



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0050664
(43) 공개일자 2009년05월20일

(51) Int. Cl.

H01G 4/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0117236

(22) 출원일자 2007년11월16일

심사청구일자 2007년11월16일

(71) 출원인

삼성전기주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 314

(72) 발명자

홍기표

경기 용인시 기흥구 영덕동 신일아파트 104-301

장병규

경기 수원시 영통구 영통동 살구골7단지아파트 동
아아파트 715동1301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

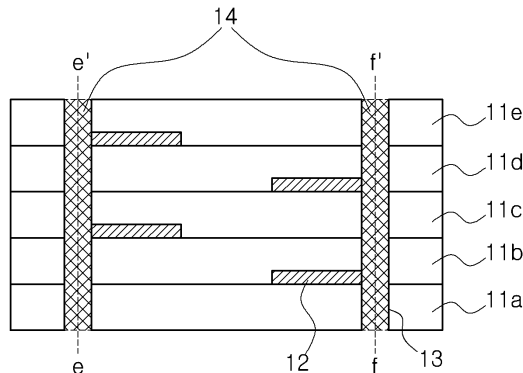
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법

(57) 요약

다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법이 개시된다. 본 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법은, 내부 전극이 형성된 복수의 유전체 그린시트를 적층하여 적층체를 형성하는 단계, 적층체 중 외부 전극이 형성될 영역에 관통홀을 형성하는 단계, 관통홀에 도체 페이스트를 충전하여 외부 전극을 형성하는 단계, 외부 전극이 형성된 적층체를 소성하는 단계, 및, 소성된 적층체를 절단하여 적어도 하나 이상의 다층 세라믹 콘덴서를 형성하는 단계를 포함한다. 이에 따라, 적층체와 외부 전극 간의 결합력이 향상된다.

대표도 - 도2c



(72) 발명자

신지환

경기 용인시 기흥구 언남동 삼성래미안2차아파트
201-1204

황규만

경기 용인시 수지구 동천동 씨니벨리아파트 106동
902호

특허청구의 범위

청구항 1

내부 전극이 형성된 복수의 유전체 그린시트를 적층하여 적층체를 형성하는 단계;
상기 적층체 중 외부 전극이 형성될 영역에 관통홀을 형성하는 단계;
상기 관통홀에 도체 페이스트를 충전하여 외부 전극을 형성하는 단계;
상기 외부 전극이 형성된 적층체를 소성하는 단계; 및,
상기 소성된 적층체를 절단하여 적어도 하나 이상의 다층 세라믹 콘덴서를 형성하는 단계;를 포함하는 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 관통홀을 형성하는 단계는,
상기 적층체 중 상기 외부 전극이 형성될 영역을 펀칭(punching)하는 것을 특징으로 하는 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 관통홀은, 사각 형태 및 원형 형태 중 어느 하나의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 관통홀에 도체 페이스트를 충전하여 외부 전극을 형성하는 단계는,
스크린 인쇄 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 외부 전극이 형성될 영역은,
상기 내부 전극이 형성되지 않은 영역 중 상기 내부 전극과 이웃하는 영역인 것을 특징으로 하는 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 복수의 세라믹 유전체 시트를 적층한 적층체에 관통홀을 형성하여 도체 페이스트를 충전하는 방식으로 외부 전극을 형성하는 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로 콘덴서라 함은 전압을 인가하여 유전체 물질의 두께에 대한 전극 면적에 따라 전하(charge)를 축적하는 기능을 하는 수동부품으로, 이러한 콘덴서 중에서 소위 다층 세라믹 콘덴서는 정전용량 및 정격전압의 용도에 따라 유전체층과 전극면적을 소형 박막으로 다층화한 칩타입(chip type)의 콘덴서로서 표면 실장이 가능하

여 고효율 및 고신뢰성 장착이 가능하고, 내부 인덕턴스(inductance)가 작으므로 높은 주파수대역까지 사용이 가능하여 바이패스 필터(by-pass filter)용, 미적분회로 등을 가지는 전자기기에 주로 사용된다.

