



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월12일
 (11) 등록번호 10-1254345
 (24) 등록일자 2013년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0132293
 (22) 출원일자 2006년12월22일
 심사청구일자 2011년08월05일
 (65) 공개번호 10-2007-0066973
 (43) 공개일자 2007년06월27일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2005-00370945 2005년12월22일 일본(JP)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050089493 A
 JP2005039201 A
 JP06041123 U
 JP2005347648 A

(73) 특허권자
엔지케이 스파크 플러그 캄파니 리미티드
 일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카츠지초
 14반 18고
 (72) 발명자
사토 모토히코
 일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카츠지초
 14반 18고엔지케이 스파크 플러그 캄파니 리미티
 드 나이
하야시 카즈히로
 일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카츠지초
 14반 18고엔지케이 스파크 플러그 캄파니 리미티
 드 나이
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
권영준, 조철현, 김창선

전체 청구항 수 : 총 24 항

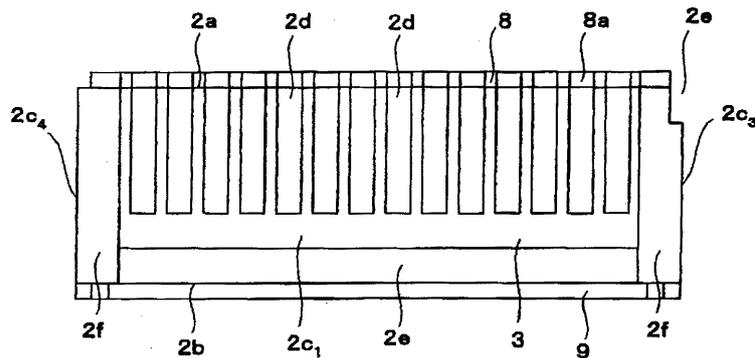
심사관 : 장지혜

(54) 발명의 명칭 **배선기관 내장용 콘덴서, 그 제조방법 및 배선기관**

(57) 요약

본 발명은 적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 유전체층간에 배치된 내부전극층을 가지는 콘덴서 본체를 구비한 배선기관 내장용 콘덴서를 내장한 배선기관으로서, 콘덴서 본체의 적어도 1개소의 측면에서, 콘덴서 본체의 제1 주면 및 이 제1 주면과 상대하는 측에 위치하는 제2 주면의 적어도 한쪽으로부터 콘덴서 본체의 두께방향으로 연재하도록 하여 오목부가 형성되어 있다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

무라카미 켄지

일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카즈지초 1
4만 18고엔지케이 스파크 플러그 캅파니 리미티드
나이

구라하시 모토노부

일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카즈지초 1
4만 18고엔지케이 스파크 플러그 캅파니 리미티드
나이

카이에다 유스케

일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카즈지초 1
4만 18고엔지케이 스파크 플러그 캅파니 리미티드
나이

오츠카 준

일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카즈지초 1
4만 18고엔지케이 스파크 플러그 캅파니 리미티드
나이

사토 마나부

일본국 에이치젠 나고야시 미즈호구 타카즈지초 1
4만 18고엔지케이 스파크 플러그 캅파니 리미티드
나이

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00370946 2005년12월22일 일본(JP)

JP-P-2005-00370947 2005년12월22일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 내부전극층을 가지는 콘덴서 본체를 구비한 배선기판 내장용 콘덴서를 내장한 배선기판으로서,

상기 콘덴서 본체의 적어도 1개소의 측면에서, 상기 콘덴서 본체의 제1 주면 및 이 제1 주면과 상대하는 측에 위치하는 제2 주면의 적어도 한쪽으로부터 상기 콘덴서 본체의 두께방향으로 연재하도록 하여 오목부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘덴서를 내장한 배선기판.

청구항 2

제 1항에 있어서,

코어기판을 포함하고, 상기 배선기판 내장용 콘덴서는 상기 콘덴서 본체에 형성된 상기 오목부내에 충전된 수지재를 통하여 상기 코어기판에 고정되어 내장하도록 구성된 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 오목부가 형성된 상기 콘덴서 본체의 상기 제1 주면 및 상기 제2 주면의 적어도 한쪽에 있어서, 그 외주면을 따르도록 하여 형성된 절결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 오목부는 적어도 상기 콘덴서 본체의 제1의 측면 및 상기 제1의 측면과 서로 인접하는 제3의 측면에 형성되고, 상기 제1의 측면에 형성된 상기 오목부는 상기 콘덴서 본체의 제1 주면 측에 형성되며, 상기 제3의 측면에 형성된 상기 오목부는 상기 콘덴서 본체의 상기 제2 주면 측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 5

제 4항에 있어서.

상기 오목부는, 상기 제1의 측면과 대향하는 제2의 측면 및 상기 제3의 측면과 대향하는 제4의 측면에 형성되고, 상기 제2의 측면에 형성된 상기 오목부는 상기 콘덴서 본체의 제1 주면 측에 형성되며, 상기 제4의 측면에 형성된 상기 오목부는 상기 콘덴서 본체의 상기 제1 주면과 반대의 제2 주면 측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 오목부는 상기 콘덴서 본체의 상기 제1 주면 및 상기 제2 주면의 적어도 한쪽의 단면측으로부터 상기 콘덴서 본체의 두께의 20% 이상 70% 이하의 위치까지 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 오목부는 상기 콘텐서 본체의 상기 제1 주면 및 상기 제2 주면의 적어도 한쪽의 단면으로부터 상기 콘텐서 본체를 두께방향으로 관통하도록 하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 8

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 유전체층은 세라믹을 주체로 하여 이루어지고, 상기 오목부는 상기 콘텐서 본체의 측면에서 상기 유전체층을 구성하는 세라믹이 노출되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 9

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 오목부는 상기 콘텐서 본체의 측면에서 소정의 간격을 두어 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 10

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 콘텐서 본체는, 상기 내부전극층으로부터 상기 유전체층의 외주측에 상기 내부전극층과 소정의 간격을 두고 배치된 더미(dummy)전극층을 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 11

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 내부전극층의 적어도 일부는, 상기 콘텐서 본체의 측면에서 노출되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 12

적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 복수의 내부전극층을 구비한 콘텐서의 제조방법으로서,

적층되고, 또 상기 유전체층으로 된 복수의 세라믹 그린 시트와, 서로 다른 상기 세라믹 그린시트 사이에 배치되며, 또한, 상기 내부전극층으로 이루어진 복수의 내부전극패턴을 가지는 미소성의 적층체를 형성하는 공정과,

상기 적층체에서의 상기 콘텐서로 이루어진 부분의 외주면에 절결공을 형성하는 공정과,

상기 절결공이 형성된 상기 적층체를 소성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 콘텐서의 제조방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 절결공의 형성은, 상기 적층체에 상기 적층체의 두께방향으로 관통하는 구멍부 및 상기 적층체의 외주면에 상기 두께방향으로 뿜는 흠의 적어도 어느 하나를 형성함으로써 이루어진 것을 특징으로 하는 콘텐서의 제조방법.

청구항 14

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 절결공의 형성은 레이저에 의해 실행되는 것을 특징으로 하는 콘덴서의 제조방법.

청구항 15

제 12항 또는 제 13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절결공은 모따기부 및 라운딩부의 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 콘덴서의 제조방법.

청구항 16

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 적층체는 상기 콘덴서로 이루어진 부분을 복수 구비하고,

상기 적층체를 소성한 후에 상기 적층체를 상기 콘덴서로 이루어진 부분마다 분할하는 공정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 콘덴서의 제조방법.

청구항 17

적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 복수의 내부전극층을 구비하는 콘덴서로서,

상기 콘덴서의 외주면의 적어도 1개소의 각부(角部)에 모따기치수가 0.6mm 이상의 모따기부 및 곡률반경이 0.6mm 이상의 라운딩부의 적어도 어느 하나가 형성되고, 상기 콘덴서의 구부림량이 100 μ m 미만이며, 상기 모따기부에서 또는 상기 라운딩부에서의 상기 유전체층의 칩핑(chipping)량이 길이, 폭, 깊이가 모두 0.5mm 이하인 것을 특징으로 하는 콘덴서.

청구항 18

적층된 복수의 유전체층 및 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 복수의 내부전극층을 가지는 콘덴서 본체와, 상기 콘덴서 본체상에 형성된 외부전극층을 구비하는 배선기판 내장용 콘덴서의 제조방법으로서,

복수의 콘덴서 형성영역을 포함하여 적층되고 또한 소성됨으로써 상기 유전체층으로 이루어진 복수의 세라믹 그린시트와, 상기 각 콘덴서 형성영역내 또한 서로 다른 상기 세라믹 그린시트 사이에 배치되며, 또한 소성됨으로써 상기 내부전극층으로 이루어진 복수의 내부전극패턴을 가지는 적층체를 형성하는 공정과,

상기 적층체상에 복수의 상기 콘덴서 형성영역에 걸쳐서 상기 각 콘덴서 형성영역 내에서 상기 내부전극패턴과 전기적으로 접속되며, 또한, 소성됨으로써 상기 외부전극층으로 이루어진 외부전극패턴을 형성하는 공정과,

상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체에 상기 각 콘덴서 형성영역의 경계의 적어도 일부를 따라서 상기 외부전극패턴을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 제1의 브레이크 홈을 형성하는 공정과,

상기 제1의 브레이크 홈을 형성한 후, 상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체를 소성하는 공정과,

상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체를 소성한 후, 상기 외부전극층에 전류를 공급하여 전해도금에 의해 상기 외부전극층상에 도금막을 형성하는 공정과,

상기 외부전극층상에 상기 도금막이 형성된 상기 적층체를 상기 제1의 브레이크 홈을 따라서 분할하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘덴서의 제조방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 적층체는 상기 적층체의 두께방향에 위치하는 제1주면과, 상기 제1주면과 반대 측의 제2주면을 더 가지며, 상기 외부전극층은 상기 적층체의 상기 제1주면상 및 상기 제2주면상에 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 제1의 브레이크 홈은, 상기 적층체에서의 상기 제1주면측 및 상기 제2주면측의 부분에 각각 형성되고,

상기 외부전극패턴을 형성한 후, 또한 상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체를 소성하기 전에, 상기 적층체에서의 상기 제1주면측 및 상기 제2주면측의 부분에 상기 경계의 일부를 따라서 상기 제1의 브레이크 홈과 직교하는 연속선상의 제2의 브레이크 홈을 형성하는 공정과,

상기 도금막을 형성한 후, 상기 외부전극층상에 상기 도금막이 형성된 상기 적층체를 상기 제2의 브레이크 홈을 따라서 분할하는 공정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 제2주면 측에 형성되는 상기 제1의 브레이크 홈은, 상기 제1주면 측에 형성되는 상기 제2의 브레이크 홈과 대응하는 위치에, 또한 상기 제1주면 측에 형성되는 상기 제2의 브레이크 홈을 따라서 형성되고,

상기 제2주면 측에 형성되는 상기 제2의 브레이크 홈은, 상기 제1주면 측에 형성되는 상기 제1의 브레이크 홈과 대응하는 위치에 또한, 상기 제1주면 측에 형성되는 상기 제1의 브레이크 홈을 따라서 형성되며,

상기 적층체는 상기 적층체의 두께방향에서 상기 제1의 브레이크 홈 부근의 부분이 상기 제2의 브레이크 홈 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 분할되는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법.

청구항 22

제 18항 또는 제 19항에 있어서,

상기 내부전극패턴은 제1의 내부전극패턴과, 상기 세라믹 그린시트의 적층방향에서 상기 제1의 내부전극패턴과 상기 세라믹 그린시트를 통하여 교대로 배치된 제2의 내부전극패턴으로 구성되고,

상기 외부전극패턴은 상기 제1의 내부전극패턴에 전기적으로 접속되는 제1의 외부전극패턴과, 상기 제1의 외부전극패턴에 대하여 이간하고, 또한 상기 제2의 내부전극패턴에 전기적으로 접속되는 제2의 외부전극패턴으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법.

청구항 23

제 18항 또는 제 19항에 있어서,

상기 제1의 브레이크 홈의 깊이는, 상기 적층체의 두께가 20% 이상 70% 이하인 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법.

청구항 24

적층된 복수의 유전체층과, 상기 유전체층간에 배치된 제1의 내부전극층과, 상기 유전체층의 적층방향에서 상기 제1의 내부전극층과 상기 유전체층을 통하여 교대로 배치된 제2의 내부전극층을 구비한 콘텐서 본체와,

상기 콘텐서 본체상에 형성되고, 상기 제1의 내부전극층에 전기적으로 접속되는 제1의 외부전극층과,

상기 콘텐서 본체상, 또한 상기 제1의 외부전극층과 동일평면으로 형성되고, 상기 제1의 외부전극층에 대하여

이간하며, 상기 제2의 내부전극층에 전기적으로 접속되는 제2의 외부전극층과,

상기 제1의 외부전극층상 및 상기 제2의 외부전극층상에 전해도금에 의해 형성된 도금막을,

구비하는 배선기판 내장용 콘덴서로서,

배선기판 내장용 콘덴서의 구부림량이 100 μ m 미만이고, 상기 제1의 외부전극층상에 형성된 상기 도금막과 상기 제2의 외부전극층상에 형성된 상기 도금막은, 상기 제1의 외부전극층과 상기 제2의 외부전극층과의 사이의 거리가 30~300 μ m로 되어 있는 부분에서 이간하고 있는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘덴서.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0031] 본 발명은 배선기판 내장용 콘덴서, 그 제조방법 및 배선기판에 관한 것이다.
- [0032] 근래에 들어 집적회로기술의 진보에 의해 점점 더 반도체칩의 동작이 고속화되고 있다. 이에 따라 전원배선 등에 노이즈가 증첩되고, 오동작을 발생시키는 일이 있다. 그래서, 반도체칩을 탑재하는 배선기판의 상면 또는 하면에 콘덴서를 탑재하여 노이즈의 제거를 꾀하고 있다.
- [0033] 그러나 상기 기법에서는 배선기판의 완성 후에 별도의 콘덴서를 탑재할 필요가 있기 때문에 프로세스 수가 많아져 버린다. 또 배선기판에 콘덴서를 탑재하는 영역을 미리 확보할 필요가 있으며 다른 전자부품의 자유도를 저하시켜 버린다. 또한, 다른 배선 등에 제한됨으로써 콘덴서와 반도체칩과의 배선거리가 길어지고 배선저항이나 인덕턴스가 커져 버린다.
- [0034] 이와 같은 점에서 배선기판에 콘덴서를 내장시키는 것이 제안되어 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 여기서 콘덴서는 배선기판의 중핵을 이루는 코어기판의 개구에 내장되는 일이 있으며, 이 경우에는, 콘덴서를 코어기판에 고정하기 위해서 코어기판과 콘덴서와의 사이의 간극에 수지충전재를 충전하고 있다. 그러나 콘덴서의 측면은 주로 세라믹으로 구성되어 있기 때문에 콘덴서와 수지충전재와의 밀착성이 낮고, 신뢰성을 충분히 확보할 수 없다.
- [0035] [특허문헌 1] 일본국 특개 제2005-39243호 공보
- [0036] 또, 반도체칩의 동작시에 발생하는 열에 의해 배선기판에서의 코어기판과 콘덴서와의 사이에 충전된 수지충전재 또는 배선기판에서의 콘덴서 근방의 절연층에 열응력이 집중되어 버리고, 수지충전재 또는 절연층에 크랙이 발생해 버리는 일이 있다.
- [0037] 이와 같은 문제에 대하여, 콘덴서의 측면과 상하면과의 사이에 각각 곡률반경이 0.01~0.1mm인 라운드부를 형성하는 것이 제안되어 있다(예컨대, 특허문헌 2 참조). 그러나, 콘덴서의 소성후에 연마에 의해 라운드부를 형성하고 있으므로 소성후의 유전체층에 가공을 하게 되어 많은 가공시간 및 많은 비용을 필요로 하고 있다.
- [0038] [특허문헌 2] 일본국 특개 제2004-172305호 공보
- [0039] 특허문헌 1과 같은 배선기판에 내장되는 콘덴서는, 적층된 복수의 유전체층과 유전체층간에 배치된 내부전극층을 갖는 적층체를 형성하고, 이 적층체를 소성함으로써 제작되지만, 소성 시에 구부림이 발생해 버리는 일이 있다. 이 때문에 콘덴서의 집합체를 제작하여 소성 후에 콘덴서마다 분할하는 것이 제안되어 있다.
- [0040] 그런데 배선기판에 내장되는 콘덴서에서는, 배선기판에 형성된 배선에 전기적으로 접속하기 위한 외부전극층을 형성할 필요가 있지만, 이 외부전극층상에는 외부전극층 도금막이 빌드업(buildup)층의 절연층과의 밀착성을 향상시키기 위한 것 및 외부전극층의 산화방지를 위해 도금막을 형성하는 것이 있다. 이 도금막은 현재 무전해 도금에 의해 형성되어 있다.
- [0041] 그러나 무전해 도금에 의해 도금막을 형성한 경우에는 많은 시간을 필요로 한다. 또 외부전극층간의 거리가 150 μ m로 매우 좁은 경우에는, 외부전극층간이 도금막에 의해 연결되고, 전기적으로 단락하여 버리는 일이 있다.
- [0042] 이와 같은 것에서, 무전해 도금이 아니라 전해도금에 의해 도금막을 형성하는 것이 제안되어 있다. 그러나 상

기와 같은 콘텐츠의 집합체를 제작하는 경우에는 콘텐츠마다 분할하기 위한 브레이크 홈을 집합체로 형성할 필요가 있으므로, 서로 인접하는 콘텐츠 간에는 외부전극층은 서로 브레이크 홈을 끼워서 이간하고 있다. 이 때문에 전해도금에 의해 도금막을 형성할 때에는 외부전극층마다 전극 등을 접촉시켜야 하며, 효율 좋게 전해도금에 의해 도금막을 형성할 수 없다.

[0043] 또한, 프린트 배선기판을 제작할 때에 배선패턴이 형성된 본체와 사판(捨板)과의 경계에 미싱바느질눈금형상을 형성하고, 그 후 배선패턴에 전해도금 등을 실행하는 기술이 개시되어 있다(예컨대, 특허문헌 2). 그러나 이 기술에서의 미싱바느질눈금형상은 본체와 사판을 분할하기 위해서 만의 것이며 전해도금은 하등 관계가 없는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0044] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 것이다. 즉, 배선기판과의 밀착성을 향상시키는 것이 가능한 배선기판 내장용 콘텐츠 및 신뢰성이 충분히 확보된 배선기판과, 절결공을 형성할 때에 있어서의 가공시간의 단축 및 가공비용의 저감을 꾀하는 것이 가능한 콘텐츠의 제조방법 및 배선기판에 내장하는데 적합한 콘텐츠와, 외부전극층상에 효율 좋게 전해도금에 의해 도금막을 형성하는 것이 가능한 배선기판 내장용 콘텐츠의 제조방법 및 배선기판에 내장하는데 적합한 배선기판 내장용 콘텐츠를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0045] 본 발명의 제1의 실시의 형태에 의하면, 적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 내부전극층을 갖는 콘텐츠 본체를 구비하는 배선기판 내장용 콘텐츠로서, 상기 콘텐츠 본체의 적어도 1개소의 측면에서, 상기 콘텐츠 본체의 제1 주면 및 이 제1 주면과 상대하는 측에 위치하는 제2 주면의 적어도 한쪽으로부터 상기 콘텐츠 본체의 두께방향으로 연재하도록 하여 오목부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐츠가 제공된다.

[0046] 본 발명의 제2의 실시의 형태에 의하면, 상기 배선기판 내장용 콘텐츠를 내장한 것을 특징으로 하는 배선기판이 제공된다.

[0047] 본 발명의 제1의 실시의 형태의 배선기판 내장용 콘텐츠에 의하면, 콘텐츠 본체의 적어도 1개소의 측면에 적어도 한쪽의 주면으로부터 콘텐츠 본체의 두께방향으로 뺀 오목부가 형성되어 있으므로, 상기 배선기판 내장용 콘텐츠를 실제의 배선기판 내에 내장시킬 때에 코어기판과 접촉하여 고정시키기 위한 수지재와의 접촉면적을 상기 오목부내에도 상기 수지재를 충전함으로써 크게 할 수 있다. 이에 따라 상기 코어기판과의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 따라서 본 발명의 제2실시형태에서의 배선기판의 신뢰성을 충분히 확보할 수 있다.

[0048] 본 발명의 제3의 실시의 형태에 의하면, 적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 복수의 내부전극층을 구비하는 콘텐츠의 제조방법으로서, 적층되고 또한, 상기 유전체층으로 이루어진 복수의 세라믹 그린시트와, 서로 다른 상기 세라믹 그린시트 간에 배치되며, 또한, 상기 내부전극층으로 이루어진 복수의 내부전극패턴을 갖는 미소성의 적층체를 형성하는 공정과, 상기 적층체에서의 상기 콘텐츠로 이루어진 부분의 외주면에 절결공을 형성하는 공정과, 상기 절결공이 형성된 상기 적층체를 소성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 콘텐츠의 제조방법이 제공된다.

[0049] 본 발명의 제4의 실시의 형태에 의하면, 적층된 복수의 유전체층과, 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 복수의 내부전극층을 구비하는 콘텐츠로서, 상기 콘텐츠의 외주면의 적어도 1개소의 각부(角部)에 모따기(beveling)치수가 0.6mm 이상인 모따기부 및 곡률반경이 0.6mm 이상인 라운딩(rounding)부의 적어도 어느 하나에 형성되고, 상기 콘텐츠의 구부림량이 100 μ m 미만이며, 상기 모따기부 또는 상기 라운딩부에서의 상기 유전체층의 칩핑(chipping)량이 길이, 폭, 깊이 모두 0.5mm 이하 인것을 특징으로 하는 콘텐츠가 제공된다.

