 제외한 부분, 즉, 각 용량형성용 유전체 층(11b) 및 각 보호용 유전체 층(11c)의 재료에는 유전체 세라믹스, 바람직하게는 $\epsilon > 1000$ 또는 클래스 2[고유전율계(高誘電率系)]의 유전체 세라믹스가 이용되고 있고, 각 용량 형성용 유전체 층(11b)의 두께 치수는 거의 같고, 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c, 도 3을 참조)도 거의 같다. 각 용량 형성용 유전체 층(11b) 및 각 보호용 유전체 층(11c)에 이용되는 유전체 세라믹스의 구체예로서는, 티탄산바륨, 티탄산스트론튬, 티탄산칼슘, 티탄산마그네슘, 지르콘산칼슘, 티탄산지르콘산칼슘, 지르콘산바륨 또는 산화티탄을 들 수 있다. 또한 유전체 칩(11)의 각 내부 전극층(11a)의 재료에는 금속이 이용되고 있고, 각 내부 전극층(11a)의 두께 치수와 상면(上面)이 보이는 형상[대략 구형(矩形)]은 거의 같다. 각 내부 전극층(11a)에 이용되는 금속의 구체예로서는, 니켈, 구리, 팔라듐, 백금, 은, 금 또는 이들의 합금을 들 수 있다.
- [0015] 한편 각 외부 전극(12)은, 유전체 칩(11)의 길이 방향 단면을 덮는 단면부(12a)와, 상기 단면부(12a)와 연속하여 유전체 칩(11)의 높이 방향 양면의 일부와 폭 방향 양면의 일부를 덮는 회입부(12b)를 포함하고 있다. 도 2에 나타난 바와 같이, 유전체 칩(11)의 복수의 내부 전극층(11a)의 일부(도 2의 위로부터 홀수번째)의 단은 외부 전극(12)의 일방(도 2의 좌측)의 단면부(12a)에 접속되고, 또한 타부(他部)(도 2 위로부터 짝수번째)의 단은 외부 전극(12)의 타방(도 2의 우측)의 단면부(12a)에 접속되어 있다.
- [0016] 각 외부 전극(12)의 재료에는 금속이 이용되고 있고, 단면부(12a)의 두께 치수와 회입부(12b)의 두께 치수(t12b, 도 3을 참조)는 거의 같다. 도시를 생략했지만, 실제의 각 외부 전극(12)은, 유전체 칩(11)에 밀착한 하지(下地)층과 상기 하지층에 밀착한 표면층과의 2층 구조, 혹은 하지층과 표면층과의 사이에 적어도 1개의 중간층을 가지는 다층 구조를 포함하고 있다. 하지층에 이용되는 금속의 구체예로서는, 니켈, 구리, 팔라듐, 백금, 은, 금 또는 이들의 합금을 들 수 있고, 표면층에 이용되는 금속의 구체예로서는, 주석, 팔라듐, 금, 또는 아연을 들 수 있고, 중간층에 이용되는 금속의 구체예로서는, 백금, 팔라듐, 금, 구리 또는 니켈을 들 수 있다.
- [0017] 도 3에 나타난 바와 같이, 유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)와, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)는, [유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)] < [각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)]의 조건을 만족시키고 있다. 이 조건에 대해서는 뒤에 상술한다.
- [0018] 또한 도 1에 나타난 바와 같이, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수[L12b, 저배형 콘덴서(10)의 길이 방향을 따르는 길이 치수]와, 저배형 콘덴서(10)의 길이 치수(L10)는, {[각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)]/[저배형 콘덴서(10)의 길이 치수(L10)]} < 0.24의 조건을 만족시키고 있다. 이 조건에 대해서는 뒤에 상술한다.
- [0019] 다음으로, 도 4 및 도 5를 인용하여 샘플 1A 내지 1D와 샘플 2A 내지 2D의 사양 및 휨 강도에 대해서 설명한다.
- [0020] 도 4에 나타난 샘플 1A 내지 1D와 도 5에 나타난 샘플 2A 내지 2D는 모두 도 1 내지 도 3에 나타냈던 저배형 콘덴서(10)와 동등한 구조를 가지는 저배형 콘덴서다. 도 1 내지 도 3에 나타난 부호를 인용하여 설명하면, 각 샘플 1A 내지 1D 및 2A 내지 2D의 길이 치수(L10)는 1000 μm 이고 폭 치수(W10)는 500 μm 이며 높이 치수(H10)는 150 μm 이다. 또한 각 샘플 1A 내지 1D 및 2A 내지 2D의 유전체 칩(11)의 각 내부 전극층(11a)을 제외한 부분, 즉, 각 용량 형성용 유전체 층(11b) 및 각 보호용 유전체 층(11c)의 재료에는 티탄산바륨이 이용되고, 각 내부 전극층(11a)의 재료에는 니켈이 이용되고 있고, 각 용량 형성용 유전체 층(11b)의 두께는 거의 5 μm 이고 각 내부 전극층(11a)의 두께는 거의 1 μm 이며, 내부 전극층(11a)의 총 수는 15이다. 게다가 각 샘플 1A 내지 1D 및 2A 내지 2D의 외부 전극(12)은, 니켈을 이용한 하지층과 구리를 이용한 중간층과 주석을 이용한 표면층의 3층 구조를 가지고 있다.
- [0021] 덧붙여 말하면, 각 샘플 1A 내지 1D 및 2A 내지 2D는, 티탄산바륨 분말을 함유한 슬러리를 도공(塗工)하고 건조하여 얻은 제1 그린 시트를 복수매 겹치고, 그 위에 제1 그린 시트에 니켈 분말을 함유한 페이스트를 인쇄하고 건조하여 얻은 제2 그린 시트를 복수매 겹치고, 그 위에 제1 그린 시트를 복수매 겹쳐서 압착(壓着)한 것을 소