- <3> 도 1a 및 도 1b는 종래 기술에 따른 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법을 나타내는 수직 단면도이다. 도 1a를 참조하면, 세라믹 유전체 시트(1a, 1b, 1c, 1d)를 적층하여 적층체(1)를 형성한다. 구체적으로, 유리-세라믹 분말, 유전체 물질, 유기 바인더, 분산제 및 혼합 용매를 혼합하여 슬러리를 제조한다. 그리고, 닥터 블레이드 법을 이용하여 슬러리를 도포한 후, 건조시켜 하나의 세라믹 유전체 시트를 제조한다. 이와 같은 방법으로 복수의 세라믹 유전체 시트(1a, 1b, 1c, 1d)를 제조하여 적층할 수 있다. 이 경우, 복수의 세라믹 유전체 시트(1a, 1b, 1c, 1d)를 적층하기 전에, 각 세라믹 유전체 시트에 도체 페이스트를 스크린 인쇄함으로써, 적층체(1) 내에 내부 전극(2)을 형성할 수 있다.
- <4> 이 후, 적층체(1)의 소성 온도로 소성을 수행한다. 이 경우, 적층체(1)의 소성 온도는 약 600~1000℃가 될 수 있다. 소성 과정에 의해 적층체(1)는 소결되어 수축된다.
- <5> 그리고, 적층체(1)를 a-a' 라인 및 b-b' 라인으로 절단하여 내부 전극(2)이 외부로 노출될 수 있도록 한다. 다음으로, 적층체(1) 양 측면에 디핑(dipping) 방식 또는 휠(wheel) 전사 방식을 이용하여 도체 페이스트를 도포한다. 그리고, 도체 페이스트가 도포된 적층체(1)를 재열처리하여 건조 및 접합시킴으로써 외부 전극(3)을 형성한다. 그 결과, 도 1b에 도시된 다층 세라믹 콘덴서(10)를 제조할 수 있게 된다.
- <6> 종래 기술에 따른 다층 세라믹 콘덴서(10)의 제조 방법은, 소성 과정을 통해 적층체(1)의 소결이 완료되고 난 후, 외부 전극(3)을 형성하는 것으로 적층체(1)와 외부 전극(3)의 결합력이 약하다. 일반적으로, 적층체(1)와 외부 전극(3)의 결합력은 적층체(1)에 잔존하는 유리 성분의 양에 따라 결정될 수 있다. 하지만, 소성 과정에서 적층체(1)에 포함된 유리 성분이 결정화되어 적층체(1)에 잔존하는 유리 성분이 현저하게 감소된다. 이에 따라, 적층체(1)에 도체 페이스트를 도포하고 난 후, 재열처리 과정을 수행하더라도 세라믹 소체(1)와 외부전극(3)의 결합력이 크게 떨어질 수 있게 된다. 또한, 재열처리로 인해 공정 시간 및 공정 비용이 증가하게 되어, 제품의 가격이 상승된다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, 회로 패턴이 내장된 적층체에 관통홀을 형성하여 도체 페이스트를 충전하는 방식으로 외부 전극을 형성함으로써, 적층체와 외부 전극 간의 결합력을 향상시키기 위한 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법에 관한 것이다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명의 내부 전극이 형성된 복수의 유전체 그린시트를 적층하여 적층체를 형성하는 단계, 상기 적층체 중 외부 전극이 형성될 영역에 관통홀을 형성하는 단계, 상기 관통홀에 도체 페이스트를 충전하여 외부 전극을 형성하는 단계, 상기 외부 전극이 형성된 적층체를 소성하는 단계, 및, 상기 소성된 적층체를 절단하여 적어도 하나 이상의 다층 세라믹 콘덴서를 형성하는 단계를 포함한다.
- <9> 이 경우, 상기 관통홀을 형성하는 단계는, 상기 적층체 중 상기 외부 전극이 형성될 영역을 펀칭(punching)하는 것이 바람직하다.
- <10> 또한, 상기 관통홀은, 사각 형태 및 원형 형태 중 어느 하나의 형태로 형성될 수 있다.
- <11> 한편, 본 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법에서, 상기 관통홀에 도체 페이스트를 충전하여 외부 전극을 형성하는 단계는, 스크린 인쇄 방법을 이용하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 외부 전극이 형성될 영역은, 상기 내부 전극이 형성되지 않은 영역 중 상기 내부 전극과 이웃하는 영역인 것이 바람직하다.