[0050] 본 발명의 제3의 실시의 형태의 콘텐츠의 제조방법에 의하면, 적층체를 소성하기 전에 적층체에서의 콘텐츠로 이루어진 부분의 외주면에 절결공을 형성하므로, 절결공을 형성할 때에 있어서의 가공시간의 단축 및 가공비용의 저감을 꾀할 수 있다. 본 발명의 제4의 실시의 형태의 콘텐츠에 의하면, 배선기판에 내장하는데 적합한 콘텐츠를 제공할 수 있다.

[0051] 본 발명의 제5의 실시의 형태에 의하면, 적층된 복수의 유전체층 및 서로 다른 상기 유전체층간에 배치된 복수

의 내부전극층을 갖는 콘텐서 본체와, 상기 콘텐서 본체상에 형성된 외부전극층을 구비하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법으로서, 복수의 콘텐서형성영역을 포함하고, 적층되며 또한, 소성됨으로써 상기 유전체층으로 이루어진 복수의 세라믹 그린시트와, 상기 각 콘텐서형성영역내 또한 서로 다른 상기 세라믹 그린시트 간에 배치되고, 또한, 소성됨으로써 상기 내부전극층으로 이루어진 복수의 내부전극패턴을 가지는 적층체를 형성하는 공정과, 상기 적층체상에 복수의 상기 콘텐서 형성영역 내에 걸쳐서 상기 각 콘텐서 형성영역 내에서 상기 내부전극패턴과 전기적으로 접속되고, 또한, 소성됨으로써 상기 외부전극층으로 이루어진 외부전극패턴을 형성하는 공정과, 상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체에 상기 각 콘텐서 형성영역의 경계의 적어도 일부를 따라서 상기 외부전극패턴을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 제1의 브레이크 홈을 형성하는 공정과, 상기 제1의 브레이크 홈을 형성한 후, 상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체를 소성하는 공정과, 상기 외부전극패턴이 형성된 상기 적층체를 소성한 후 상기 외부전극층에 전류를 공급하여 전해도금에 의해 상기 외부전극층상에 도금막을 형성하는 공정과, 상기 외부전극층상에 상기 도금막이 형성된 상기 적층체를 상기 제1의 브레이크 홈을 따라 분할하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법이 제공된다.

[0052] 본 발명의 제6의 실시의 형태에 의하면, 적층된 복수의 유전체층과, 상기 유전체층간에 배치된 제1의 내부전극층과, 상기 유전체층의 적층방향에서 상기 제1의 내부전극층과 상기 유전체층을 통하여 교대로 배치된 제2의 내부전극층을 구비한 콘텐서 본체와, 상기 콘텐서 본체상에 형성되고, 상기 제1의 내부전극층에 전기적으로 접속되는 제1의 외부전극층과, 상기 콘텐서 본체상 또한 상기 제1의 외부전극층과 거의 동일평면에 형성되고, 상기 제1의 외부전극층에 대하여 이간하고, 상기 제2의 내부전극층에 전기적으로 접속되는 제2의 외부전극층과 상기 제1의 외부전극층상 및 상기 제2의 외부전극층상에 전해도금에 의해 형성된 도금막을 구비하는 배선기판 내장용 콘텐서로서, 배선기판 내장용 콘텐서의 구부림량이 100 μ m 미만이며, 상기 제1의 외부전극층상에 형성된 상기 도금막과 상기 제2의 외부전극층상에 형성된 상기 도금막은 상기 제1의 외부전극층과 상기 제2의 외부전극층과의 사이의 거리가 30~300 μ m로 되어 있는 부분에서 이간하고 있는 것을 특징으로 하는 배선기판 내장용 콘텐서가 제공된다.

[0053] 본 발명의 제5의 실시의 형태에 의하면, 외부전극층이 형성된 적층체에 외부전극층을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 제1의 브레이크 홈을 형성하므로, 외부전극층상에 효율 좋게 전해도금에 의해 도금막을 형성하는 것이 가능한 배선기판 내장용 콘텐서의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0054] 본 발명의 제6의 실시의 형태에 의하면, 배선기판 내장용 콘텐서의 구부림량이 100 μ m 미만으로 되어 있고, 제1의 도금막 및 제2의 도금막이 제1의 외부전극층과 제2의 외부전극층과의 사이의 거리가 30~300 μ m로 되어 있는 부분에서 이간하고 있으므로 배선기판에 내장하는데 적합한 배선기판내장 콘텐서를 제공할 수 있다.

[0055] **(제1의 실시의 형태)**

[0056] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 제1의 실시의 형태를 설명한다. 도 1a 및 도 1b는 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘텐서의 모식적인 평면도이며, 도 2a 및 도 2b는 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘텐서의 모식적인 측면도이다. 도 3a는 도 1a에서의 A-A선으로 절단한 때의 배선기판 내장용 콘텐서의 모식적인 종단면도이고, 도 3b는 도 1a에서의 B-B선으로 절단한 때의 배선기판 내장용 콘텐서의 모식적인 종단면도이며, 도 4는 본 실시의 형태에 관한 콘텐서 본체의 외주 부근의 모식적인 확대도이다.

[0057] 도 1a~ 도 3b에 도시된 배선기판 내장용 콘텐서(1)(이하, 단순히 「콘텐서」로 칭한다)은 직육면체상으로 형성되고, 구부림량이 100 μ m 미만의 적층콘텐서이다. 콘텐서(1)는 콘텐서(1)의 중핵을 이루는 콘텐서 본체(2)를 구비하고 있다. 콘텐서 본체(2)는 상하방향으로 적층된 복수의 유전체층(3)과, 유전체층(3)간에 배치된 복수의 내부전극층(4)(제1의 내부전극층) 및 내부전극층(5)(제2의 내부전극층)으로 구성되어 있다.

[0058] 유전체층(3)은 예컨대, 티탄산 바리움, 티탄산연, 티탄산스트론튬 등의 유전체 세라믹으로 구성되어 있다. 기타, 붕규산계 유리(borosilicate glass)나 붕규산연계 유리에 알루미늄이나 등의 무기세라믹 필러를 첨가한 유리세라믹과 같은 저온소성세라믹으로도 구성할 수 있으며, 요구특성에 따라 알루미늄, 질화 알루미늄, 질화붕소, 탄화규소, 질화규소 등이라고 한 고온소성세라믹으로도 구성할 수 있다.

[0059] 내부전극층(4),(5)은 유전체층(3)의 적층방향에서 유전체층(3)을 개재하여 교대로 배치되어 있다. 내부전극층(4)과 내부전극층(5)과는 유전체층(3)에 의해 전기적으로 절연되어 있다. 내부전극층(4),(5)의 층수는 약 10층 정도로 되어 있다.

[0060] 내부전극층(4),(5)은, 주로 Ni등의 도전성 재료로 구성되어 있지만, 유전체층(3)을 구성하는 세라믹재료와 같은

세라믹재료를 함유하고 있다. 이와 같은 세라믹재료를 각각 내부전극층(4),(5)에 포함시킴으로써 유전체층(3)과 내부전극층(4),(5)과의 밀착성을 높일 수 있다. 또한, 내부전극층(4),(5)에 이와 같은 세라믹재료를 함유시키지 않아도 된다. 내부전극층(4),(5)의 두께는 예컨대 $2\mu\text{m}$ 이하로 되어 있다.

- [0061] 콘덴서 본체(2)의 외관은 콘덴서 본체(2)의 두께방향에 위치하는 제1 주면(2a), 제1 주면(2a)의 반대측에 위치하는 제2 주면(2b) 및 제1 주면(2a)과 제2 주면(2b)과의 사이에 위치하는 외주면(2c) 등으로 구성되어 있다. 외주면(2c)은 주로 제1의 측면(2c1), 측면(2c1)의 반대측에 위치하는(대향하는) 제2의 측면(2c2), 측면(2c1) 및 측면(2c2)과 서로 인접한 제3의 측면(2c3) 및 측면(2c3)의 반대측에 위치하며(대향하며), 또한 측면(2c1) 및 측면(2c2)과 서로 인접한 제4의 측면(2c4) 등으로 구성되어 있다. 측면(2c1)~(2c4)은 유전체층(3)만으로 구성되어 있다. 또한, 측면(2c1)~(2c3)에서 후술하는 오목부(2d) 및 절결(2e)의 측면도 유전체층(3)만으로 구성되어 있다.
- [0062] 측면(2c1)~(2c3)에는 각각 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이 콘덴서 본체(2)의 두께방향으로 뺀 반원통 형상의 오목부(2d)와, 콘덴서 본체(2)의 외주방향으로 뺀 절결(2e)이 형성되어 있다. 또한, 측면(2c1)~(2c3)에는 오목부(2d) 대신에 또는 오목부(2d)와 함께 콘덴서 본체(2)의 두께방향으로 뺀 볼록부가 형성되어 있어도 된다. 또 측면(2c4)에도 오목부(2d) 및 절결(2e)이 형성되어 있어도 된다.
- [0063] 오목부(2d)는 콘덴서 본체(2)의 외주를 따라서 소정의 간격을 두고 복수 형성되어 있다. 측면(2c1),(2c2)에서의 오목부(2d)는, 제1 주면(2a)으로부터 콘덴서 본체(2)의 두께의 20% 이상 70% 이하의 위치까지 형성되어 있는 것이 바람직하고, 측면(2c3)에서의 오목부(2d)는 제2 주면(2b)으로부터 콘덴서 본체(2)의 두께의 20% 이상 70% 이하의 위치까지 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 범위가 바람직하다고 한 것은, 20% 이상으로 하면, 후술하는 수치충전재(42)와의 밀착성을 충분히 향상시킬 수 있기 때문이고, 70% 이하로 하면 콘덴서(1)의 반송 등에 있어서 오목부(2d)에서의 크랙 또는 치핑을 저감할 수 있기 때문이다.
- [0064] 도 4에 도시된 오목부(2d)의 반경(r)은 $30\sim 75\mu\text{m}$ 가 바람직하다. 이 범위가 바람직하다고 한 것은, $30\mu\text{m}$ 미만이면 후술하는 수치충전재(42)가 능숙하게 들어가지 않고, 밀착성 부족이 되거나 공간이 생겨 있으면 그 부분의 영향으로 신뢰성이 낮은 제품이 되어 버리기 때문이며, 또 $75\mu\text{m}$ 를 넘으면 내부전극의 면적이 작아져 버려서 용량저하의 한 요인이 되기 때문이다. 또한, 오목부(2d)는 반원통 형상이 아니어도 된다. 절결(2e)은 측면(2c1)~(2c3)의 각각의 한쪽의 단 끝에서 다른 쪽의 단 끝까지 형성되어 있다. 예컨대, 측면(2c3)의 절결(2e)에 대해서는 측면(2c1) 측의 단 끝에서 측면(2c2) 측의 단 끝까지 형성되어 있다. 즉, 측면(2c1) 측의 단 끝에서 측면(2c2) 측의 단 끝의 방향(외주방향)으로 뺀서 형성되어 있다.
- [0065] 또 도 4에 도시된 오목부(2d)간의 거리(d1)는, $0(\mu\text{m})$ 을 넘고 $500(\mu\text{m})$ 미만이 바람직하다. 이 범위가 바람직하다고 한 것은, $0(\mu\text{m})$ 으로 하면 후술하는 도금막을 형성할 수 없고, $500\mu\text{m}$ 이상이면 적층체(29)를 콘덴서 영역(R)마다 분할할 때에 분할하기 어려워져 버리기 때문이다.
- [0066] 측면(2c1)에서는 도 2a에 도시된 바와 같이 오목부(2d)는 제1 주면(2a)측(제1 주면(2a)으로부터 두께방향으로 연재하여)에 형성되어 있고, 절결(2e)은 제2 주면(2b) 측에 형성되어 있다. 측면(2c2)은 도시되어 있지 않지만, 측면(2c1)과 같게 되어 있다. 측면(2c3)에서는 도 2b에 도시된 바와 같이 오목부(2d)는 제2 주면(2b)측(제2 주면(2b)으로부터 두께방향으로 연재하여)에 형성되어 있고, 절결(2e)은 제1 주면(2a) 측에 형성되어 있다.
- [0067] 콘덴서 본체(2)의 외주면(2c)의 4개소의 각부(角部)에는 도 1a에 도시된 바와 같이 모따기치수(C1)가 0.6mm 이상인 평면상의 모따기부(2f)가 형성되어 있다. 모따기치수(C1)는 도 1a에 도시된 길이이다. 모따기치수(C1)는 실제로 측정하여도 되지만, C면 길이(C2)로부터 얻는 일도 가능하다. C면 길이(C2)는 도 1a에 도시된 바와 같은 선분의 길이이며, C면 길이를 $\sqrt{2}$ 로 분할된 값이 모따기 치수(C1)이다.
- [0068] 모따기치수(C1)는 콘덴서제작상의 관점에서 0.8mm 이상 1.2mm 이하인 것이 바람직하다. 또한, 모따기부(2f) 대신에 또는 모따기부(2f)와 함께 곡률반경이 0.6mm 이상인 라운드부가 콘덴서 본체(2)의 외주면(2c)의 적어도 1개소의 각부에 형성되어 있어도 된다. 이 경우, 라운드부의 곡률반경은 콘덴서제작상의 관점에서 0.8mm 이상 1.2mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0069] 콘덴서 본체(2) 내에는 제1 주면(2a)으로부터 제2 주면(2b)에 걸쳐서 콘덴서 본체(2)를 관통한 복수의 비아도체(6)(제1의 비아도체) 및 비아도체(7)(제2의 비아도체)가 형성되어 있다. 또한 비아도체(6),(7)는 적어도 1개의 유전체층(3)을 유전체층(3)의 두께 방향으로 관통하고 있으면 되고, 반드시 콘덴서 본체(2)를 관통하고 있지 않

아도 된다.

- [0070] 비아도체(6)는 측면이 내부전극층(4)에 접속되어 있고, 비아도체(7)는 측면이 내부전극층(5)에 접속되어 있다. 여기서 도 3a에 도시된 바와 같이 내부전극층(5)에는 비아도체(6)가 관통하는 영역에 클리어런스 홀(Clearance hole)(5a)(구멍부)이 형성되어 있고, 내부전극층(5)과 비아도체(6)와는 전기적으로 절연되어 있다. 또 마찬가지로 도 3b에 도시되어 있듯이 내부전극층(4)에는 비아도체(7)가 관통하는 영역에 클리어런스 홀(4a)(구멍부)이 형성되어 있으며, 내부전극층(4)과 비아도체(7)와는 전기적으로 절연되어 있다. 또한, 클리어런스 홀(4a),(5a)내에서의 내부전극층(4),(5)과 비아도체(6),(7)와의 사이에는 유전체층(3)이 개재되어 있다.
- [0071] 비아도체(6),(7)는 주로 Ni, Cu 등의 도전성 재료로 구성되어 있지만, 유전체층(3)을 구성하는 세라믹재료와 같은 세라믹재료를 함유하고 있다. 이와 같은 세라믹재료를 각각 비아도체(6),(7)에 포함시킴으로써 유전체층(3)과 비아도체(6),(7)와의 밀착성을 높일 수 있다. 또한, 비아도체(6),(7)에 이와 같은 세라믹재료를 함유시키지 않아도 된다.
- [0072] 제1 주면(2a) 및 제2 주면(2b) 상에는 예컨대, 전원공급용 단자 또는 그랜드접속용 단자로서 사용되는 외부전극층(8)(제1의 외부전극층) 및 외부전극층(9)(제2의 외부전극층)이 각각 형성되어 있다. 또한, 외부전극층(8),(9)은 반드시 콘덴서 본체(2)의 제1 주면(2a) 및 제2 주면(2b)의 양쪽에 형성되어 있을 필요는 없으며, 제1 주면(2a) 및 제2 주면(2b)의 어느 한쪽에 형성되어 있어도 된다.
- [0073] 제1 주면(2a) 측에서는, 도 1a에 도시된 바와 같이 외부전극층(8)은 섬형상(島狀)의 복수의 외부전극층(9)을 둘러싸듯이 형성되어 있고, 제2 주면(2b) 측에서는 도 1b에 도시된 바와 같이 외부전극층(9)은 섬형상의 복수의 외부전극층(8)을 둘러싸듯이 형성되어 있다.
- [0074] 외부전극층(8)은 비아도체(6)상에 형성되어 있고, 비아도체(6)와 전기적으로 접속되어 있다. 한편, 외부전극층(9)은 비아도체(7)상에 형성되어 있으며, 비아도체(7)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0075] 제1 주면(2a)측 및 제2 주면(2b) 측의 어느 하나 에서도 외부전극층(8),(9)과는 이간되어 있으며, 서로 전기적으로 절연되어 있다. 외부전극층(8),(9)과의 사이의 거리(d2)는 절연성이 확보되어 있으면 좁은 정도로 되며, 150 μ m로 되어 있는 부분이 있다.
- [0076] 제1 주면(2a) 측에서 외부전극층(8),(9)의 합계의 표면적은 제1 주면(2a)의 면적의 45% 이상 90% 이하로 되어 있고, 제2 주면(2b) 측에서 외부전극층(8),(9)의 합계의 표면적은 제2 주면(2b)의 면적의 45% 이상 90% 이하로 되어 있다. 제1 주면(2a) 및 제2 주면(2b)의 면적에 대하여 외부전극층(8),(9)의 합계의 표면적을 이와 같은 범위로 함으로써 제1 주면(2a) 및 제2 주면(2b)에서의 유전체층(3)의 노출면적을 저감시킬 수 있다. 이에 따라 콘덴서(1)와 후술하는 절연층(44),(48)과의 밀착성을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 제1 주면(2a) 측에서는 외부전극층(8)은 측면(2c1) 측의 단에서 측면(2c2) 측의 단까지 형성되어 있다. 외부전극층(8)에는 측면(2c1),(2c2)의 오목부(2d)에 연통한 오목부(8a)가 형성되어 있다. 오목부(8a)는 오목부(2d)의 반경(r)과 같은 반경으로 되어 있으며, 또한, 오목부(2d)와 동심원상으로 되어 있다. 또 제2 주면(2b) 측에서는 외부전극층(9)은 측면(2c3) 측의 단에서 측면(2c4) 측의 단까지 형성되어 있다. 외부전극층(9)에는 측면(2c3)의 오목부(2d)에 연통한 오목부(9a)가 형성되어 있다. 오목부(9a)는 오목부(2d)의 반경(r)과 같은 반경으로 되어 있으며, 또한, 오목부(2d)와 동심원상으로 되어 있다.
- [0078] 한편, 제1 주면(2a) 측에서, 외부전극층(8)은 측면(2c3) 측의 단에서 측면(2c4) 측의 단까지 형성되어 있어도 된다. 이 경우, 제1 주면(2a)이 평탄하게 되고, 후술하는 절연층(44),(48) 등과의 밀착성 향상이나 안정된 비아도체(61),(62) 등의 형성을 가져올 수 있다. 마찬가지로 제2 주면(2b) 측에서는 외부전극층(9)은 측면(2c1) 측의 단에서 측면(2c2) 측의 단까지 형성되어 있어도 된다.
- [0079] 외부전극층(8),(9)은 주로 Ni 등의 도전성 재료로 구성되어 있지만, 외부전극층(8),(9)을 구성하는 세라믹재료와 같은 세라믹재료를 함유하고 있다. 이와 같은 세라믹재료를 각각 외부전극층(8),(9)에 포함시킴으로써 유전체층(3)과 외부전극층(8),(9)과의 밀착성을 높일 수 있다. 또한, 외부전극층(8),(9)에 이와 같은 세라믹재료를 함유시키지 않아도 된다.
- [0080] 외부전극층(8),(9)의 표면상에는 후술하는 절연층(44),(48)이나 비아도체(61),(62) 등과의 밀착성을 향상시키기 위한 제1의 도금막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 제1의 도금막은 외부전극층(8),(9)의 산화방지라는 기능을 가지고 있다. 제1의 도금막은 전해도금에 의해 형성된 것이다. 또한, 제1의 도금막은 무전해 도금에 의해 형성되어 있어도 된다. 제1의 도금막은 예컨대 Au, 또는 Cu 등의 도전성 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하

지만, 더 바람직하게는 후술하는 절연층(44)과의 밀착성을 향상시키기 위해 최표면은 Cu로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