정의 크기로 커트하여 유전체 칩(11) 대응의 미소성(未燒成) 칩을 얻은 후, 상기 미소성 칩의 길이 방향 단부 각각에 니켈 분말을 함유한 페이스트를 도포하여 미소성 칩과 동시 소성(燒成)하여 하지층 부착 소성 칩을 얻은 후, 상기 하지층 부착 소성 칩의 하지층 상에 전해 도금에 의해 구리막과 주석막(중간층과 표면층)을 순서대로 형성하는 것에 의해서 제작되고 있다.

[0022] 도 4에 나타낸 바와 같이, 샘플 1A 내지 1D에 있어서의 유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)는 모두가 16 μm이고, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)는 12 μm, 14 μm, 18 μm, 20 μm의 4종류이며, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)는 모두가 160 μm이다. 즉, 샘플 1A 내지 1D는, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)만이 다른 값이 되어 있다.

[0023] 또한 도 5에 나타낸 바와 같이, 샘플 2A 내지 2D에 있어서의 유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)는 모두가 16 μm이고, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)는 모두가 18 μm이며, 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)는 160 μm, 240 μm, 250 μm, 320 μm의 4종류다. 즉, 샘플 2A 내지 2D는, [유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)] < [각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)]의 조건을 만족하고 있고, 또한 각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)만이 다른 값이 되어 있다.

[0024] 덧붙여 말하면, 도 4 및 도 5에 나타냈던 「휨 강도(mm)」는, 샘플(각 샘플 1A 내지 1D 및 2A 내지 2D를 지칭한다)을 JIS-C-6484 준거 유리 에폭시 기관의 일면에 납땀한 후, 상기 유리 에폭시 기관의 일면에 있어서의 샘플 납땀 개소로부터 양측 45mm의 부분을 판으로 지지된 상태에서 타면(他面)에 있어서의 샘플 납땀 개소에 상당하는 부위를 지그[압부(壓部)가 곡률반경 230mm의 곡면으로부터 이루어지는 것]로 0.5mm/sec의 일정 속도로 하측에 압력을 가해서 변형시키고, 상기 변형 과정에서 샘플에 12.5% 이상의 용량 저하가 발생하였을 때의 지그의 압입량(단위는 mm)에 의해 나타나 있다.