효과

- <12> 본 발명에 따르면, 내부 전극이 포함된 적층체에 관통홀을 형성하여 도체 페이스트를 충전시킴으로써, 외부 전극을 형성하고 난 후에 적층체를 소성하게 된다. 이에 따라, 내부 전극이 포함된 적층체와 외부 전극과의 결합력이 강화되며, 외부 전극을 형성하기 위해 재열처리 공정을 수행할 필요가 없게 되어 공정 시간 및 공정 비용 면에서 효율적이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 자세하게 설명한다.
- <14> 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 일 실시예에 따른 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법을 나타내는 수직 단면도이다. 도 2a를 참조하면, 우선, 복수의 세라믹 유전체 시트(11a, 11b, 11c, 11d)를 적층하여 적층체(11)를 형성한다. 구체적으로, 유리-세라믹 분말 및 유전체 물질에 유기 바인더, 분산제 및 혼합 용매를 혼합하여 슬러리를 제조한다. 이 경우, 유전체 물질로는, 강유전체 물질은 BaTiO₃이 이용될 수 있다. 상기 슬러리를 닥터 블레이드 방법을 이용하여 일정 두께로 도포한 후, 건조시켜 하나의 세라믹 유전체 시트를 형성할 수 있다.
- <15> 그리고, 세라믹 유전체 시트 상에 도체 페이스트를 도포하여 내부 전극(12)을 형성한다. 이 경우, 도체 페이스트로는 Pd, Ni, Ag 등과 같은 금속 또는 금속 혼합물이 이용될 수 있다.
- <16> 이 후, 도 2b에 도시된 바와 같이, 적층체(11) 중 외부 전극이 형성될 영역을 펀칭하여 관통홀(13)을 형성한다. 이 경우, 외부 전극이 형성될 영역은 적층체(11) 중 내부 전극(2)이 형성되지 않은 영역에서 내부 전극(12)과 이웃하는 영역이 될 수 있다. 즉, 내부 전극(12)과 경계하는 영역이 될 수 있다.
- <17> 도 2c를 참조하면, 적층체(11)에 형성된 관통홀(13) 내에 스크린 인쇄 방법을 이용하여 도체 페이스트를 충전시켜 외부 전극(14)을 형성한다. 그리고, 적층체(11)를 해당 소성 온도, 약 600~1000℃ 온도를 적용하여 소결시킨다. 이 과정에서 적층체(11) 내에 첨가된 유리 성분이 결정화됨에 따라 관통홀(13) 내의 외부 전극(14)과의 결합력이 향상될 수 있게 된다.
- <18> 본 단계에서, 외부 전극(14)을 형성하는 도체 페이스트로는 Pd, Ni, Ag 등과 같은 금속 또는 금속 혼합물이 이용될 수 있다.
- <19> 이 후, 도 2c에 도시된 적층체(11)를 점선 표시된 e-e' 라인 및 f-f' 라인에 따라 절단한다. 그 결과, 도 2d에 도시된 바와 같이, 적층체(11)의 양 측면에 외부 전극(14)이 형성된 다층 세라믹 콘덴서를 제조할 수 있게 된다.
- <20> 한편, 도 2e는 도 2d에 도시된 다층 세라믹 콘덴서(100)의 모식도이다. 외부 전극(14)은 적층체(11) 외부에 돌출되어 있지 않고, 적층체(11)의 일부에 포함된다. 이에 따라, 다층 세라믹 콘덴서(100)는 직육면체의 형태로 제조될 수 있게 된다. 또한, 내부 전극(12)은 다층 세라믹 콘덴서(100) 내부에 내장되어 있으며, 외부 전극(14)과 연결되어 있다.
- <21> 도 3은 외부 전극이 형성된 적층체를 나타내는 평면도이다. 도 2a 내지 도 2e에서는 설명의 편의를 위해 하나의 적층체를 도시하였으나, 일반적인 적층체의 경우, 다수의 다층 세라믹 콘덴서를 제조할 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 적층체(20)는 다수의 관통홀(13) 및 다수의 외부 전극(14)을 포함한다. 이 경우, x1, x2, x3 및 y1, y2, y3, y4로 표시된 각 라인을 따라 적층체(20)를 절단할 경우, 다층 세라믹 콘덴서를 칩 단위로 복수개 제조할 수 있다. 이와 같은 방법에 따라 적층체(20) 내에 외부 전극(14)을 형성하고 난 후, 소성을 수행함으로써 적층체(20)와 외부 전극(14)의 결합력을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 외부 전극(14)을 형성을 위해 별도의 재열처리를 수행할 필요가 없게 되어 공정 측면에서 보다 효율적으로 다층 세라믹 콘덴서를 제조할 수 있게 된다.
- <22> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

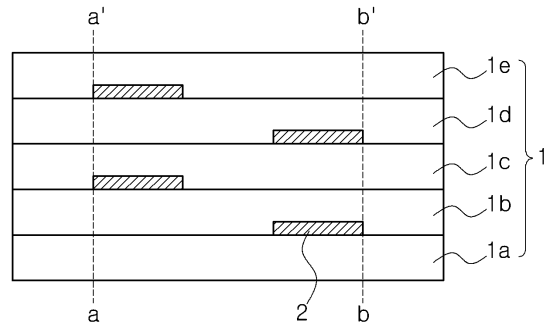
도면의 간단한 설명

- <23> 도 1a 및 도 1b는 종래 기술에 따른 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법을 나타내는 수직 단면도,
- <24> 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 일 실시예에 따른 다층 세라믹 콘덴서의 제조 방법을 나타내는 수직 단면도, 그리고,
- <25> 도 3은 외부 전극이 형성된 적층체를 나타내는 평면도이다.
- <26> < 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >

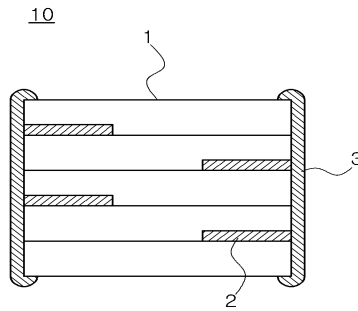
- <27> 100 : 세라믹 콘덴서
- <28> 11a, 11b, 11c, 11d, 11e : 세라믹 유전체 시트
- <29> 12 : 내부 전극 13 : 관통홀
- <30> 14 : 외부 전극

도면

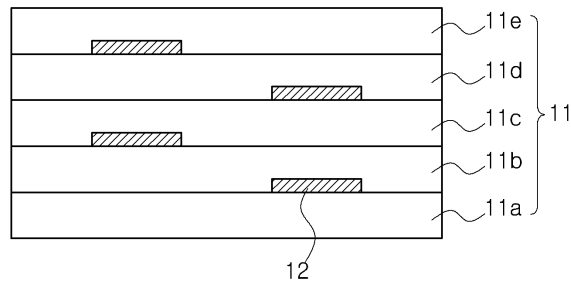
도면1a



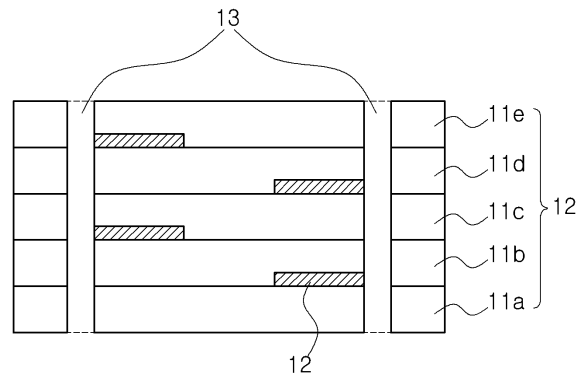
도면1b



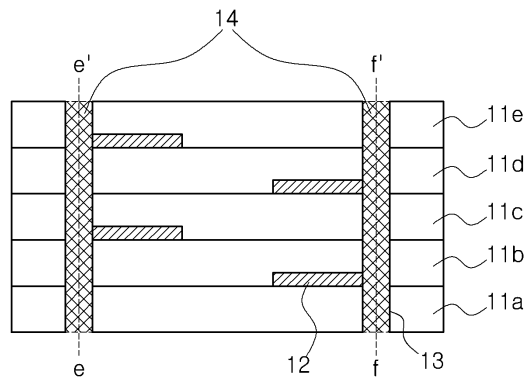
도면2a



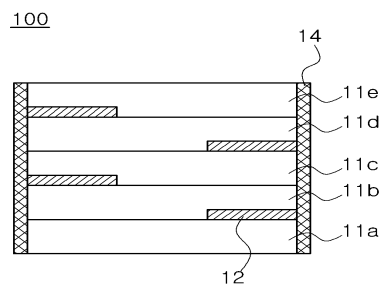
도면2b



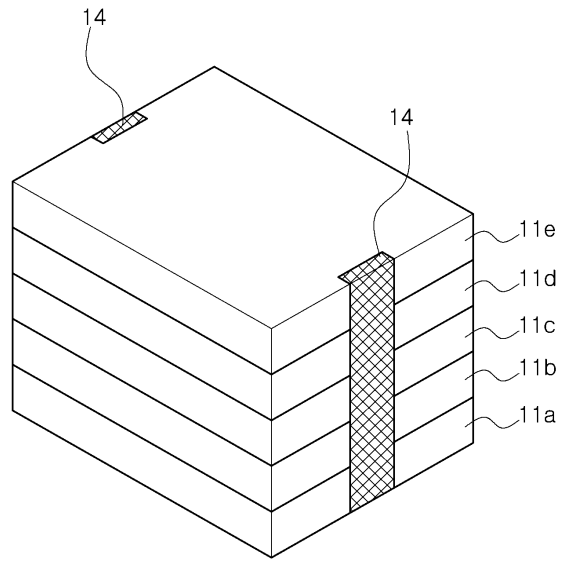
도면2c



도면2d



도면2e



도면3