- [0081] 외부전극층(8),(9)과 제1의 도금막과의 사이에는 외부전극층(8),(9)과 제1의 도금막과의 밀착성의 저하를 제어하기 위한 제2의 도금막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 상세하게 설명하면, 상기와 같이 외부전극층(8),(9)에 세라믹재료를 함유시키면 세라믹재료가 외부전극층(8),(9)의 표면에 노출되어 버리며, 외부전극층(8),(9)과 제1의 도금막과의 밀착성이 저하할 우려가 있다. 이와 같은 것을 억제하기 위해 제2의 도금막이 형성되어 있다. 제2의 도금막은 전해도금에 의해 형성된 것이다. 또한, 제2의 도금막은 도금법에 의해 형성되어 있으면, 무전해도금에 의해 형성되어 있어도 된다.
- [0082] 제2의 도금막은 예컨대, 외부전극층(8),(9)의 주성분인 도전성 재료와 동일한 도전성 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 세라믹재료를 첨가한 외부전극층(8),(9)에 직접 도금처리를 할 수 있으며, 밀착강도도 높은 경우에는 제2의 도금막을 형성시키지 않아도 된다.
- [0083] 콘덴서(1)는 예컨대, 아래의 순서에 따라 제작하는 것이 가능하다. 도 5a 및 도 5b는 본 실시의 형태에 관한 내부전극패턴이 형성된 세라믹 그린시트의 모식적인 평면도이고, 도 6a 및 도 6b, 도 7b, 도 8b, 도 9b, 도 10b는 본 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다. 도 7a, 도 8a, 도 9a, 도 10a, 도 11은 본 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이다.
- [0084] 먼저, 내부전극패턴(21)이 형성된 세라믹 그린시트(22)와, 내부전극패턴(23)이 형성된 세라믹 그린시트(24)를 복수개 준비한다(도 5a 및 도 5b). 또한, 내부전극패턴(21),(23)은 내부전극층(4),(5)의 소성 전의 것이고, 세라믹 그린시트(22),(24)는 유전체층(3)의 소성 전의 것이다.
- [0085] 내부전극패턴(21),(23)은 각각 콘덴서 형성영역(R) 내에 형성되어 있다. 콘덴서 형성영역(R)은 콘덴서(1)를 형성하기 위한 영역이며 세라믹 그린시트(22),(24)에 복수 존재하고 있다. 또한, 도면에서는 콘덴서 형성영역(R)의 경계는 이점쇄선으로 표시되어 있다. 내부전극패턴(21),(23)은 예컨대 도체 페이스트 등으로 구성되어 있다.
- [0086] 내부전극패턴(21),(23)은 예컨대 스크린인쇄에 의해 콘덴서 형성영역(R) 내에 형성된다. 또 내부전극패턴(21),(23)은 소성 후 클리어런스 홀(4a),(5a)로 이루어진 클리어런스 홀(21a),(23a)(구멍부)를 갖는 것이다.
- [0087] 또 도 6a에 도시된 2개의 커버층(25)을 준비한다. 커버층(25)은 내부전극패턴(21),(23) 등이 형성되어 있지 않은 소정 매수의 유전체층을 적층하여 제작된다.
- [0088] 세라믹 그린시트(22),(24)와 커버층(25)을 준비한 후, 커버층(25)상에 세라믹 그린시트(22)와 세라믹 그린시트(24)를 교대로 적층하고, 또 그 위에 커버층(25)을 적층한다. 그 후, 이것들을 가압하여 적층체(26)를 형성한다(도 6a).
- [0089] 적층체(26)를 형성한 후 적층체(26)의 주면(26a)으로부터 주면(26b)에 걸쳐서 관통하는 비아홀을 형성하고, 비아홀에 도전성 페이스트를 압입하여 비아도체 페이스트(27),(28)를 형성한다(도 6b). 또한, 비아도체 페이스트(27),(28)는 비아도체(6),(7)의 소성 전의 것이다.
- [0090] 그 다음에, 비아도체 페이스트(27),(28)가 형성된 적층체(26)상에 같은 순서에 의해 형성된 적층체(26)를 비아도체 페이스트(27)끼리 및 비아도체 페이스트(28)끼리가 연통하도록 중첩하고 가압하여 적층체(29)를 형성한다(도 7a 및 도 7b).
- [0091] 그 후, 적층체(29)의 주면(29a) 및 주면(29a)과 반대측의 주면(29b)에 예컨대, 스크린인쇄 등에 의해 콘덴서 형성영역(R) 내에서 비아도체 페이스트(27)에 접속된 외부전극패턴(30)과 콘덴서 형성영역(R) 내에 비아도체 페이스트(28)와 접속된 외부전극패턴(31)을 각각 형성한다(도 8a 및 도 8b). 또한, 외부전극패턴(30),(31)은 외부전극층(8),(9)의 소성 전의 것이다.
- [0092] 주면(29a) 측에서의 외부전극패턴(30)은 복수의 콘덴서 형성영역(R)에 걸치도록 형성되고, 주면(29b) 측에서의 외부전극패턴(31)은 복수의 콘덴서 형성영역(R)에 걸치도록 형성된다. 본 실시의 형태에서는 주면(29a) 측에서의 외부전극패턴(30)은 주면(29a)의 긴 쪽 방향으로 늘어선 복수의 콘덴서 형성영역(R)에 걸치도록 형성되고, 주면(29b) 측에서의 외부전극패턴(31)은 주면(29b)의 짧은 쪽 방향으로 늘어선 복수의 콘덴서 형성영역(R)에 걸치도록 형성된다.
- [0093] 주면(29a),(29b)에 외부전극패턴(30),(31)을 형성한 후, 적층체(29)에 예컨대, 레이저 등에 의해 콘덴서 형성영역

역(R)의 경계를 따라 외부전극패턴(30), (31)을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈(29c)(제1의 브레이크 홈) 및 연속선상의 브레이크 홈(29d)(제2의 브레이크 홈)을 각각 형성한다(도 9a 및 도 9b).

[0094] 주면(29b) 측에서는, 브레이크 홈(29c)은 콘텐서 형성영역(R)에서의 주면(29b)의 짧은 쪽 방향을 따른 경계에 형성되고, 브레이크 홈(29d)은 콘텐서 형성영역(R)에서의 주면(29a)의 긴 쪽 방향을 따른 경계에 형성된다.

[0095] 주면(29b)측에서는 브레이크 홈(29c)은 콘텐서 형성영역(R)에서의 주면(29b)의 긴 쪽 방향을 따른 경계에 형성되고, 브레이크 홈(29d)은 콘텐서 형성영역(R)에 서의 주면(29b)의 짧은 쪽 방향을 따른 경계에 형성된다.

[0096] 도 9b에 도시한 바와 같이 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈(29c)의 제품두께에 대한 깊이(a)는 제품전체의 두께의 20~70%로 할 수 있다. 또 이 경우, 연속선상의 브레이크 홈(29d)의 깊이(b)는 $a/b=0.25\sim 35$ 로 할 수 있다. 구체적으로는 표 1에 나타난 바와 같은 비율로 설정할 수 있다. 본 실시형태에서는 깊이(a)는 제품전체의 두께의 63%로 하고, 연속선상의 브레이크 홈(29d)의 깊이(b)는 제품전체 두께의 25%로 하고 있다.

표 1

	b가 취할 수 있는 값					
a=20%일 때	10%	20%	30%	50%	70%	80%
a:b	2	1	0.67	0.4	0.29	0.25
a=70%일 때	2%	5%	10%	15%	20%	30%
a:b	35	14	7	4.67	3.5	2.3

[0097]

[0098] 브레이크 홈(29d)은 각각의 주면(29a), (29b) 측에서 브레이크 홈(29c)에 대하여 직교하도록 형성된다. 여기서, 주면(29b) 측에 형성되는 브레이크 홈(29c)은 주면(29a) 측에 형성되는 브레이크 홈(29d)과 대응하는 위치에, 또는 주면(29a) 측에 형성되는 브레이크 홈(29d)을 따라 형성된다. 또 주면(29b) 측에 형성되는 브레이크 홈(29d)은 주면(29b) 측에 형성되는 브레이크 홈(29c)과 대응하는 위치에 주면(29b) 측에 형성되는 브레이크 홈(29c)을 따라 형성된다.

[0099] 적층체(29)에 브레이크 홈(29c), (29d)을 형성한 후, 예컨대 레이저 등에 의해 콘텐서 형성영역(R)의 모서리부에 적층체(29)를 두께 방향으로 관통하는 구멍부(29e) 및 두께 방향을 따라서 뿔은 홈(29f)을 형성한다(도 10a). 이것에 의해 적층체(29)에 모따기부(2f)로 이루어진 부분이 형성된다.

[0100] 적층체(29)에 구멍부(29e) 및 홈(29f)을 형성한 후, 외부전극층(8), (9)이 형성된 적층체(29)를 탈지(脫脂)하고, 또 소정온도로 소정시간 소성한다. 이 소성에 의해 내부전극패턴(21), (23), 세라믹 그린시트(22), (24), 비아도체 페이스트(27), (28), 외부전극패턴(30), (31)이 소결하여 내부전극층(4), (5), 유전체층(3), 비아도체(6), (7), 외부전극층(8), (9)이 형성된다(도 10b).

[0101] 그 후, 소성에 의해 외부전극층(8), (9)의 표면에 형성된 산화 막을 예컨대, 제트 블라스트(jet blast) 등의 연마에 의해 제거한 후, 외부전극층(8), (9)에 전류를 흐르게 하고, 외부전극층(8), (9) 상에 전해도금에 의해 제1 및 제2의 도금막을 형성한다. 여기서 주면(29a) 측에는 브레이크 홈(29c)이 형성되어 있지만 브레이크 홈(29c)은 미싱바느질눈금형상으로 형성되어 있으므로 주면(29a)의 긴 쪽 방향에서는 외부전극층(8)은 서로 전기적으로 연결되어 있다. 이것에 의해 주면(29a)의 긴 쪽 방향의 일단에 위치하는 콘텐서 형성영역(R)의 외부전극층(8)으로부터 타단에 위치하는 콘텐서 형성영역(R)의 외부전극층(8)에 걸쳐서 전류가 흐르고, 주면(29a)의 긴 쪽 방향에서 일괄하여 외부전극층(8)상에 전해도금에 의해 제1의 도금막 등을 형성할 수 있다. 그 때문에, 외부전극층(8)상에 효율 좋게 제1의 도금막 등을 형성할 수 있다. 또 주면(29b) 측에서도 마찬가지로, 주면(29b) 측에서는 주면(29b)의 짧은 쪽 방향의 일단에 위치하는 콘텐서 형성영역(R)의 외부전극층(8)으로부터 타단에 위치하는 콘텐서 형성영역(R)의 외부전극층(8)에 걸쳐서 전류가 흐른다.

[0102] 그리고 마지막으로 브레이크 홈(29c), (29d)을 따라서 콘텐서 형성영역(R)마다 적층체(29)를 분할하여 도 1에 도시된 콘텐서(1) 등을 제작한다(도 11). 여기서 적층체(29)의 두께 방향에는 브레이크 홈(29c)과 대응하는 위치에 브레이크 홈(29d)이 형성되어 있지만, 적층체(29)는 브레이크 홈(29c) 부근의 부분이 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 분할되는 것이 바람직하다. 이것은 브레이크 홈(29c) 사이에는 외부전극층(8)

등이 존재하고 있기 때문에, 브레이크 홈(29d) 부근의 부분이 브레이크 홈(29c) 부근의 부분보다도 먼저 분리되면 브레이크 홈(29c) 부근의 외부전극층(8) 등이 브레이크 홈(29c)을 따라 절단되지 않을 우려가 있기 때문이다.

- [0103] 도 12 및 도 13은, 상술한 콘덴서(1)의 제작방법에 있어서의 변형예를 도시한 도이다. 또한, 도 12 및 도 13은 본 변형예에서의 제작방법의, 상기 제작방법과 다른 공정부분만을 도시하도록 하고 있다. 또한, 도 12a는 본 변형예에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 12b는 상기 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0104] 도 12에 도시한 바와 같이 본 예에서는, 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈(29c)(제1의 브레이크 홈) 및 연속선상의 브레이크 홈(29d)(제2의 브레이크 홈)이 상기와 같이 주면(29a) 측에서 서로 직교하도록 형성되는 동시에, 브레이크 홈(29d)은 적층체(29)의 뒷면 측에서 브레이크 홈(29c)과 대략 평행하게 형성되어 있다. 또한, 브레이크 홈(29c)은 적층체(29)를 두께 방향으로 관통하도록 하여 형성되어 있다.
- [0105] 따라서, 브레이크 홈(29c)의 형상은 예컨대, 브레이크 홈(29c) 및 (29d)를 따라서 절단하고, 콘덴서(1)로 한 경우에 도 13a에 도시한 바와 같이 그 표면측에서는 대략 반원지름의 형상을 나타내게 되지만, 도 13b에 도시한 바와 같이 그 뒷면 측에서는 브레이크 홈(29d)에 의해 브레이크 홈(29c)의 구멍형상으로 되도록 되기 때문에 대략 반지름형 부분의 직경부분을 포함하는 중심부분이 빠진 듯한 원호상을 나타내게 된다.
- [0106] 본 예에서는 상술한 제작방법에서 브레이크 홈(29c)이 적층체(29)를 관통하는 동시에, 브레이크 홈(29c)을 따라서 적층체(29)의 뒷면 측에 브레이크 홈(29d)을 형성하도록 하고 있다. 따라서 적층체(29)의 콘덴서 형성영역(R)마다의 분할을 보다 간편하게 할 수 있다. 또 적층체(29)에서 브레이크 홈(29c) 부근의 부분을 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 용이하게 분할할 수 있게 된다. 따라서 브레이크 홈(29d) 부근의 부분이 브레이크 홈(29c) 부근의 부분보다도 먼저 분리되는 것에 의한 브레이크 홈(29c) 부근의 외부전극층(8) 등이 브레이크 홈(29c)을 따라 절단되지 않게 될 우려를 불식시킬 수 있다.
- [0107] 도 14 및 도 15는, 상술한 콘덴서(1)의 제작방법에서의 다른 변형예를 도시한 도이다. 또한, 도 14 및 도 15는 본 변형예에서의 제작방법의 상기 제작방법과 다른 공정부분만을 도시하도록 하고 있다. 또한, 도 14a는 본 변형예에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 14b는 상기와 같이 상기 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0108] 도 14에 도시한 바와 같이 본 예에서는 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈(29c)(제1의 브레이크 홈) 및 연속선상의 브레이크 홈(29d)(제2의 브레이크 홈)이 주면(29a) 측에서 서로 직교하도록 형성되는 동시에, 브레이크 홈(29d)은 적층체(29)의 뒷면 측에서 브레이크 홈(29c)과 대략 평행하게 형성되어 있다. 또 브레이크 홈(29c)은 적층체(29)를 두께 방향으로 관통하도록 하여 형성되어 있다. 또한, 본 예에서는 주면(29a) 측에서 브레이크 홈(29c)은 단독으로 존재하는 것이 아니라, 그 일부가 추가 선상(구체적으로는 직사각형상(矩形狀))의 브레이크 홈(29h)으로 치환된 듯한 구성을 나타내고 있다.
- [0109] 따라서, 도 14에 도시한 적층체를 브레이크 홈(29c), (29d) 및 (29h)를 따라서 절단하고, 콘덴서(1)로 한 경우에 도 15에 도시한 바와 같이 주면(29a) 측에서는 브레이크 홈(29c)에 기인한 대략 반원지름 형상의 부분과, 브레이크 홈(29h)에 기인한 직사각형상의 부분이 혼재하게 된다.
- [0110] 본 예에서는 상술한 제작방법에서 브레이크 홈(29c)이 적층체(29)를 관통하는 동시에 브레이크 홈(29c)을 따라서 적층체(29)의 뒷면 측에 브레이크 홈(29d)을 형성하도록 하고 있다. 또한, 주면(29a) 측에서 브레이크 홈(29c)의 일부를 브레이크 홈(29d)과 같은 선상(직사각형상)의 브레이크 홈(29h)으로 치환하도록 하고 있다. 따라서 적층체(29)의 콘덴서 형성영역(R)마다 분할을 보다 간편하게 할 수 있다. 또 적층체(29)에서 브레이크 홈(29c) 부근의 부분을 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 용이하게 분할할 수 있게 된다. 따라서, 브레이크 홈(29d) 부근의 부분이 브레이크 홈(29c) 부근의 부분보다도 먼저 분리되는 것에 의한 브레이크 홈(29c) 부근의 외부전극층(8) 등이 브레이크 홈(29c)을 따라서 절단되지 않게 될 우려를 불식시킬 수 있다.
- [0111] 콘덴서(1)는 배선기판에 내장되어 사용된다. 이하, 콘덴서(1)를 내장한 배선기판에 대하여 설명한다. 도 16은 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서가 내장된 배선기판의 모식적인 종단면도이다.
- [0112] 도 16에 도시된 배선기판(40)은 직육면체상에 형성된 오가닉(organic)기판이다. 배선기판(40)은 예컨대, 세라믹입자 또는 섬유를 필러로서 강화된 고분자 재료를 주체로 구성되어 있다.
- [0113] 배선기판(40)은 배선기판(40)의 중핵을 이루는 배선기판 본체로서의 예를 들면, 코어기판(41)을 구비하고 있다. 코어기판(41)은 예컨대, 유리 에폭시 수지복합재료 등으로 형성된 코어재(41a), 및 코어재(41a)의 양면에 형성되고, 소망의 패턴을 가지는 예컨대, Cu 등의 배선층(41b) 등으로 구성되어 있다.

- [0114] 코어기관(41)에는 코어기관(41)의 상하방향으로 관통한 복수의 스루 홀(through hole)이 형성되어 있고, 스루홀에는 배선층(41b)에 전기적으로 접속된 스루홀 도체(41c)가 형성되어 있다.
- [0115] 코어기관(41)의 중앙부에는 콘덴서(1)를 수용하기 위한 콘덴서 수용부로서의 예컨대, 개구(41d)가 형성되어 있다. 개구(41d)에는 콘덴서(1)보다 큰, 예컨대 직육면체상으로 형성되어 있으며, 개구(41d)내에는 콘덴서(1)가 수용되어 있다. 또한, 코어기관(41)의 콘덴서 수용부는 개구(41d)에 한정하지 않고 오목부이어도 된다.
- [0116] 코어기관(41)의 내측면 4개소의 구석부(隅部)에는 곡률반경이 0.1mm 이상 2mm 이하의 라운딩부 또는 모따기치수가 0.1mm 이상 2mm 이하인 모따기부가 형성되어 있다.
- [0117] 코어기관(41)과 콘덴서(1)와의 사이의 간극에는 충전재로서의 예컨대, 고분자재료 등으로 이루어진 수지충전재(42)가 충전되어 있고, 이 수지충전재(2)를 통하여 콘덴서(1)가 코어기관(41)에 대하여 고정되어 있다. 여기서 오목부(2d) 내에는 수지충전재(2)가 들어가 있다.
- [0118] 코어기관(41)과 콘덴서(1)와의 사이의 간극에서의 수지충전재(41)의 충전은, 예컨대 코어기관(41)의 뒷면에 점착테이프를 붙이는 동시에, 콘덴서(1)의 뒷면이 점착테이프에 붙도록 코어기관(41)의 개구(41d)내에 콘덴서(1)를 배치하여, 점착테이프에 의해 코어기관(41)에 대한 콘덴서(1)의 위치를 고정된 상태에서 실행한다. 또한, 수지충전재(42)는 코어기관(41)과 콘덴서(1)와의 면내 방향 및 두께 방향의 열팽창차를 자신의 탄성변형에 의해 흡수하는 작용을 가진다.
- [0119] 코어기관(41) 및 콘덴서(1)의 주면(1a)의 위쪽, 및 코어기관(41) 및 콘덴서(1)의 주면(1b)의 아래쪽에는 빌드업 배선층(43)이 형성되어 있다. 빌드업 배선층(43)은 예컨대, 에폭시 수지 등의 열경화성수지로 구성된 절연층(44)~(50)을 구비하고 있다. 절연층(44), (45)사이 등에는 예컨대 Cu 등의 도전성 재료로 구성된 배선층(51)~(56)이 형성되어 있다.
- [0120] 절연층(47)의 윗면 및 절연층(50)의 아랫면은 예컨대, 감광성수지 조성물 등으로 이루어진 솔더 레지스트(solder resister)(57), (58)에 의해 덮여져 있다. 솔더 레지스트(57), (58)에는 개구가 형성되어 있고, 개구에서 반도체칩(도시하지 않음)에 전기적으로 접속하기 위한 단자(59) 및 예컨대, 주 기관(도시하지 않음) 등에 접속하기 위한 단자(60)가 노출되어 있다. 단자(59)에는 비아도체(61) 등을 통하여 외부전극층(8), (9) 및 배선층(41b) 등이 전기적으로 접속되어 있으며 단자(60)에는 비아도체(62)를 통하여 외부전극층(8), (9) 및 배선층(41b) 등이 전기적으로 접속되어 있다.
- [0121] 본 실시의 형태에서는 측면(2c1) 등에 콘덴서 본체(2)의 두께 방향으로 뺀 오목부(2d)가 형성되어 있으므로 오목부(2d) 내에도 수지충전재(42)를 충전시킬 수 있고, 콘덴서(1)와 수지충전재(42)와의 접촉면적을 크게 할 수 있다. 이에 따라 수지충전재(42)와 콘덴서(1)와의 밀착성을 향상시킬 수 있으며, 또한, 수지충전재(42)와 코어기관(41)과의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 이 결과, 코어기관(41)과 콘덴서(1)와의 고정을 확실하게 할 수 있고, 신뢰성 높은 배선기관(40)을 제공할 수 있다. 또한, 측면(2c1) 등에 오목부(2d) 대신에 또는 오목부(2d)와 함께 콘덴서 본체(2)의 두께방향으로 뺀 볼록부를 형성한 경우에도 상기와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0122] 또 상기 오목부(2d)는 콘덴서(1)의 강도를 열화시키지 않는 범위에서 그 수가 많을 정도로 수지충전재(42)는 충전량을 증대시킬 수 있고, 결과로서 코어기관(41)과 콘덴서(1)와의 고정을 보다 확실하게 할 수 있으며, 신뢰성 높은 배선기관(40)을 제공할 수 있다.
- [0123] 본 실시의 형태에서는, 측면(2c1), (2c2)에서는 오목부(2d)가 제1 주면(2a) 측에 형성되어 있고, 측면(2c3)에서는 오목부(2d)가 제2 주면(2b) 측에 형성되어 있으므로 코어기관(41)에 대한 콘덴서(1)의 상하방향의 이동을 억제할 수 있다. 즉, 콘덴서(1)가 배선기관(40)에 내장되어 있는 상태에서는 측면(2c1), (2c2)에는 제1 주면(2a) 측에 형성되어 있고, 이 오목부(2d)내에는 수지충전재(42)가 들어가 있으므로 제2 주면(2b)에서 제1 주면(2a)을 향하는 방향의 힘이 가해진 경우라도 콘덴서(1)가 위쪽으로 이동하기 어렵다. 또 측면(2c3)에는 제2 주면(2b) 측에 오목부(2d)가 형성되어 있고, 이 오목부(2d) 내에는 수지충전재(42)가 들어가 있으므로 제1 주면(2a)에서 제2 주면(2b)을 향하는 방향의 힘이 가해진 경우라도 콘덴서(1)가 아래쪽으로 이동하기 어렵다. 그 때문에 코어 기관(41)에 대한 콘덴서(1)의 상하방향의 이동을 억제할 수 있다.
- [0124] 본 실시의 형태와 같이 측면(2c1) 등이 유전체층(3) 만으로 구성되어 있으면 브레이크 홈(29c), (29d)을 형성할 때에 배출되는 외부전극패턴(30), (31)의 작은 양금이 측면(2c1) 등에 부착된 경우라도 제1 주면(2a) 측의 외부전극층(8)과 제2 주면(2b) 측의 외부전극층(9)이 전기적으로 단락하기 어렵다.
- [0125] 구부림량이 100 μ m 이상인 콘덴서를 배선기관(40)에 내장하려고 하면 배선기관(40)에서의 내장이 곤란한 동시에,

콘덴서를 구성하고 있는 유전체층에 크랙(crack)이 발생할 우려가 있다. 이에 대하여 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1)의 구부림량이 100 μ m 미만으로 되어 있으므로 배선기판(40)에서의 내장이 용이한 동시에 콘덴서(1)를 배선기판(40)에 내장할 때에 유전체층(3)에 크랙이 발생하기 어렵다.