[0025] 그런데 각 샘플 1A 내지 1D 및 2A 내지 2D와 같은 치수, 즉, 길이 치수(L10)가 1000 μm이고 폭 치수(W10)가 500 μm이며 높이 치수(H10)가 150 μm의 저배형 콘덴서에 있어서는, 일반적으로 2.5mm 이상의 휨 강도가 있으면 실제 용도로 이용된다고 되어 있다.

[0026] 샘플 1A 내지 1D 중에서는, 샘플 1C 및 1D의 휨 강도가 2.5mm 이상이며, 상기 샘플 1C 및 1D는 모두 [유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)] < [각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)]의 조건을 만족하고 있다. 요컨대, 도 1 내지 도 3에 도시된 저배형 콘덴서(10)에 있어서는 [유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)] < [각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)]의 조건을 만족시키면, 저배형, 특히 높이 치수(H10)가 150 μm 이하의 저배형이라 해도 뛰어난 휨 강도를 확보할 수 있다고 말할 수 있다.

[0027] 한편 샘플 2A 내지 2D 중에서는, 샘플 2A 및 2B의 휨 강도가 2.5mm 이상이고, 그 샘플 2A 및 2B는 모두 상기 조건에 더하여 {[각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)]/[저배형 콘덴서(10)의 길이 치수(L10)]} < 0.24의 조건을 만족하고 있다. 요컨대, 도 1 내지 도 3에 도시된 저배형 콘덴서(10)에 있어서는 상기 조건에 더하여 {[각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)]/[저배형 콘덴서(10)의 길이 치수(L10)]} < 0.24의 조건을 만족시키면, 저배형, 특히 높이 치수(H10)가 150 μm 이하의 저배형이어도 뛰어난 휨 강도를 확보할 수 있다고 말할 수 있다.

[0028] 앞에서 서술한 [유전체 칩(11)의 각 보호용 유전체 층(11c)의 두께 치수(t11c)] < [각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 두께 치수(t12b)]의 조건에 있어서의 두께 치수(t11c)는, 각 보호용 유전체 층(11c)이 보호층으로서의 역할을 담당하는 것을 고려하면, 5 내지 20 μm의 범위 내에서 설정하는 것이 현실적이고, 또한 두께 치수(t12b)는, 적층형 콘덴서(10)의 높이 치수(H10)에 직접 관련되는 것을 고려하면, 8 내지 25 μm의 범위 내에서 설정하는 것이 현실적이다.

[0029] 한편, 앞에서 서술한 {[각 외부 전극(12)의 회입부(12b)의 길이 치수(L12b)]/[저배형 콘덴서(10)의 길이 치수(L10)]} < 0.24의 조건에 있어서의 L12b/L10의 하한값은, 각 외부 전극(12)의 납땀을 적절하게 수행하는 것을 고려하면, 0.10 이상으로 하는 것이 현실적이다.

[0030] 한편 도 1 내지 도 3에는, 각 외부 전극(12)으로서, 유전체 칩(11)의 길이 방향 단면을 덮는 단면부(12a)와, 상기 단면부(12a)와 연속하여 유전체 칩(11)의 높이 방향 양면의 일부와 폭 방향 양면의 일부를 덮는 회입부(12b)를 포함하고 있는 것을 나타냈지만, 도 6에 도시된 저배형 콘덴서(10')와 같이, 각 외부 전극(12')으로서, 유전체 칩(11)의 길이 방향 단면을 덮는 단면부(12a)와, 상기 단면부(12a)와 연속하여 유전체 칩(11)의 높이 방

향 양면의 일부만을 덮는 종단면 "ㄷ"자형의 회입부(12b)를 포함하고 있는 것이라 해도, 상기 조건을 만족시키고 있으면 상기 동일한 효과를 얻을 수 있다.