[0126] 본 실시의 형태에서는 콘덴서 본체(2)의 외주면(2c)의 각부에 모따기치수(C1)가 0.6mm 이상인 모따기부(2f)가 형성되어 있으므로, 수지충전재(42)의 콘덴서(1) 측의 구석부에 열응력이 집중되기 어렵고, 수지충전재(42)의 콘덴서(1) 측의 구석부에서의 크랙의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 콘덴서 본체(2)의 외주면(2c)의 각부에 곡률반경이 0.6mm 이상인 라운딩부가 형성되어 있는 경우라도 모따기부(2f)와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0127] 본 실시의 형태에서는 콘덴서 본체(2)의 외주면(2c)의 각부의 모따기부(2f)나 라운딩부가 형성되어 있으므로 모따기부(2f)나 라운딩부가 형성되어 있지 않은 경우에 비해 콘덴서(1)의 각부 부근에 존재하는 신호선에서 유전체층(3)까지의 거리가 커진다. 이에 따라, 콘덴서(1)의 각부 부근에 존재하는 신호선의 신호지연을 저감시킬 수 있다.

[0128] 또한 배선기판의 단부에 오목부를 형성하고, 이 오목부내에 단자전극을 형성하는 소위 캐스터레이션(caster ration)이 되는 기술이 존재하지만 캐스터레이션에서는 오목부내에 수지재가 아니라 단자전극을 형성한다. 따라서 이러한 구체적인 구성 및 오목부의 사용상태에서 본원발명은 캐스터레이션인 기술과는 다르다.

[0129] **(제2의 실시의 형태)**

[0130] 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 제2의 실시의 형태를 설명한다. 본 실시의 형태에서는 콘덴서 본체에 내부전극층보다 유전체층의 외주 측에 더미(dummy)전극층을 형성한 예에 대해서 설명한다. 또한, 제2~제8의 실시의 형태에서는 제1의 실시의 형태에서 설명한 부재와 동일한 부재에는 동일한 부호가 붙여져 있는 동시에, 제1의 실시의 형태에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하는 경우가 있다. 도 17a 및 도 17b는 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 측면도이다. 도 18은 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 종단면도이다.

[0131] 도 17a ~ 도 18에 도시된 바와 같이 콘덴서 본체(2) 내에는 전극으로서 기능하지 않는 더미 전극층(10), (11)이 배치되어 있다. 구체적으로는 더미 전극층(10), (11)은 유전체층(3)간에 또 내부전극층(4), (5)보다 유전체층(3)의 외주측(즉, 외주면(2c) 보다)에 내부전극층(4), (5)과 소정의 간격을 두고 배치되어 있다.

[0132] 더미 전극층(10)(제1의 더미 전극층)은 내부전극층(4)과 거의 동일평면에 배치되어 있고, 더미 전극층(11)(제2의 더미 전극층)은 내부전극(5)과 거의 동일평면에 형성되어 있다. 구체적으로는 더미 전극층(10)은 내부전극층(4)이 배치된 유전체층(3) 사이와 동일한 층간에 배치되어 있으며, 더미 전극층(11)은 내부전극층(5)이 배치된 유전체층(3) 사이와 동일한 층간에 배치되어 있다. 또한, 더미 전극층(10), (11)은 내부전극층(4), (5)이 배치된 유전체층(3) 사이와는 다른 층간에 형성되어 있어도 된다.

[0133] 내부전극층(4)과 더미 전극층(10), 및 내부전극층(5)과 더미 전극층(11)은 각각 전기적으로 절연되어 있다. 또한, 내부전극층(4), (5)과 더미 전극층(10), (11)과의 사이의 간극(s1), (s2)에는 각각 유전체층(3)이 들어가 있고, 내부전극층(4), (5)과 더미 전극층(10), (11)과는 확실하게 전기적으로 절연되어 있다.

[0134] 내부전극층(4)과 더미 전극층(10)과의 사이의 간극(s1)과 내부전극층(5)과 더미 전극층(11)과의 사이의 간극(s2)과는 콘덴서 본체(2)의 두께방향에서 벗어난 위치관계에 있으며 서로 중첩되지 않는다. 또한, 내부전극층(4)과 더미 전극층(10)과의 사이의 간극(s1)끼리는 각각 콘덴서 본체(2)의 두께방향에서 구비되어 있고, 내부전극층(5)과 더미 전극층(11)과의 사이의 간극(s2) 끼리는 각각 콘덴서 본체(2)의 두께방향에서 구비되어 있다.

[0135] 더미 전극층(10), (11)은 내부전극층(4), (5)을 둘러싸듯이 형성되어 있다. 또 더미 전극층(10), (11)의 외주면(10a), (11a)은 유전체층(3)사이로부터 노출하고 있다. 따라서 측면(2c1)~(2c4)은 유전체층(3)과 더미 전극층(10), (11)으로 구성되어 있다. 또한, 측면(2c1)~(2c4)에서의 오목부(2d) 및 절결(2e)의 측면도 유전체층(3)과 더미 전극층(10), (11)으로 구성되어 있다.

[0136] 또 콘덴서(1)의 단부 부근에 형성되는 단차의 완화를 고려하면 더미 전극층(10), (11)에서의 모든 외주면(10a), (11a)이 유전체층(3)사이로부터 노출하고 있는 것이 바람직하지만 일부의 외주면(10a), (11a)만 노출하고 있어도 된다.

[0137] 더미 전극층(10), (11)의 총수는 콘덴서(1)의 단부 부근에 형성되는 단차의 완화를 고려하면 내부전극층(4), (5)

의 총수의 반(약 50층 정도) 이상인 것이 바람직하고, 내부전극층(4),(5)의 총수와 거의 동수(약 100층 정도)인 것이 바람직하다.

[0138] 더미 전극층(10),(11)은 도전성 재료로 구성되어 있지만, 더미 전극층(10),(11)을 구성하는 도전성 재료는 세라믹 그린시트(22),(24) 등의 소성 시의 영향이나 형성공정을 고려하면 내부전극층(4),(5)을 구성하는 도전성 재료와 같은 재료인 것이 바람직하다. 또 같은 이유에서 더미 전극층(10),(11)의 두께는 내부전극층(4),(5)의 두께와 거의 같은 두께(예컨대, 2 μ m 이하)로 되어 있는 것이 바람직하다.

[0139] 본 실시의 형태에서도 측면(2c1) 등에 콘덴서 본체(2)의 두께방향으로 뺀 오목부(2d)가 형성되어 있으므로 제1의 실시의 형태와 거의 같은 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시의 형태에서도 제1의 실시의 형태와 마찬가지로 측면(2c1) 등에 오목부(2d) 대신에 또는 오목부(2d)와 함께 콘덴서 본체(2)의 두께방향으로 뺀 볼록부가 형성되어 있어도 되며, 이 경우에도 상기와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0140] 본 실시의 형태에서는 내부전극층(4),(5)보다 유전체층(3)의 외주측에 더미전극층(10),(11)을 형성하고 있으므로, 콘덴서 본체(2)의 단부의 두께를 두껍게 할 수 있고, 콘덴서의 단부 부근에 형성되는 단차가 완화된 콘덴서(1)를 제공할 수 있다. 이에 따라 수지충전재(42)를 코어기판(41)과 콘덴서(1)와의 간극에 충전할 때에 수지충전재(42)가 콘덴서(1)의 뒷면측(제2의 주면(2b)측)으로 잠입하기 어려워진다. 그 결과, 그 후의 빌드업공정에서의 불량률 저감하는 일이 가능해진다.

[0141] 내부전극층(4)과 더미 전극층(10)과의 사이의 간극(s1)과, 내부전극층(5)과 더미전극층(11)과의 사이의 간극(s2)이 콘덴서 본체(2)의 두께 방향에서 서로 중첩되어 있는 경우에는 콘덴서 본체(2)의 두께방향에서 내부전극층(4),(5) 및 더미 전극층(10),(11)의 양쪽이 존재하지 않는 부분이 존재해 버린다. 이와 같은 부분은 내부전극층(4),(5) 및 더미 전극층(10),(11)이 존재하지 않으므로 다른 부분보다 두께가 얇아져 버려서 국부적으로 함몰된 형상이 된다. 이 함몰이 콘덴서(1)의 외주로부터 비교적 가까운 개소에 형성된 경우에는 수지충전재(42)가 콘덴서(1)의 뒷면 측으로 잠입해버릴 우려가 있다. 이에 대하여 본 실시의 형태에서는 내부전극층(4)과 더미 전극층(10)과의 사이의 간극(s1)과, 내부전극층(5)과 더미 전극층(11)과의 사이의 간극(s2)이 유전체층(3)의 적층방향에서 서로 중첩되어 있지 않으므로 이와 같은 국소적인 함몰이 형성되기 어려워지며, 수지충전재(42)의 잠입을 억제할 수 있다.

[0142] 제2의 실시의 형태에서 더미 전극층(10),(11)을 형성하는 대신에 내부전극층(4),(5)의 적어도 어느 하나를 콘덴서 본체(2)의 측면(2c1)~(2c4)에 도달할 때까지 형성하여도 된다. 내부전극층(4),(5)이 측면(2c1)~(2c4)에 노출되어 있는 경우 외부전극패턴(30),(31)의 작은 양금이 측면(2c1)~(2c4)에 부착한 경우, 단락 등을 일으킬 가능성이 있지만 용이하게 콘덴서 본체(2)의 단부의 두께를 두껍게 형성할 수 있다. 이에 따라 콘덴서(1)의 단부 부근에 형성되는 단차가 완화된다. 작은 양금이 측면(2c1)~(2c4)에 부착된 경우는 작은 양금을 제거하는 공정 등을 추가하는 일도 가능하다.

[0143] **(제3의 실시의 형태)**

[0144] 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 제3의 실시의 형태를 설명한다. 본 실시의 형태에서는 콘덴서 본체의 측면에 한쪽의 주면으로부터 다른 쪽의 주면까지 뺀 오목부를 형성한 예에 대해 설명한다. 도 19a 및 도 19b는 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 측면도이다.

[0145] 도 19a 및 도 19b에 도시된 바와 같이 측면(2c1)~(2c3)에 설치된 오목부(2d)는 콘덴서 본체(2)의 제1 주면(2a)으로부터 제2 주면(2b)까지 형성되어 있다. 또한, 측면(2c1)~(2c3)에 오목부(2d) 대신에 또는 오목부(2d)와 함께 콘덴서본체(2)의 제1 주면(2a)으로부터 제2 주면(2b)까지 뺀 볼록부가 형성되어 있어도 된다. 또 본 실시의 형태에서는 절결(2e)은 형성되어 있지 않다. 또한, 본 실시의 형태에서는 더미 전극층(10),(11)이 배치되어 있지 않지만 더미 전극층(10),(11)을 배치하여도 된다.

[0146] 본 실시의 형태에서도 측면(2c1) 등에 콘덴서 본체(2)의 제1 주면(2a)으로부터 제2 주면(2b)까지 뺀 오목부(2d)가 형성되어 있으므로 제1의 실시의 형태와 거의 같은 효과를 얻을 수 있다. 또한, 측면(2c1) 등에 오목부(2d) 대신에 또는 오목부(2d)와 함께 콘덴서 본체(2)의 제1 주면(2a)으로부터 제2 주면(2b)까지 뺀 볼록부가 형성된 경우에도 상기와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0147] (제4의 실시의 형태)

[0148] 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 제4의 실시의 형태를 설명한다. 본 실시의 형태에서는 콘텐츠를 코어기관상의 절연층의 층간에 배치시킨 예에 대하여 설명한다. 도 20은 본 실시의 형태에 관한 배선기관(40') 내장용 콘텐츠가 내장된 배선기관의 모식적인 종단면도이다.

[0149] 도 20에 도시된 바와 같이 코어기관(41)에는 개구(41d)가 형성되어 있지 않고, 콘텐츠(1')는 코어기관(41)상의 절연층(44), (45)의 층간에 배치되어 있다. 본 실시의 형태의 콘텐츠(1')는 내부전극층(4), (5)의 총수가 약 10층 정도로 되어 있고, 제1의 실시의 형태에서 설명한 콘텐츠(1)의 두께보다 얇아져 있다.

[0150] 콘텐츠(1')는 예컨대 아래의 순서에 의해 절연층(44), (45)의 층간에 배치하는 것이 가능하다. 먼저, 코어기관(41)상에 형성된 절연층(44) 상에 외부전극층(8), (9) 상에 도금막이 형성된 콘텐츠 본체(2)를 배치한다. 그 후, 콘텐츠 본체(2) 상에 절연층(45)을 올려두고, 이것들을 가열하면서 가압한다. 이에 따라 콘텐츠 본체(2)상의 절연층(45)이 콘텐츠 본체(2)의 측방으로 유동하여 절연층(44), (45)의 층간에 콘텐츠 본체(2)가 배치된다. 또한, 그 후 절연층(44), (45) 및 콘텐츠 본체(2)를 관통한 비아홀을 형성하고, 이 비아홀 내에 배선층(41b)에 접속된 비아도체(6), (7)를 형성하여 콘텐츠(1')를 완성시킨다.

[0151] 본 실시의 형태에서는 코어기관(41) 상에 형성된 절연층(44), (45)의 층간에 콘텐츠(1')를 배치하고 있으므로 콘텐츠(1')와 반도체칩과의 거리를 보다 짧게 할 수 있다. 이에 따라 배선저항이나 인덕턴스를 보다 저감시킬 수 있다.

[0152] (제5의 실시의 형태)

[0153] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 제5의 실시의 형태를 설명한다. 도 1a 및 도 1b는 본 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 평면도이고, 도 3b는 도 1a에서의 A-A선으로 절단한 때의 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 종단면도이며, 도 3b는 도 1a에서의 B-B선으로 절단한 때의 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 종단면도이다. 도 21a 및 도 21b는 본 실시의 형태에 관한 다른 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 평면도이다.

[0154] 도 1b, 도 3a 및 도 3b에 도시된 배선기관 내장용 콘텐츠(1)(이하, 단순히 「콘텐츠」라 칭한다)은 직육면체상으로 형성되고, 구부림량이 100 μ m 미만의 적층콘텐츠이다. 콘텐츠(1)의 종방향 및 횡방향의 치수는 각각 0.5mm 이상으로 하는 것이 바람직하다. 콘텐츠(1)를 이와 같은 치수로 형성함으로써 반도체칩과 거의 동등한 크기가 되므로 효율 좋게 반도체칩과 후술하는 배선기관(40)과의 열팽창차를 완화할 수 있다.

[0155] 콘텐츠 본체(2)의 측면(2c1)~(2c3)에는 각각 콘텐츠 본체(2)의 두께방향으로 뺨은 반원통형상의 홈(2d)과, 콘텐츠 본체(2)의 외주방향으로 뺨은 홈(2e)이 형성되어 있다. 본 실시의 형태에서는 홈(2d), (2e)은 후술하는 브레이크 홈(29c), (29e)을 따라 적층체(29)를 분할함으로써 형성된 것이다. 또한, 본 실시의 형태에서는 측면(2c4)에는 홈(2d), (2e)은 형성되어 있지 않지만, 측면(2c4)에도 홈(2d), (2e)이 형성되어 있어도 된다.

[0156] 모따기부(2f)는 콘텐츠(1)의 외주면(2c)의 적어도 1개소의 각부(角部)에 형성되어 있으면 되지만, 후술하는 수지충전재(42) 등의 크랙을 억제하는 것을 고려하면 모따기부(2f)는 모든 각부에 형성되어 있는 쪽이 바람직하다.

[0157] 콘텐츠(1)에는 4개소에 존재하는 모따기부(2f) 중, 1개소만 모따기치수(C₁)가 다른 모따기부(2f)가 형성되어 있어도 된다. 또 1개소만 모따기치수(C₁)를 바꾸는 대신에 1개소만 모따기부(2f)의 형상을 바꿔도 된다.

[0158] 모따기치수(C₁)는 콘텐츠 제작상의 관점에서 0.8mm 이상 1.2mm 이하인 것이 바람직하다. 또한, 도 21a 및 도 21b에 도시된 바와 같이 모따기부(2f) 대신에 또는 모따기부(2f)와 함께 곡률반경(R₁)이 0.6mm 이상의 라운딩부(1g)가 콘텐츠(1)의 외주면(2c)의 적어도 1개소의 각부에 형성되어 있어도 된다. 이 경우, 라운딩부(1g)의 곡률반경(R₁)은 콘텐츠 제작상의 관점에서 0.8mm 이상 1.2mm 이하인 것이 바람직하다. 또 모따기부(2f)와 마찬가지로 복수의 라운딩부(1g) 중, 1개소만 다른 라운딩부(1g)와 곡률반경(R₁)이 다른 라운딩부(1g)를 형성하여도 된다.

[0159] 1개소의 모따기부(2f) 또는 라운딩부(1g)의 유전체층(3)의 치핑량은 길이, 폭, 깊이 모두 0.5mm 이하로 되어 있

는 것이 바람직하다.

- [0160] 적층체(29)에 브레이크 홈(29c), (29d)을 형성한 후, 예컨대 레이저 등에 의해 콘덴서(1)로 이루어진 부분(290)의 외주면, 구체적으로는 콘덴서(1)로 이루어진 부분(290)에서의 콘덴서(1)의 외주면(2c)의 각부(角部)로 이루어진 부분(29a₁)(콘덴서 형성영역(R)의 각부)에 적층체(29)를 두께 방향으로 관통하는 구멍부(29e) 및 두께 방향을 따라서 뺀 홈(29f)을 형성한다(도 22a). 홈(29f)은 적층체(29)의 외주면에 형성된다. 구멍부(29e) 및 홈(29g)을 형성함으로써 적층체(29)에 콘덴서(1)의 모따기부(2f)로 이루어진 모따기부(29h)(절결공)가 형성된다. 모따기부(29h) 대신에 또는 모따기부(29h)와 함께 적층체(29)에 콘덴서(1)의 라운딩부(1g)로 이루어진 라운딩부(29i)(절결공)를 형성하는 경우도 같은 방법에 의해 형성할 수 있다(도 22b). 모따기부(29h) 및 라운딩부(29i)는 적층체(29)의 분할 후에 모따기부(2f) 및 라운딩부(1g)로 이루어진 부분이다. 또한, 모따기부(29h)의 모따기치수는 모따기부(2f)의 모따기치수(C₁)와 마찬가지로 되어 있으며, 또 모따기부(29i)의 곡률반경은 라운딩부(1g)의 곡률반경(R₁)과 마찬가지로 되어 있다.
- [0161] 콘덴서(1)는 배선기판에 내장되어 사용된다. 이하 콘덴서(1)를 내장한 배선기판에 대하여 설명한다. 도 16은 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서가 내장된 배선기판의 모식적인 종단면도이며, 도 23은 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서가 내장된 배선기판의 모식적인 횡단면도이다. 도 16에 관한 제1의 실시의 형태에서의 설명은 본 실시의 형태에도 적용된다.
- [0162] 코어기판(41)의 개구직경(d₂)은 13.0mm 이상 15.0mm 이하가 바람직하다. 개구직경(d₂)과는 개구(41d)의 한 변의 길이를 말하는 것이며, 구체적으로는 도 23에 도시되는 길이이다. 코어기판(41)의 개구직경(d₂)을 13.0mm 이상으로 한 것은, 개구(41d)에 콘덴서(1)를 수용하기 위해 콘덴서(1)의 크기보다 크게 할 필요가 있기 때문이다. 또한, 콘덴서(1)의 종방향 및 횡방향의 치수의 적어도 어느 하나가 13.0mm인 경우에는 코어기판(41)의 개구직경(d₂)을 13.0mm보다 크게 하는 것은 당연한 것이다. 또 코어기판(41)의 개구직경(d₂)을 15.0mm 이하로 한 것은 개구(41d)가 너무 커지면 배선기판(40)내의 배선의 끌어당김이 곤란해지기 때문이다.
- [0163] 도 23에 도시된 코어기판(41)과 콘덴서(1)와의 사이의 간극(s)은 너무 좁으면 후술하는 수지충전재(42)의 충전이 곤란해지고, 또 너무 넓으면 코어기판(41)의 배선공간이 적어지므로 0.5mm 이상 2.0mm 이하가 바람직하다.
- [0164] 또 도 23에 도시된 바와 같이 코어기판(41)의 내측면 4개소의 구석부에는 곡률반경(r₂)이 0.1mm 이상 2mm 이하의 라운딩부(41e)가 형성되어 있다. 또한, 라운딩부(41e)는 형성되어 있지 않아도 되며, 또 라운딩부(41e)를 형성하는 경우에는 라운딩부(41e)는 코어기판(41)의 내측면의 적어도 1개소의 구석부에 형성되어 있으면 된다. 라운딩부(41e) 대신에 또는 라운딩부(41e)와 함께 모따기치수가 0.1mm 이상 2mm 이하의 모따기부를 코어기판(41)의 내측면의 구석부에 형성하여도 된다.
- [0165] 본 실시의 형태에서는 소성 전의 적층체(29)에 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 형성하므로, 유전체층(3)보다도 부드럽게 가공하기 쉬운 세라믹 그린시트(22), (24) 등에 모따기가공 또는 라운딩가공을 하는 것으로 된다. 이에 따라 모따기부 또는 라운딩부를 형성할 때에 있어서의 가공시간을 단축시킬 수 있는 동시에 가공비용을 저감시킬 수 있다.
- [0166] 소성 후의 적층체(29)에 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 형성한 경우에는 가공 정도가 떨어지기 때문에 모따기가공 또는 라운딩가공시에 유전체층(3)에 치핑이 발생하기 쉽지만, 본 실시의 형태에서는 소성전의 적층체(29)에 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 형성하므로 가공정밀도를 향상시킬 수 있다. 이에 따라 모따기 가공 또는 라운딩 가공시의 유전체층(3)의 치핑량을 저감시킬 수 있으며 제품간의 불균형을 저감시킬 수 있다.
- [0167] 본 실시의 형태에서는 적층체(29)에 구멍부(29e) 및 홈(29f)을 형성하여 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 형성하므로 복수의 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 한번에 완성할 수 있다.
- [0168] 세라믹 그린시트(22), (24) 등은 유전체층(3) 보다는 부드럽지만 비교적 딱딱하므로 편칭에 의해 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 형성한 경우에는 모따기가공 또는 라운딩가공시에 세라믹 그린시트(22), (24) 등에 치핑이 발생할 우려가 있다. 이에 대하여 본 실시의 형태에서는 레이저에 의해 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 형성하므로 가공정밀도를 보다 향상시킬 수 있다. 이에 따라 세라믹 그린시트(22), (24)에 발생하는 치핑을 보다 저감시킬 수 있다.
- [0169] 콘덴서(1)로 이루어진 부분(290)을 각각에 소성한 경우에는 콘덴서(1)의 구부림량이 커질 우려가 있다. 이에 대하여 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1)로 이루어진 부분(290)이 복수 존재하고 있는 적층체(29)의 상태에서 소

성하므로 콘덴서(1)의 구부림량을 저감시킬 수 있다.

[0170] 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1)의 외주면(2c)의 각부(角部)에 모따기치수(C₁)가 0.6mm 이상의 모따기부(2f)가 형성되어 있으므로 수지충전재(42)의 콘덴서(1) 측의 구석부에 열응력이 집중되기 어렵고, 수지충전재(42)의 콘덴서(1) 측의 구석부에서의 크랙의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 콘덴서(1)의 외주면(2c)의 각부에 곡률반경이 0.6mm 이상의 라운딩부(1g)가 형성되어 있는 경우라도 모따기부(2f)와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0171] 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1)의 외주면(2c)의 각부에 모따기부(2f)나 라운딩부(1g)가 형성되어 있으므로 모따기부(2f)나 라운딩부(1g)가 형성되어 있지 않은 경우에 비해 콘덴서(1)의 각부(角部) 부근에 존재하는 신호선으로부터 유전체층(3)까지의 거리가 커진다. 이에 따라 콘덴서(1)의 각부 부근에 존재하는 신호선의 신호지연을 저감시킬 수 있다.

[0172] 구부림량이 100 μ m 이상의 콘덴서를 배선기판(40)에 내장하려고 하면 배선기판(40)에서의 내장이 곤란한 동시에 콘덴서를 구성하고 있는 유전체층에 크랙이 발생할 우려가 있다. 이에 대하여 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1)의 구부림량이 100 μ m 미만으로 되어 있으므로 배선기판(40)에서의 내장이 용이한 동시에 콘덴서(1)를 배선기판(40)에 내장할 때에 유전체층(3)에 크랙이 발생하기 어렵다.

[0173] 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1)의 측면(2c1)~(2c3)에 홈(2d)이 형성되어 있으므로 콘덴서(1)를 배선기판(40)에 내장할 때에 수지충전재(42)가 홈(2d) 내에 들어간다. 이에 따라 콘덴서(1)와 수지충전재(42)와의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0174] **(제6의 실시의 형태)**

[0175] 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 제6의 실시의 형태를 설명한다. 본 실시의 형태에서는 콘덴서를 코어기관상의 절연층의 층간에 배치시킨 예에 대하여 설명한다. 또한, 본 실시의 형태에서는 제1과 제5의 실시의 형태에서 설명한 부재와 동일한 부재에는 동일한 부호가 붙여져 있는 동시에 제1과 제5의 실시의 형태에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하는 일이다. 도 20은 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서가 내장된 배선기판의 모식적인 종단면도이다.

[0176] 도 20에 도시된 바와 같이 코어기관(41)에는 개구가 형성되어 있지 않으며, 콘덴서(1)는 코어기관(41) 상의 절연층(44), (45)의 층간에 배치되어 있다. 본 실시의 형태의 콘덴서(1)는 내부전극층(4), (5)의 층수가 약 10층 정도로 되어 있고, 제5의 실시의 형태에서 설명한 콘덴서(1)의 두께보다 얇게 되어 있다.

[0177] 콘덴서(1)는, 예컨대 아래의 순서에 의해 절연층(44), (45)의 층간에 배치하는 것이 가능하다. 먼저, 코어기관(41)상에 형성된 절연층(44)상에 외부전극층(8), (9)이 형성된 콘덴서 본체(2)를 배치한다. 그 후 콘덴서 본체(2) 상에 절연층(45)을 올려놓고, 이것들을 가열하면서 가압한다. 이에 따라 콘덴서 본체(2) 상의 절연층(45)이 콘덴서 본체(2)의 측방으로 유동하여 절연층(44), (45)의 층간에 콘덴서 본체(2)가 배치된다. 또한, 그 후 절연층(44), (45) 및 콘덴서 본체(2)를 관통한 비아홀을 형성하고, 이 비아홀 내에 배선층(41b)에 접속된 비아도체(6), (7)를 형성하여 콘덴서(1)를 완성시킨다.

[0178] 본 실시의 형태에서는 코어기관(41)상에 형성된 절연층(44), (45)의 층간에 콘덴서(1)를 배치하고 있으므로 콘덴서(1)와 반도체칩과의 거리를 보다 짧게 할 수 있다. 이에 따라 배선저항이나 인덕턴스를 보다 절감시킬 수 있다.

[0179] **(실험 예)**

[0180] 이하 본 발명의 실험 예에 대하여 설명한다. 본 실험 예에서는 콘덴서의 외주면의 각부(角部)에서의 모따기부의 모따기치수와 수지충전재의 크랙과의 상관관계에 대하여 살펴보았다.

[0181] 실험조건에 대해서 설명한다. 먼저, 코어기관에서의 콘덴서 수용부의 개구직경과 코어기관의 내측면 구석부에 형성된 라운딩부의 곡률반경이 다른 복수의 코어기관을 복수 준비한다.

[0182] 구체적으로는 코어기관으로서는 개구직경이 13.5mm 및 곡률반경이 0.5mm인 것, 개구직경이 13.5mm 및 곡률반경이 1.5mm인 것, 개구직경이 14.0mm 및 곡률반경이 0.5mm인 것, 개구직경이 14.0mm 및 곡률반경이 1.5mm인 것을 각각 복수 준비하였다. 그리고 이것들의 코어기관의 개구에 각각 모따기치수가 다른 콘덴서를 수용하는 동시에 코어기관과 콘덴서와의 사이의 간극에 수지충전재를 충전시켰다. 콘덴서는 종방향 및 횡방향의 치수가 각각 12mm인 것이며, 콘덴서의 모따기부는 절삭기로 깎아냄으로써 형성된다. 이와 같은 배선기판에 대하여 수지충전재

에 크랙이 발생하는지의 여부를 평가하였다.

[0183] 실험결과에 대하여 논한다.

표 2

코어기판 개구직경	코어기판 곡률반경	모따기치수 (mm)	C면 길이 (mm)	판정
13.5mm	0.5mm	1.075	1.52	OK
		0.940	1.33	OK
		0.863	1.22	OK
		0.841	1.19	OK
		0.764	1.08	OK
		0.693	0.98	OK
		0.622	0.88	OK
		0.601	0.85	OK
		0.559	0.79	OK
		0.481	0.68	NG
		0.460	0.65	OK
		0.453	0.64	OK
		0.453	0.64	NG
		0.424	0.60	NG
	0.403	0.57	OK	
	0.346	0.49	OK	
	1.5mm	1.174	1.66	OK
		1.096	1.55	OK
		0.933	1.32	OK
		0.856	1.21	OK
		0.764	1.08	OK
		0.679	0.96	OK
		0.622	0.88	OK
		0.615	0.87	OK
		0.594	0.84	OK
		0.559	0.79	OK
		0.509	0.72	NG
		0.453	0.64	NG
0.389		0.55	NG	
0.382		0.54	OK	
0.361	0.51	NG		
0.332	0.47	NG		

[0184]

표 3

코어기판 개구직경	코어기판 곡률반경	모따기치수 (mm)	C면 길이 (mm)	판정
14.0mm	0.5mm	1.018	1.44	OK
		0.933	1.32	OK
		0.870	1.23	OK
		0.820	1.16	OK
		0.785	1.11	OK
		0.721	1.02	OK
		0.608	0.86	OK
		0.587	0.83	OK
		0.502	0.71	OK
		0.495	0.70	OK
		0.481	0.68	OK
		0.474	0.67	NG
		0.467	0.66	OK
		0.460	0.65	NG
	0.453	0.64	NG	
	0.368	0.52	OK	
	1.5mm	1.153	1.63	OK
		1.075	1.52	OK
		0.983	1.39	OK
		0.905	1.28	OK
		0.771	1.09	OK
		0.770	0.99	OK
		0.693	0.98	OK
		0.665	0.94	OK
		0.622	0.88	OK
		0.537	0.76	OK
0.502		0.71	OK	
0.488		0.69	OK	
0.417	0.59	NG		
0.389	0.55	OK		
0.368	0.52	OK		
0.311	0.44	NG		

[0185]

[0186]

표 1 및 표 2에 나타난 바와 같이 콘덴서의 모따기부의 모따기치수가 0.6mm 미만에서는 수지충전재에 크랙이 발생하는 일이 있었다. 이에 대하여 콘덴서의 모따기부의 모따기치수가 0.6mm 이상에서는 모든 수지충전재에 크랙은 발생하지 않았다. 이 결과로부터 콘덴서의 외주면의 각부에 모따기치수가 0.6mm 이상의 모따기부를 형성한 경우에는 수지충전재에서의 크랙의 발생을 억제할 수 있는 것이 확인되었다. 또한, 콘덴서의 외주면의 각부에 곡률반경이 0.6mm 이상인 라운딩부를 형성한 경우도 같은 효과를 얻을 수 있다고 생각된다.

[0187]

본 발명은 상기 실시의 형태의 기재내용에 한정되는 것이 아니라, 구조나 재질, 각 부재의 배치 등은 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 적절히 변경가능하다. 상기 실시의 형태에서는 콘덴서(1')로 이루어진 부분(290)을 복수 구비한 적층체(29)를 사용하여 설명하고 있지만, 적층체(29)는 콘덴서(1')로 이루어진 부분(290)을 하나 이상 구비하고 있으면 된다. 또 절결공으로서 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)를 사용하여 설명하고 있지만, 절결공은 모따기부(29h) 또는 라운딩부(29i)뿐만 아니라 사각형 이외의 다각형상 등 소망의 형상이어도 된다. 이 경우에도 제1 및 제2의 실시의 형태와 거의 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0188]

(제7의 실시의 형태)

[0189]

이하 도면을 참조하면서 본 발명의 제7의 실시의 형태를 설명한다. 도 1a 및 도 1b는 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 평면도이며, 도 2a 및 도 2b는 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 측면도이다. 도 3a는 도 1a에서의 A-A선으로 절단한 때의 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 종단면도이고, 도 3b는 도 1a에서의 B-B선으로 절단한 때의 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 종단면도이며, 도 24는 본 실시의 형태에 관한 외부전극층 부근의 모식적인 확대도이다.

[0190]

도 1a 내지 도 3b에 도시된 배선기판 내장용 콘덴서(1)(이하, 단순히 「콘덴서」라 칭한다)는 직육면체상으로 형성되고, 구부림량이 100μm 미만의 적층콘덴서이다. 콘덴서(1)는 콘덴서(1)의 중핵을 이루는 콘덴서 본체(2)를 구비하고 있다. 콘덴서 본체(2)는 상하방향으로 적층된 복수의 유전체층(3)과, 유전체층(3)간에 배치된 복수의 내부전극층(4)(제1 내부전극층) 및 내부전극층(5)(제2 내부전극층)으로 구성되어 있다.

- [0191] 외부전극층(8)은 비아도체(6)상에 형성되어 있고 비아도체(6)와 전기적으로 접속되어 있다. 한편, 외부전극층(9)은 비아도체(7) 상에 형성되어 있으며 비아도체(7)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0192] 제1주면(2a)측 및 제2주면(2b)측의 어느 하나에서도 외부전극층(8)과 외부전극층(9)과는 이간하고 있으며 서로 전기적으로 접속되어 있다. 외부전극층(8)과 외부전극층(9)과의 사이의 거리(d_2)는 30~300 μm 로 되어 있는 부분이 있다.
- [0193] 외부전극층(8),(9)의 표면상에는 도 24에 도시된 바와 같이 후술하는 절연층(44),(48)이나 비아도체(61),(62) 등과의 밀착성을 향상시키기 위한 도금막(100)이 형성되어 있다. 도금막(100)은 외부전극층(8),(9)의 산화방지라는 기능을 가지고 있다. 도금막(100)은 전해도금에 의해 형성된 것이다. 도금막(100)은 예컨대, Au, 또는 Cu 등의 도전성 재료로 구성되어 있다.
- [0194] 외부전극층(8),(9)과 도금막(100)과의 사이에는 외부전극층(8),(9)과 도금막(100)과의 밀착성의 저하를 억제하기 위한 도금막(110)이 형성되어 있다. 상세히 설명하면 상기와 같은 외부전극층(8),(9)에 세라믹재료를 함유시키면 세라믹재료가 외부전극층(8),(9)의 표면에 노출되어 버리고, 외부전극층(8),(9)과 도금막(100)과의 밀착성이 저하될 우려가 있다. 이와 같은 것을 억제하기 위해 도금막(110)이 형성되어 있다. 도금막(110)은 전해도금에 의해 형성된 것이다.
- [0195] 측면(2c1)~(2c3)에는 각각 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이 콘덴서(1)의 두께방향으로 뺀 반원통 형상의 홈(2d)과, 콘덴서(1)의 외주방향으로 뺀 홈(2e)이 형성되어 있다. 본 실시의 형태에서는 홈(2d),(2e)은 후술하는 브레이크 홈(29c),(29d)을 따라 적층체(29)를 분할한 것에 의해 형성된 것이다. 또한, 본 실시의 형태에서는 측면(2c4)에는 홈(2d),(2e)은 형성되어 있지 않지만, 측면(2c4)에도 홈(2d),(2e)이 형성되어 있어도 된다.
- [0196] 제1주면(29a) 및 제2주면(29b)에 외부전극패턴(30),(31)을 형성한 후, 적층체(29)에 예컨대, 레이저 등에 의해 콘덴서 형성영역(R)의 경계를 따라 외부전극패턴(30),(31)을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈(29c)(제1의 브레이크 홈) 및 연속선상의 브레이크 홈(29d)(제2의 브레이크 홈)을 각각 형성한다(도 25a, 도 25b, 도 26 및 도 27).
- [0197] 제1의 실시의 형태의 설명에 기재된 콘덴서(1)의 작성순서에서, 제1주면(29a)측에서는 브레이크 홈(29c)은 콘덴서 형성영역(R)에서의 제1주면(29a)의 짧은 쪽 방향을 따른 경계에 형성되고, 브레이크 홈(29d)은 콘덴서 형성영역(R)에서의 제2주면(29b)의 짧은 쪽 방향을 따른 경계에 형성된다.
- [0198] 제2주면(29b)측에서는 브레이크 홈(29c)은 콘덴서 형성영역(R)에서의 제2주면(29b)의 짧은 쪽 방향을 따른 경계에 형성되고, 브레이크 홈(29d)은 콘덴서 형성영역(R)에서의 제2주면(29b)의 짧은 쪽 방향을 따른 경계에 형성된다.
- [0199] 브레이크 홈(29d)은 각각의 제1주면(29a) 및 제2주면(29b) 측에서 브레이크 홈(29c)에 대하여 직교하도록 형성된다. 여기서 제2주면(29b)측에 형성되는 브레이크 홈(29c)은 제1주면(29a)측에 형성되는 브레이크 홈(29d)과 대응하는 위치에, 또는 제1주면(29a)측에 형성되는 브레이크 홈(29d)을 따라서 형성된다. 또 제2주면(29b)측에 형성되는 브레이크 홈(29d)은 제1 주면(29a) 측에 형성되는 브레이크 홈(29c)과 대응하는 위치에 제1주면(29a) 측에 형성되는 브레이크 홈(29c)을 따라서 형성된다.
- [0200] 브레이크 홈(29c)의 깊이는 적층체(29)의 두께의 20% 이상 70% 이하 인것이 바람직하다. 이와 같은 범위가 바람직하다고 한 것은, 20% 이상으로 하면 적층체(29)를 분할할 때에 브레이크 홈(29c)을 따라서 용이하게 분할할 수 있기 때문이며, 70% 이하로 하면 브레이크 홈(29) 형성 후에서의 탈지, 소성, 반송 등에서 브레이크 홈(29c)에서의 크랙 또는 치핑을 저감할 수 있기 때문이다.
- [0201] 브레이크 홈(29c)이 원통형상인 경우 브레이크 홈(29c)의 반경(r)은 30~75 μm 가 바람직하다. 이 범위가 바람직하다고 한 것은 30 μm 미만이면 도금액이 브레이크 홈(29c)에 침입한 경우, 그 후의 세정으로 도금액을 제거할 수 없게 되기 때문이며, 또 75 μm 를 넘으면 내부전극층(4),(5)의 면적이 작아져 버려서 용량저하의 한 요인이 되기 때문이다.
- [0202] 브레이크홈(29c)간의 거리(d_3)는, 0(μm)을 넘고 500(μm)미만이 바람직하다. 이 범위가 바람직하다고 한 것은, 0(μm)으로 하면 후술하는 도금막을 형성할 수 없고, 500 μm 이상이면 적층체(29)를 콘덴서 영역(R)마다 분할할 때에 분할하기 어려워지기 때문이다.
- [0203] 적층체(29)에 브레이크 홈(29c),(29d)을 형성한 후, 예컨대 레이저 등에 의해 콘덴서 형성영역(R)의 각부(角

部)의 경계를 따라서 적층체(29)를 두께 방향으로 관통하는 직사각형상의 구멍부(29e)를 형성한다(도 10a). 구멍부(29e)를 형성함으로써 콘덴서(1)에 모따기부(2f)가 형성된다. 또한, 본 실시의 형태에서는 브레이크 홈(29c),(29d)을 형성한 후에 구멍부(29e)를 형성하고 있지만, 구멍부(29e)를 형성한 후에 브레이크 홈(29c),(29d)을 형성하여도 된다.

[0204] 적층체(29)에 구멍부(29e)를 형성한 후 외부전극층(8),(9)이 형성된 적층체(29)를 탈지하고, 또 소정온도로 소정시간 소성한다. 이 소성에 의해 내부전극패턴(21),(23), 세라믹 그린시트(22),(24), 비아도체 페이스트(27),(28), 외부전극패턴(30),(31)이 소결되고, 내부전극층(4),(5), 유전체층(3), 비아도체(6),(7), 외부전극층(8),(9)이 형성된다(도 10b).