부호의 설명

10, 10' : 저배형 적층 세라믹 콘덴서

L10: 저배형 적층 세라믹 콘덴서의 길이 치수

11: 유전체 칩

11a: 내부 전극층

11b: 용량 형성용 유전체 층

11c: 보호용 유전체 층

t11c: 보호용 유전체 층의 두께 치수

12, 12' : 외부 전극

12a: 단부

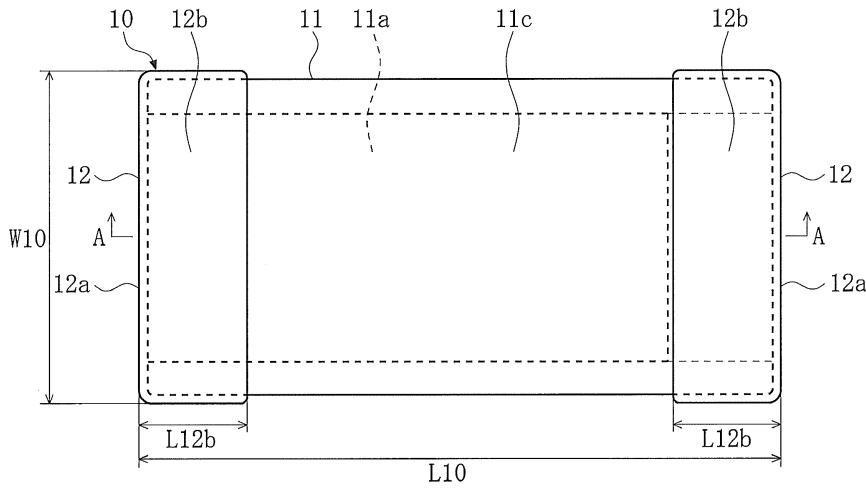
12b: 회입부

t12b: 회입부의 두께 치수

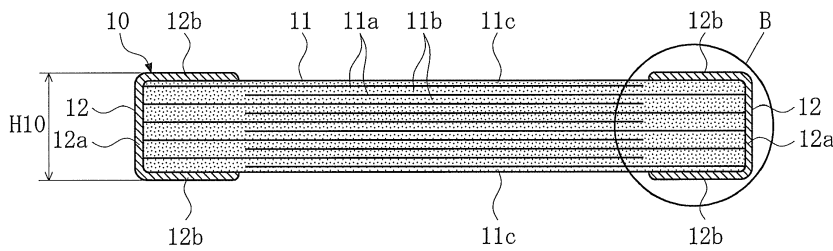
L12b: 회입부의 길이 치수

도면

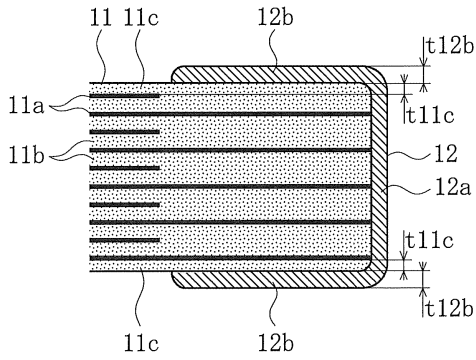
도면1



도면2



도면3



도면4

	샘플 1A	샘플 1B	샘플 1C	샘플 1D
t11c (μm)	16	16	16	16
t12b (μm)	12	14	18	20
L12b (μm)	160	160	160	160
L10 (μm)	1000	1000	1000	1000
휨 강도 (mm)	2.17	2.40	2.88	3.20

도면5

	샘플 2A	샘플 2B	샘플 2C	샘플 2D
t11c (μm)	16	16	16	16
t12b (μm)	18	18	18	18
L12b (μm)	160	240	250	320
L10 (μm)	1000	1000	1000	1000
L12b/L10	0.16	0.24	0.25	0.32
휨 강도 (mm)	2.88	2.79	1.82	1.80

도면6