[0205] 그 후, 소성에 의해 외부전극층(8),(9)의 표면에 형성된 산화막을, 예컨대 제트 블라스트 등의 연마에 의해 제거한 후, 외부전극층(8),(9)에 전류를 흐르게 하고 외부전극층(8),(9) 상에 전해도금에 의해 도금막(100),(110)을 형성한다. 여기서 제1주면(29a)측에는 브레이크 홈(29c)이 형성되어 있지만, 브레이크 홈(29c)은 미싱바느질눈금형상으로 형성되어 있으므로 제1주면(29a)의 긴 쪽 방향에서는 외부전극층(8)은 서로 전기적으로 연결되어 있다. 이것에 의해 제1주면(29a)의 긴 쪽 방향의 일단에 위치하는 콘덴서 형성영역(R)의 외부전극층(8)으로부터 타단에 위치하는 콘덴서 형성영역(R)의 외부전극층(8)에 걸쳐서 전류가 흐르고(도 25a), 제1주면(29a)의 긴 쪽 방향에서 일괄하여 외부전극층(8)상에 전해도금에 의해 도금막(100),(110)을 형성할 수 있다. 또 제2주면(29b)측에서도 마찬가지로, 제2주면(29b)측에서는 제2주면(29b)의 짧은 쪽 방향의 일단에 위치하는 콘덴서 형성영역(R)의 외부전극층(8)으로부터 타단에 위치하는 콘덴서 형성영역(R)의 외부전극층(8)에 걸쳐서 전류가 흐른다(도 28b). 또한, 도 28a 및 도 28b의 도면중 화살표는 전류가 흐르는 방향을 도시하고 있다.

[0206] 그리고 마지막으로 브레이크 홈(29c),(29d)을 따라서 콘덴서 형성영역(R)마다 적층체(29)를 분할하여 도 1에 도시된 콘덴서(1) 등을 제작한다(도 29). 여기서 적층체(29)의 두께 방향에는 브레이크 홈(29c)과 대응하는 위치에 브레이크 홈(29d)이 형성되어 있지만, 적층체(29)는 브레이크 홈(29c) 부근의 부분이 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 분할되는 것이 바람직하다(도 30). 이것은 브레이크 홈(29c) 사이에는 외부전극층(8) 및 도금막(100),(110)이 존재하고 있기 때문에 브레이크 홈(29d) 부근의 부분이 브레이크 홈(29c) 부근의 부분보다도 먼저 분리되면, 브레이크 홈(29c) 부근의 외부전극층(8) 및 도금막(100),(110)이 브레이크 홈(29c)을 따라 절단되지 않을 우려가 있기 때문이다.

[0207] 구체적으로는, 먼저 제1주면(29a)측의 브레이크 홈(29c) 부근의 부분이 제2주면(29b)측의 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 1열마다 분할하고, 그 후 제2주면(29b)측의 브레이크 홈(29c) 부근의 부분이 제1주면(29a)측의 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 각각 분할한다. 또한, 제2주면(29b)측의 브레이크 홈(29c) 부근의 부분이 제1주면(29a)측의 브레이크 홈(29d) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 1열마다 분할하고, 그 후 제1주면(29a)측의 브레이크 홈(29c) 부근의 부분보다도 먼저 분리되도록 각각 분할하여도 된다.

[0208] 콘덴서(1''')는 배선기관에 내장되어 사용된다. 이하 콘덴서(1''')를 내장한 배선기관에 대하여 설명한다. 도 16은 본 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘덴서가 내장된 배선기관의 모식적인 종단면도이다. 도 16에 관한 제1의 실시의 형태에서의 설명은 본 실시의 형태에도 적용된다.

[0209] 본 실시의 형태에서는 제1주면(29a)측에서 적층체(29)에 외부전극층(8)을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈(29c)을 형성하고 있으므로 제1주면(29a)의 긴 쪽 방향에서는 외부전극층(8)은 서로 전기적으로 연결되어 있다. 이에 따라 전해도금에 의해 제1주면(29a)의 긴 쪽 방향에서 일괄하여 도금막(100),(110)을 형성할 수 있으므로 효율 좋게 도금막(100),(110)을 형성할 수 있다. 또한, 제2주면(29b)측에도 브레이크 홈(29c)을 형성하고 있으므로 상기와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0210] 본 실시의 형태에서는 전해도금에 의해 도금막(100),(110)을 형성하므로 외부전극층(8),(9) 상에 정확히 도금막(100),(110)을 형성할 수 있다. 이에 따라 외부전극층(8)과 외부전극층(9)과의 사이의 거리(d_2)가 30~300 μm 와 같이 좁은 경우라도 외부전극층(8),(9)이 도금막(100),(110)에 의해 연결되기 어렵게 되므로 전기적인 단락을 제어할 수 있다.

[0211] 본 실시의 형태에서는 도금막(100),(110)은 외부전극층(8)과 외부전극층(9)과의 사이의 거리(d_2)가 30~300 μm 로 비교적 좁게 되어 있어도 정밀도 좋게 석출(析出)시킬 수 있고, 또 제품의 집합체의 상태로 도금처리를 하는 것이 가능하며 게다가 집합체 전체에 균일하게 도금처리를 할 수 있다.

[0212] 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1'')의 측면(2c1)~(2c3)에 홈(2d)이 형성되어 있으므로 콘덴서(1'')를 배선기판(40)에 내장할 때에 수지충전재(42)가 홈(2d) 내에 들어간다. 이에 따라 콘덴서(1'')와 수지충전재(42)와의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0213] 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1'')의 외주면(2c)의 각부에 모따기치수(C₁)가 0.6mm 이상의 모따기부(2f)가 형성되어 있으므로 수지충전재(42)의 콘덴서(1'') 측의 구석부에 열응력이 집중되기 어렵고, 수지충전재(42)의 콘덴서(1'') 측의 구석부에서의 크랙의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 콘덴서(1'')의 외주면(2c)의 각부에 곡률반경이 0.6mm 이상의 라운딩부가 형성되어 있는 경우에도 모따기부(2f)와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0214] 본 실시의 형태에서는 콘덴서(1'')의 외주면(2c)의 각부에 모따기부(2f)나 라운딩부가 형성되어 있으므로 모따기부(2f)나 라운딩부가 형성되어 있지 않은 경우에 비해 콘덴서(1'')의 각부(角部) 부근에 존재하는 신호선에서 유전체층(3)까지의 거리가 커진다. 이에 따라 콘덴서(1'')의 각부 부근에 존재하는 신호선의 신호지연을 저감시킬 수 있다.

[0215] **(제8의 실시의 형태)**

[0216] 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 제8의 실시의 형태를 설명한다. 본 실시의 형태에서는 콘덴서를 코어기관상의 절연층의 층간에 배치시킨 예에 대하여 설명한다. 또한, 본 실시의 형태에서는 제1과 제7의 실시의 형태에서 설명한 부재와 동일한 부재에는 동일한 부호가 붙여져 있는 동시에, 제1과 제7의 실시의 형태에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하는 일이다. 도 20은 본 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서가 내장된 배선기판의 모식적인 종단면도이다.

[0217] 본 발명은 상기 실시의 형태의 기재내용에 한정되는 것이 아니라 구조나 재질, 각 부재의 배치 등은 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 적절히 변경가능하다.

발명의 효과

[0218] 본 발명의 제1의 실시의 형태의 배선기판 내장용 콘덴서에 의하면, 콘덴서 본체의 적어도 1개소의 측면에 적어도 한쪽의 주면으로부터 콘덴서 본체의 두께방향으로 뺀 오목부가 형성되어 있으므로, 상기 배선기판 내장용 콘덴서를 실제의 배선기판 내에 내장시킬 때에 코어기관과 접촉하여 고정시키기 위한 수지재와의 접촉면적을 상기 오목부내에도 상기 수지재를 충전함으로써 크게 할 수 있다. 이에 따라 상기 코어기관과의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 따라서 본 발명의 제2실시형태에 있어서의 배선기판의 신뢰성을 충분히 확보할 수 있다.

[0219] 본 발명의 제3의 실시의 형태의 콘덴서의 제조방법에 의하면, 적층체를 소성하기 전에 적층체에서의 콘덴서로 이루어진 부분의 외주면에 절결공을 형성하므로, 절결공을 형성할 때에 있어서의 가공시간의 단축 및 가공비용의 저감을 꾀할 수 있다. 본 발명의 제4의 실시의 형태의 콘덴서에 의하면, 배선기판에 내장하는데 적합한 콘덴서를 제공할 수 있다.

[0220] 본 발명의 제5의 실시의 형태에 의하면, 외부전극층이 형성된 적층체에 외부전극층을 관통하는 미싱바느질눈금형상의 제1의 브레이크 홈을 형성하므로, 외부전극층상에 효율 좋게 전해도금에 의해 도금막을 형성하는 것이 가능한 배선기판 내장용 콘덴서의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0221] 본 발명의 제6의 실시의 형태에 의하면, 배선기판 내장용 콘덴서의 구부림량이 100 μ m 미만으로 되어 있고, 제1의 도금막 및 제2의 도금막이 제1의 외부전극층과 제2의 외부전극층과의 사이의 거리가 30~300 μ m로 되어 있는 부분에서 이간하고 있으므로 배선기판에 내장하는데 적합한 배선기판내장 콘덴서를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1a 및 도 1b는 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 평면도이다.

[0002] 도 2a 및 도 2b는 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 측면도이다.

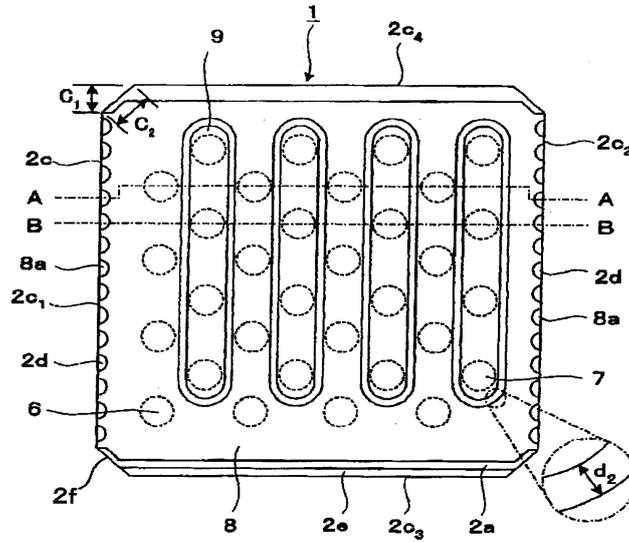
[0003] 도 3a는 도 1a에서의 A-A선으로 절단한 때의 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 종단면도이고, 도 3b는 도 1a에서의 B-B선으로 절단한 때의 배선기판 내장용 콘덴서의 모식적인 종단면도이다.

- [0004] 도 4는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 콘텐츠 본체의 외주 부근의 모식적인 확대도이다.
- [0005] 도 5a 및 도 5b는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 내부전극패턴이 형성된 세라믹 그린시트의 모식적인 평면도이다.
- [0006] 도 6a 및 도 6b는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0007] 도 7a는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 7b는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0008] 도 8a는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 8b는, 제1의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0009] 도 9a는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 9a는, 제1의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0010] 도 10a는 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 10b는 제1의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0011] 도 11은 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이다.
- [0012] 도 12a는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태의 변형예에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 12b는, 제1, 제5 및 제7의 실시의 형태의 변형예에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0013] 도 13a는, 상기 변형예에서 적층체를 절단하여 콘텐츠로 한 후의 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈의 표면측에서 본 경우의 개관도이며, 도 13b는, 상기 변형예에서 적층체를 절단하여 콘텐츠로 한 후의 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈의 뒷면측에서 본 경우의 개관도이다.
- [0014] 도 14a는, 제1, 제5, 및 제7의 실시의 형태의 다른 변형예에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 14b는, 제1의 실시의 형태의 다른 변형예에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0015] 도 15는, 상기 변형예에서 적층체를 절단하여 콘텐츠로 한 후의 미싱바느질눈금형상의 브레이크 홈의 표면측에서 본 경우의 개관도이다.
- [0016] 도 16은, 제1, 제5, 및 제7의 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠가 내장된 배선기관의 모식적인 종단면도이다.
- [0017] 도 17a 및 도 17b는, 제2의 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 측면도이다.
- [0018] 도 18은, 제2의 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 종단면도이다.
- [0019] 도 19a 및 도 19b는, 제3의 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 측면도이다.
- [0020] 도 20은, 제4, 제6, 및 제8의 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠가 내장된 배선기관의 모식적인 종단면도이다.
- [0021] 도 21a 및 도 21b는, 제5의 실시의 형태에 관한 다른 배선기관 내장용 콘텐츠의 모식적인 평면도이다.
- [0022] 도 22a는, 제5의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이고, 도 22b는, 제1의 실시의 형태에 관한 다른 적층체의 모식적인 평면도이다.
- [0023] 도 23은, 제5의 실시의 형태에 관한 배선기관 내장용 콘텐츠가 내장된 배선기관의 모식적인 횡단면도이다.
- [0024] 도 24는, 제7의 실시의 형태에 관한 외부전극층 부근의 모식적인 확대도이다.
- [0025] 도 25a 및 도 25b는, 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이다.
- [0026] 도 26은, 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 종단면도이다.
- [0027] 도 27은, 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이다.
- [0028] 도 28a 및 도 28b는, 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이다.
- [0029] 도 29는, 제7의 실시의 형태에 관한 적층체의 모식적인 평면도이다.

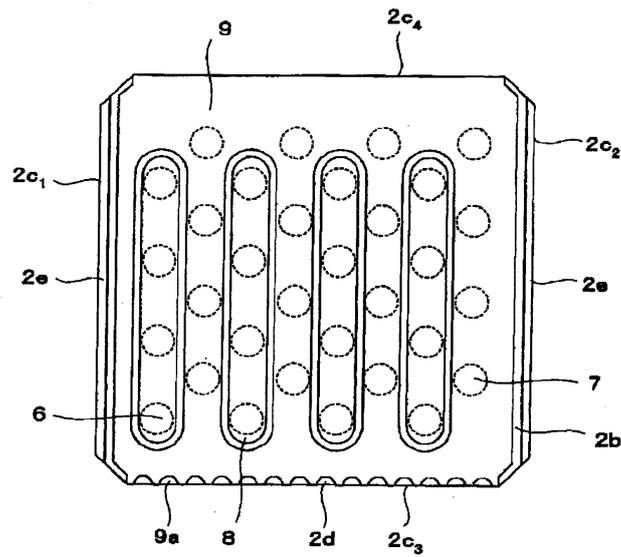
[0030] 도 30은, 제7의 실시의 형태에 관한 적층체를 분할할 때의 상태를 도시한 모식도이다.

도면

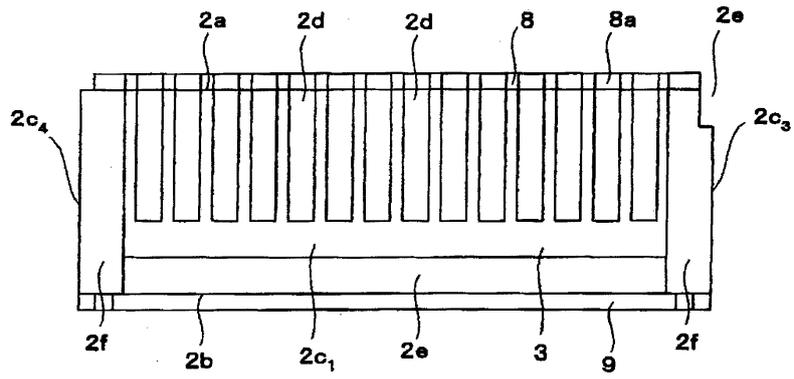
도면1a



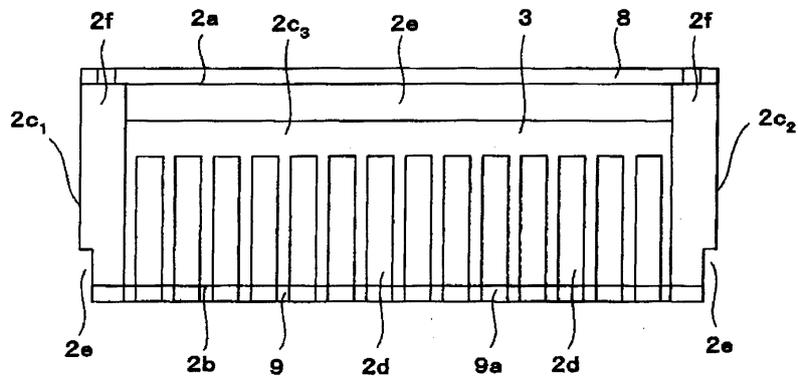
도면1b



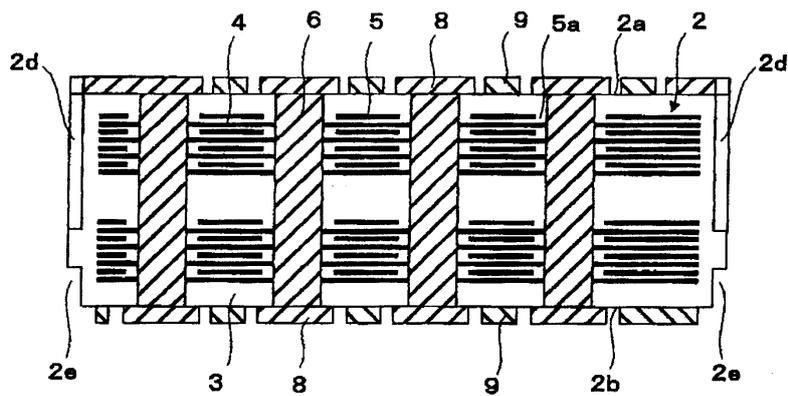
도면2a



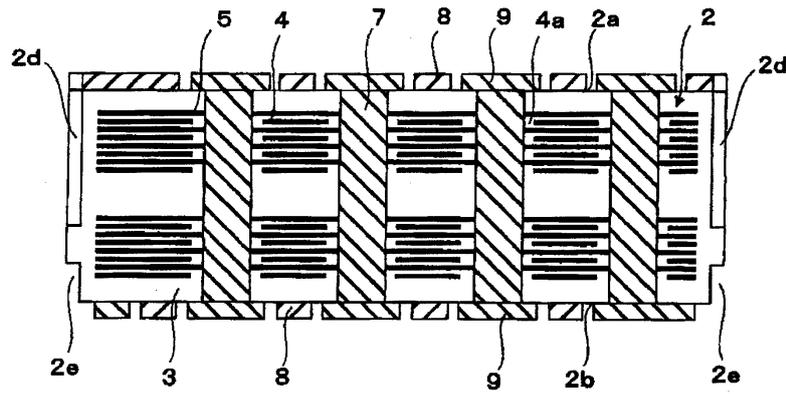
도면2b



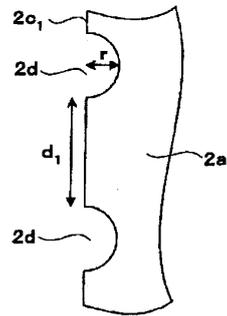
도면3a



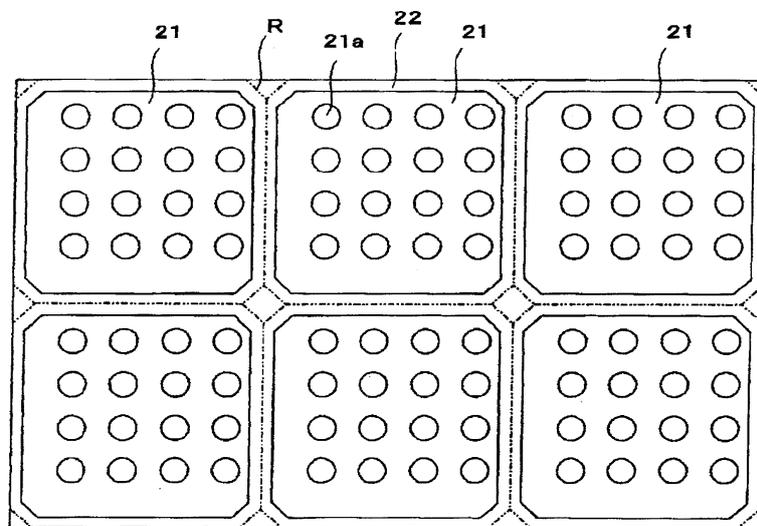
도면3b



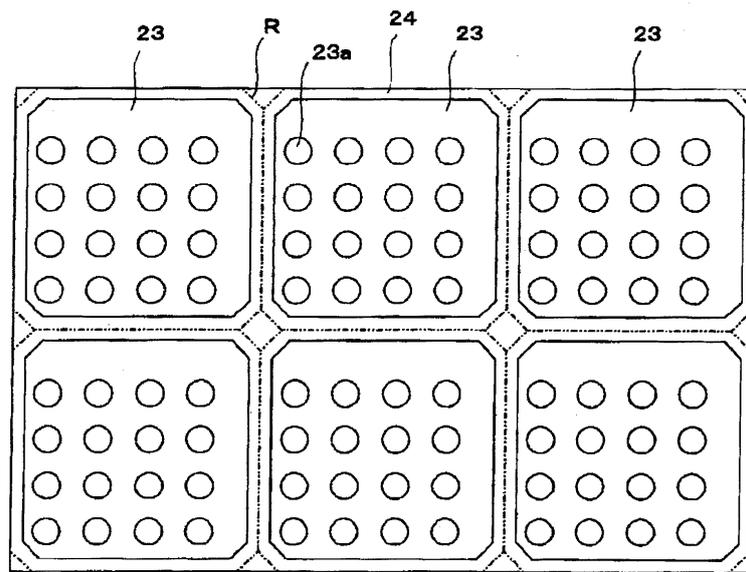
도면4



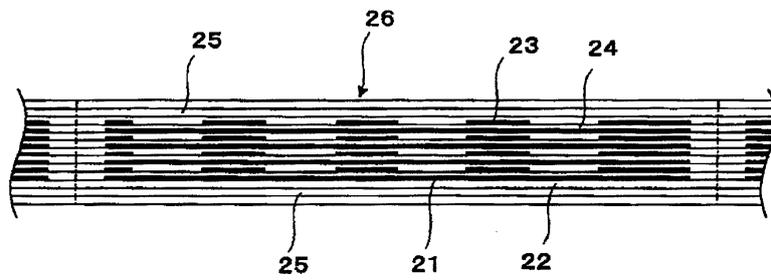
도면5a



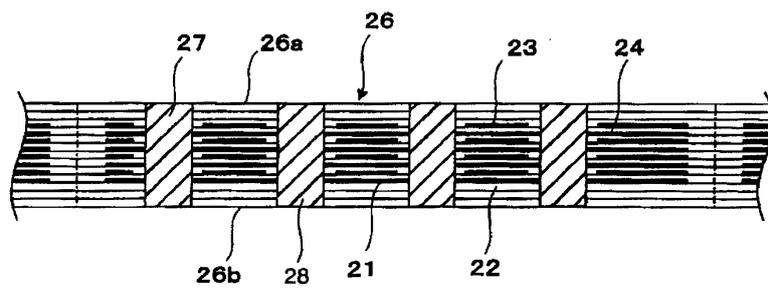
도면5b



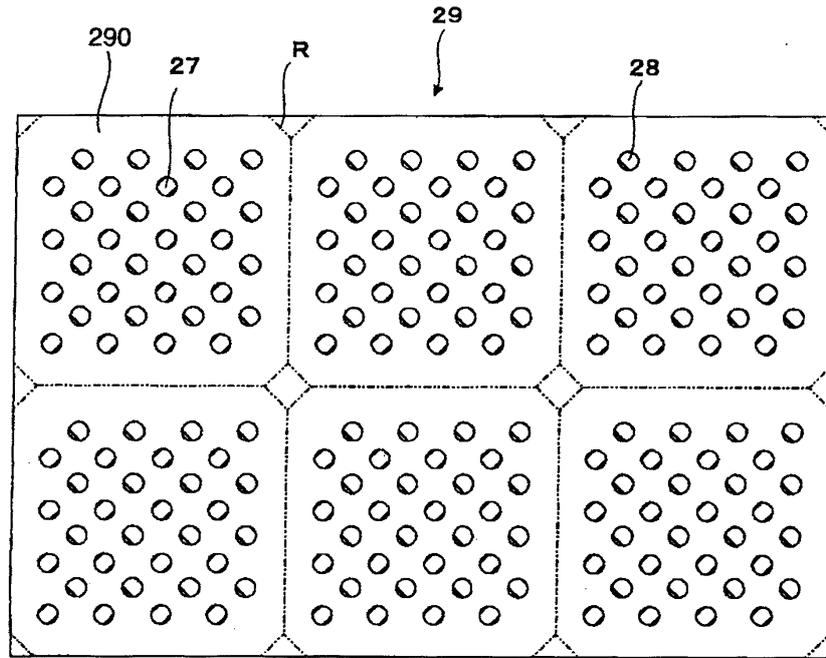
도면6a



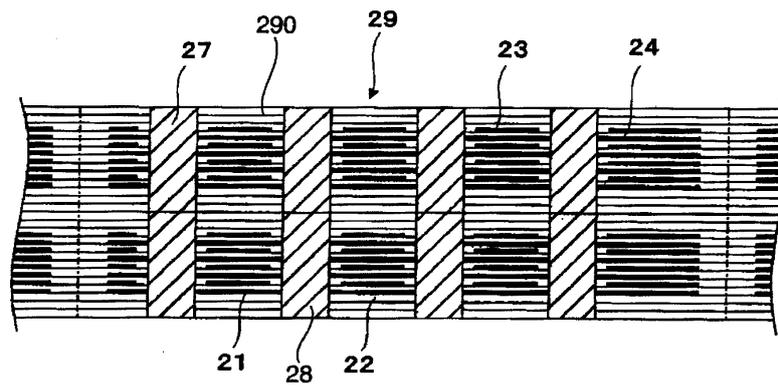
도면6b



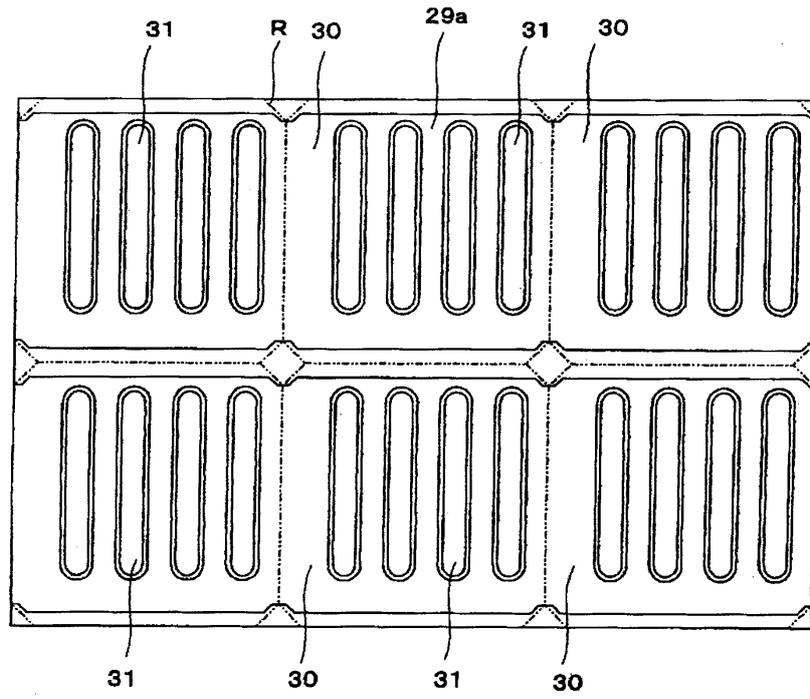
도면7a



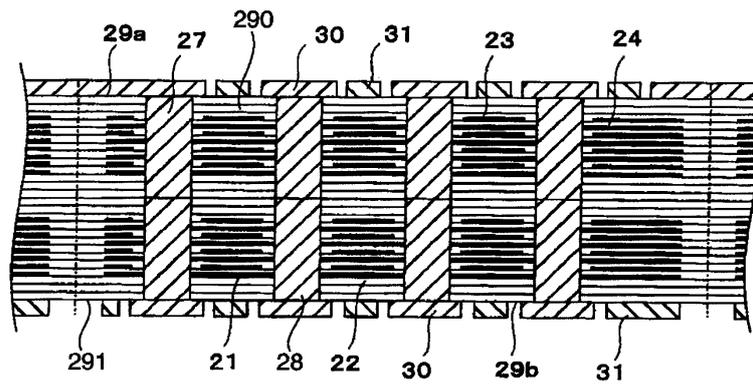
도면7b



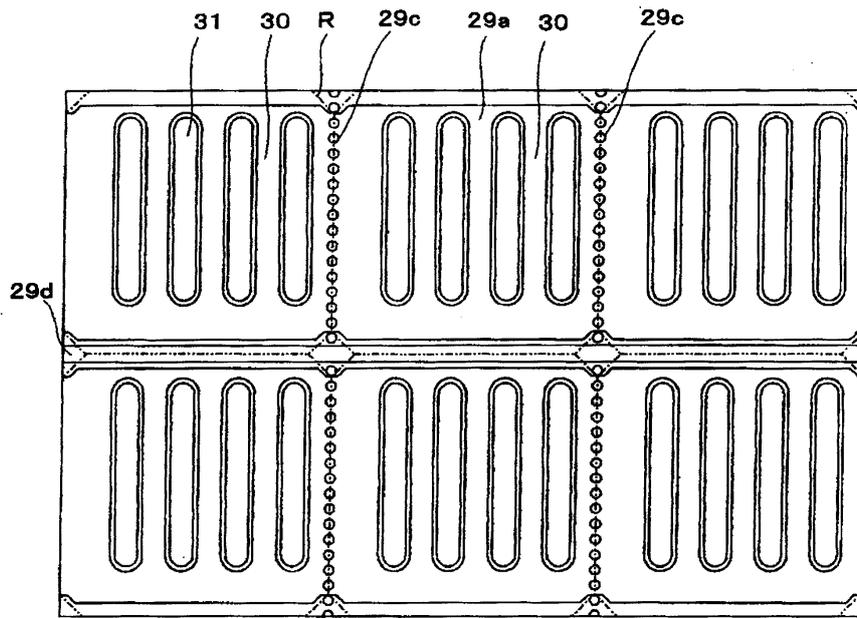
도면8a



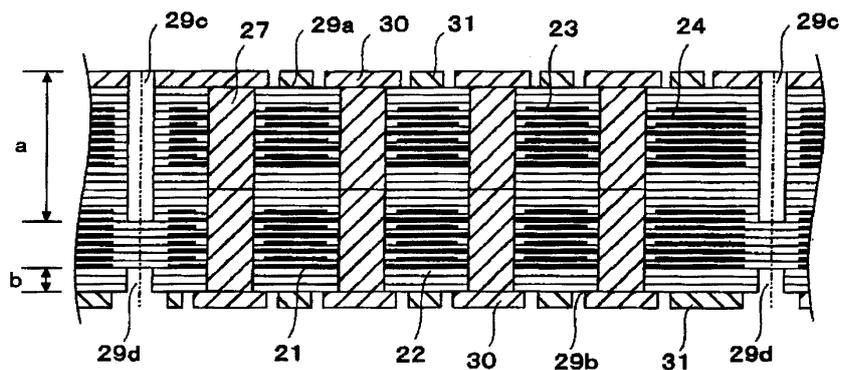
도면8b



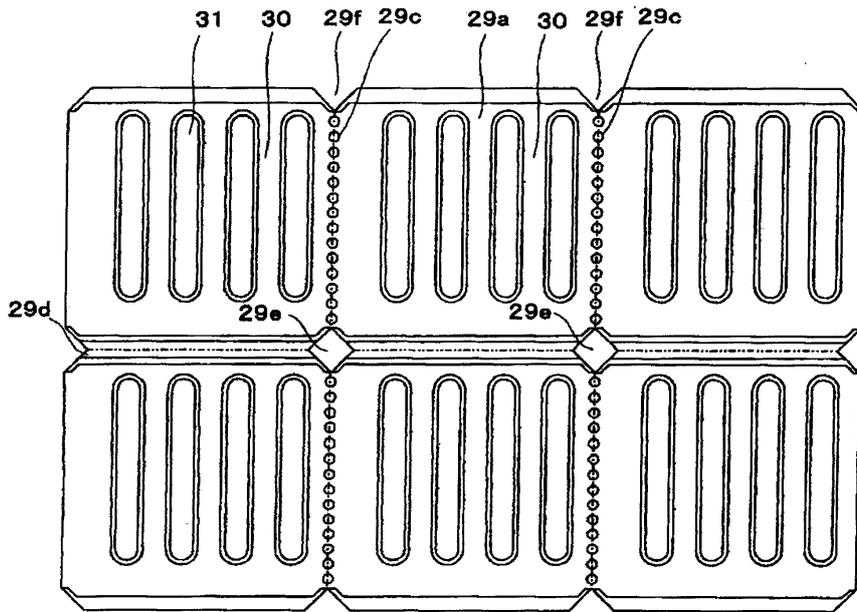
도면9a



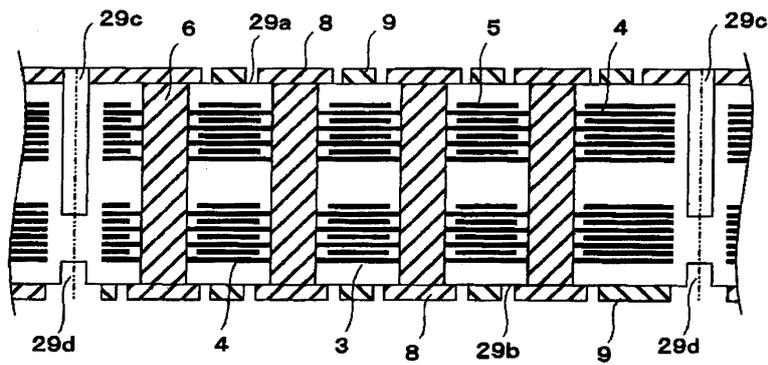
도면9b



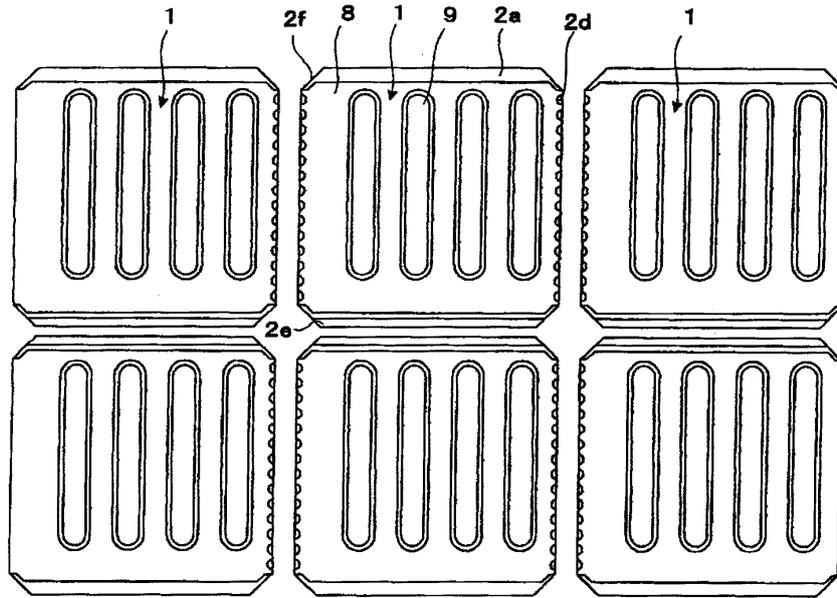
도면10a



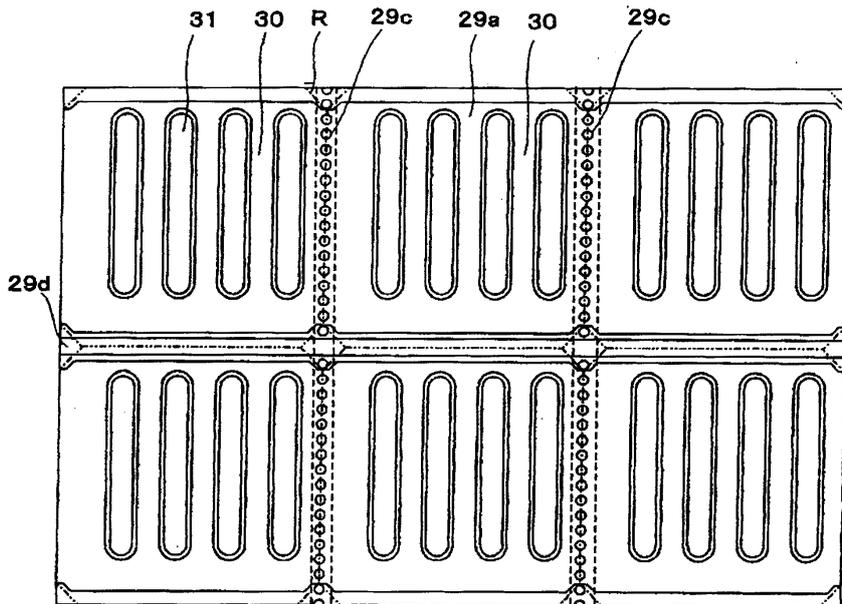
도면10b



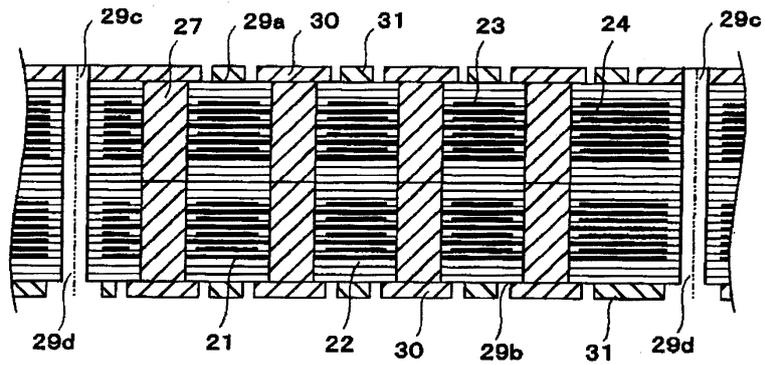
도면11



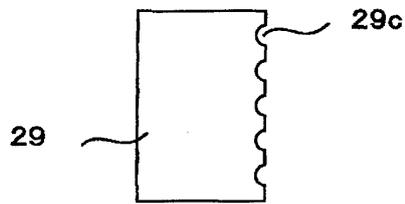
도면12a



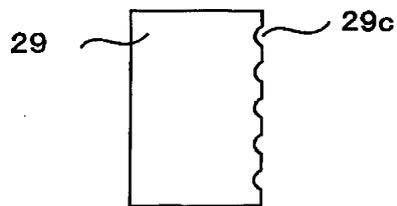
도면12b



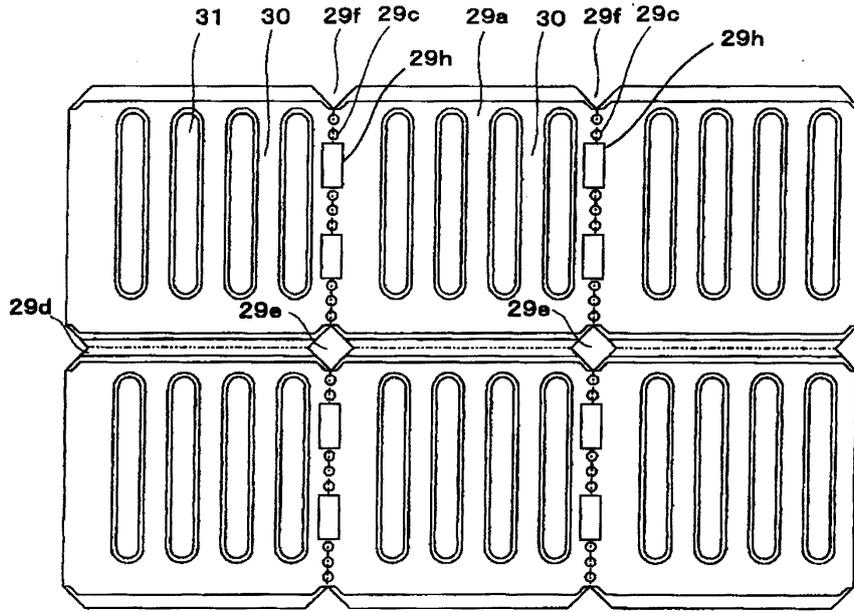
도면13a



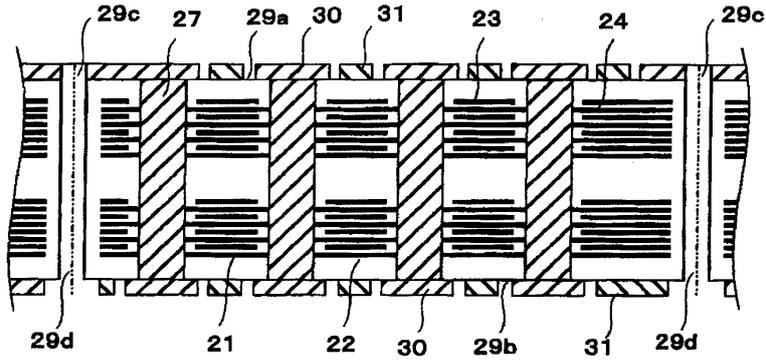
도면13b



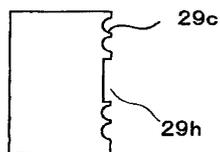
도면14a



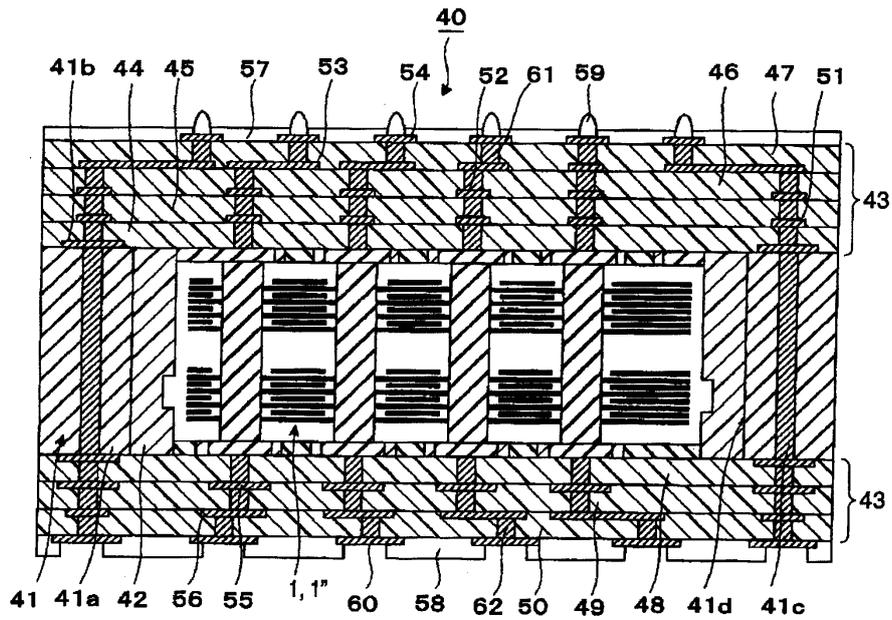
도면14b



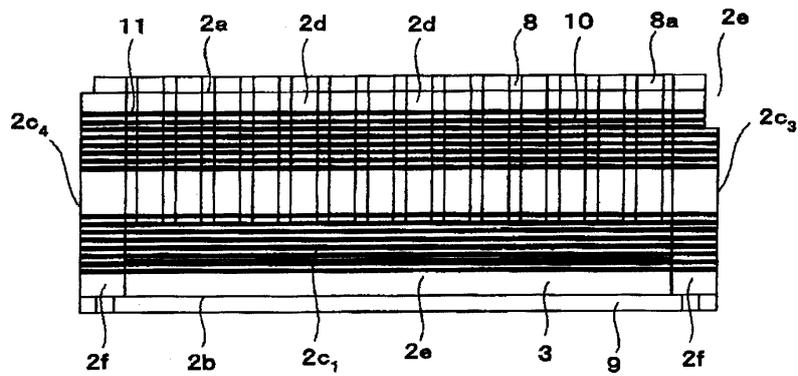
도면15



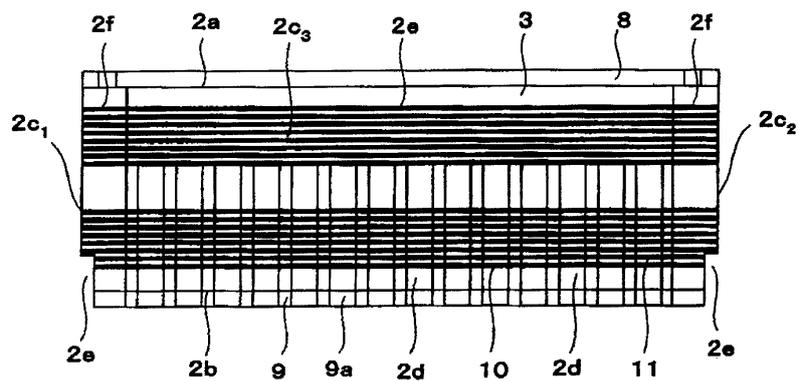
도면16



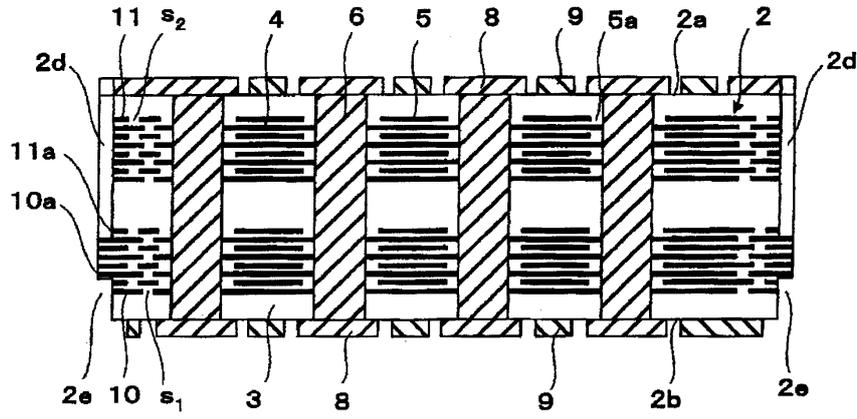
도면17a



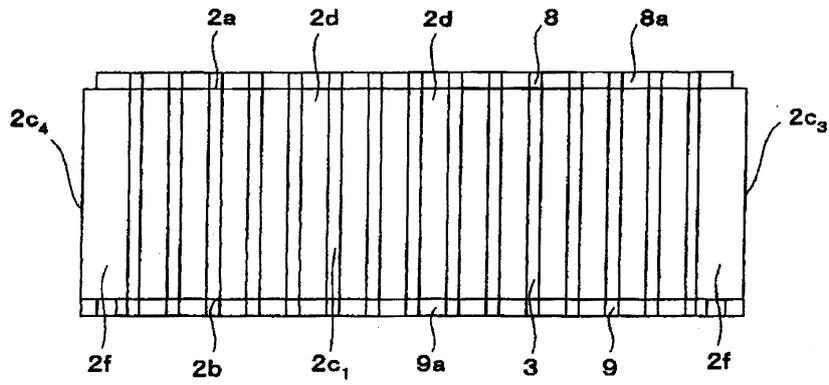
도면17b



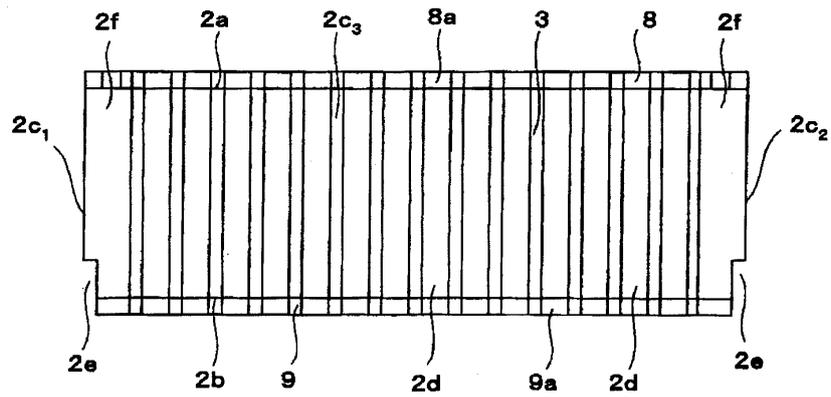
도면18



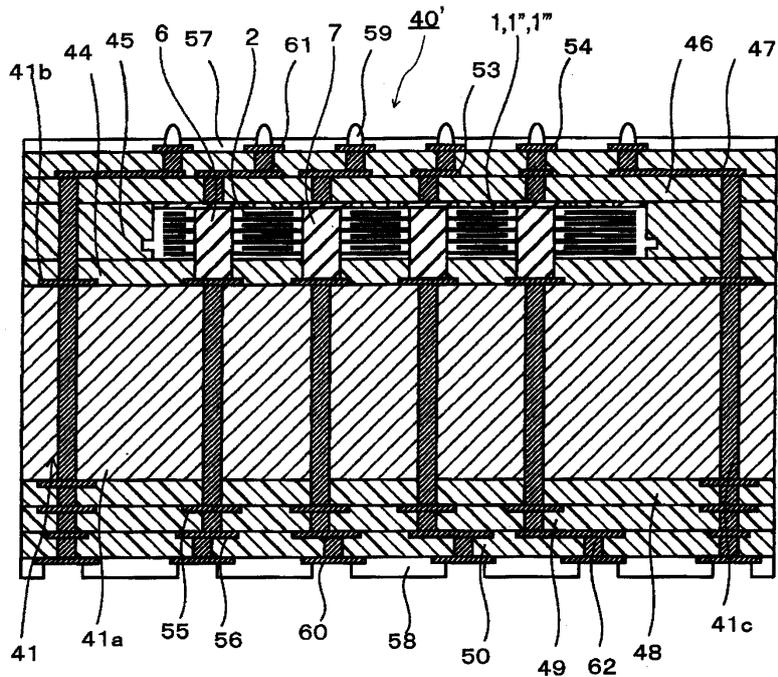
도면19a



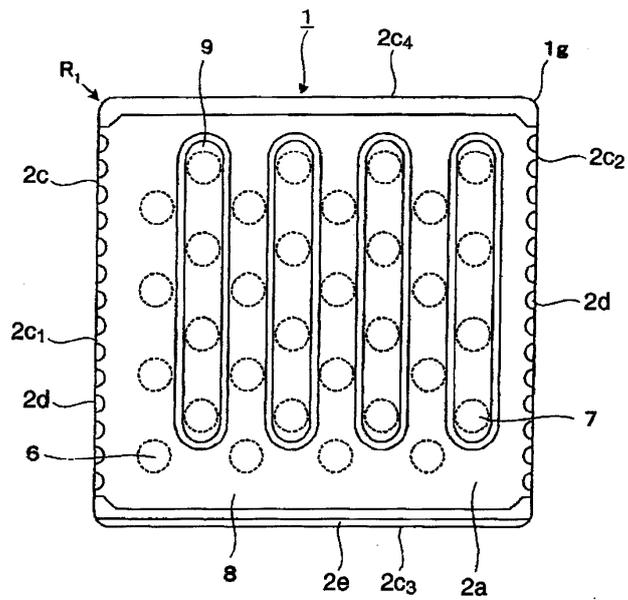
도면19b



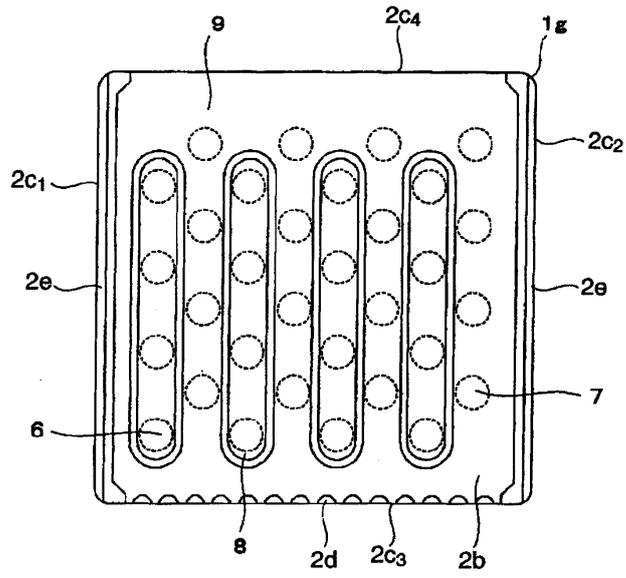
도면20



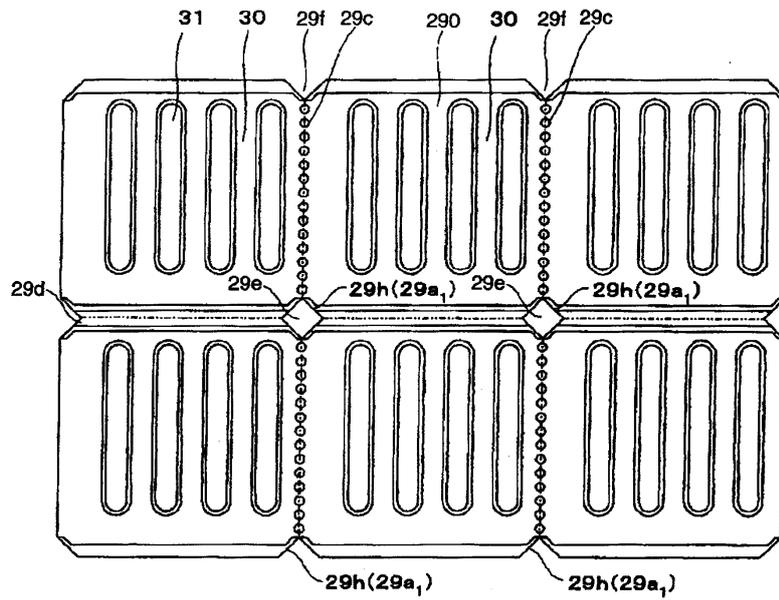
도면21a



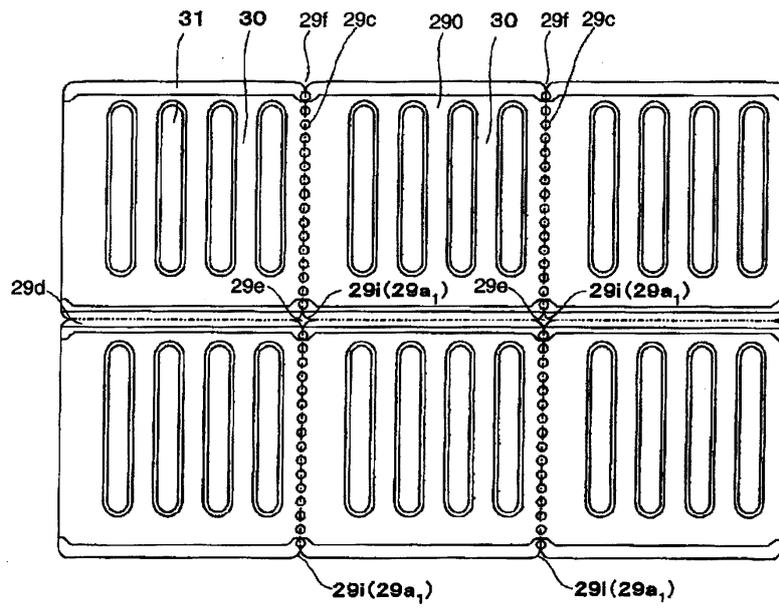
도면21b



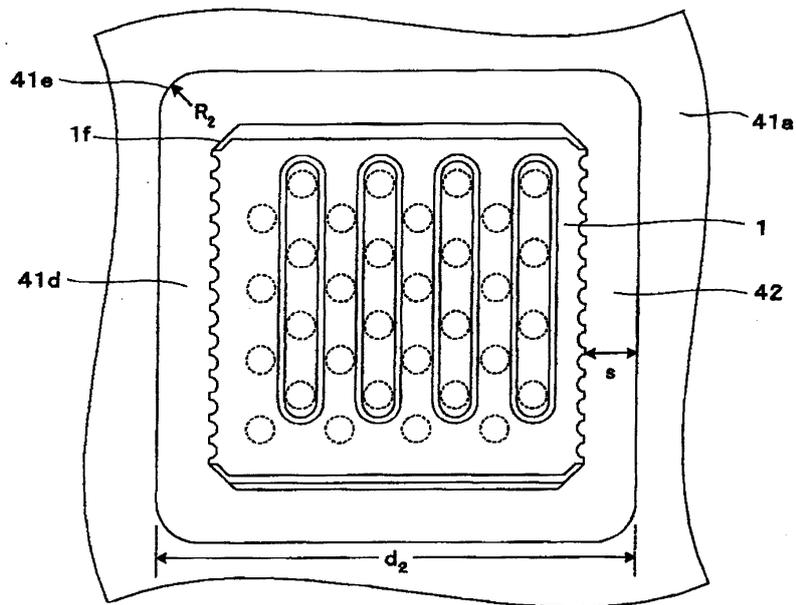
도면22a



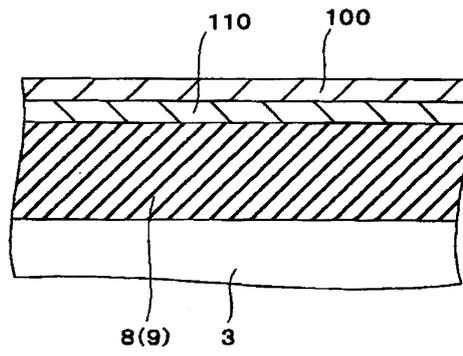
도면22b



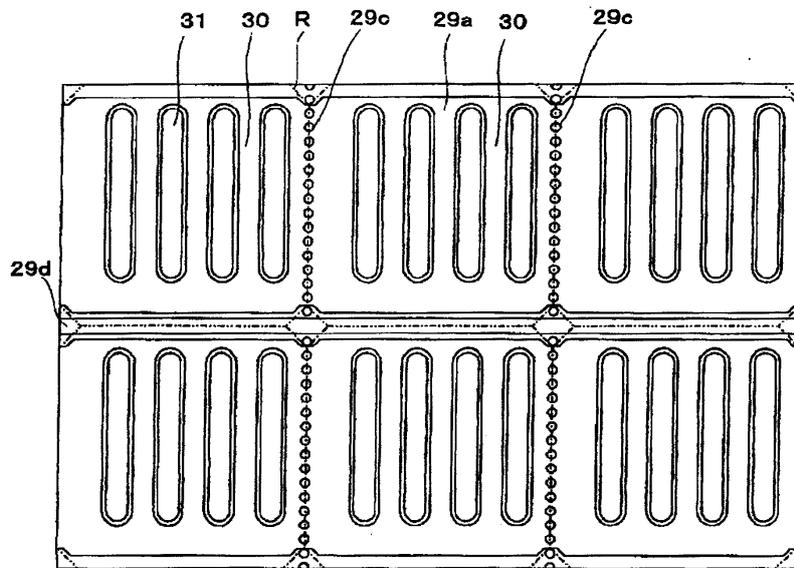
도면23



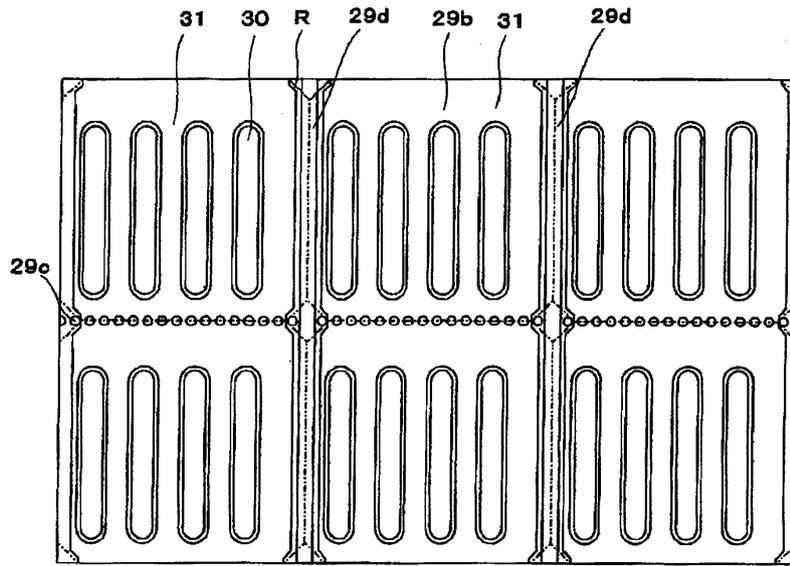
도면24



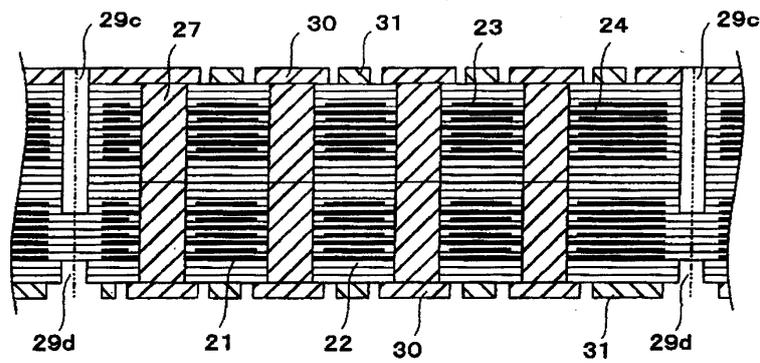
도면25a



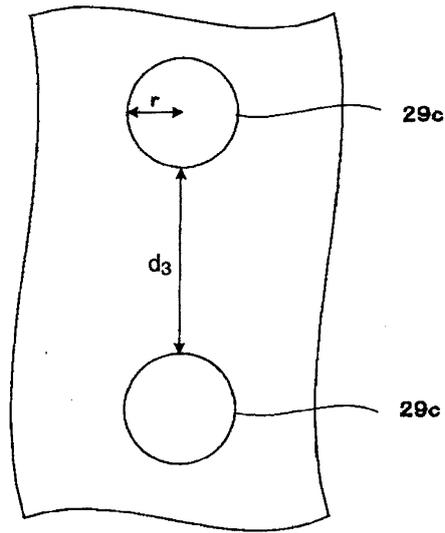
도면25b



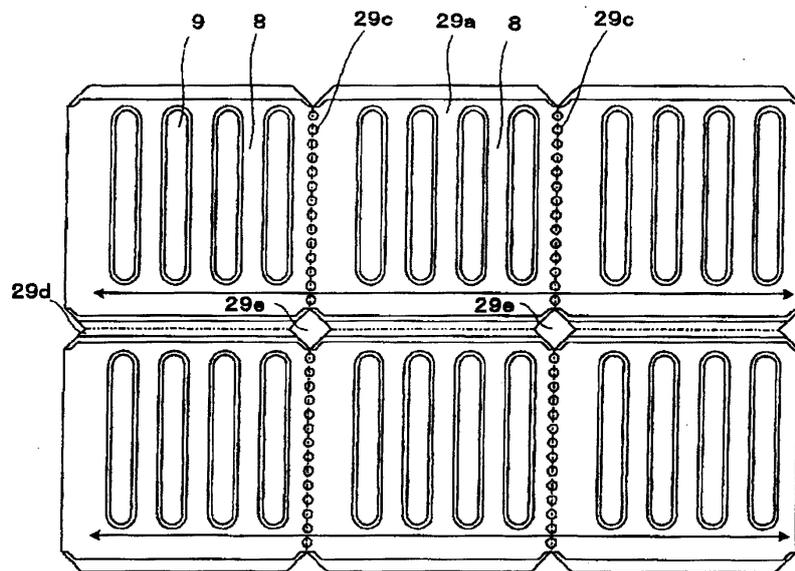
도면26



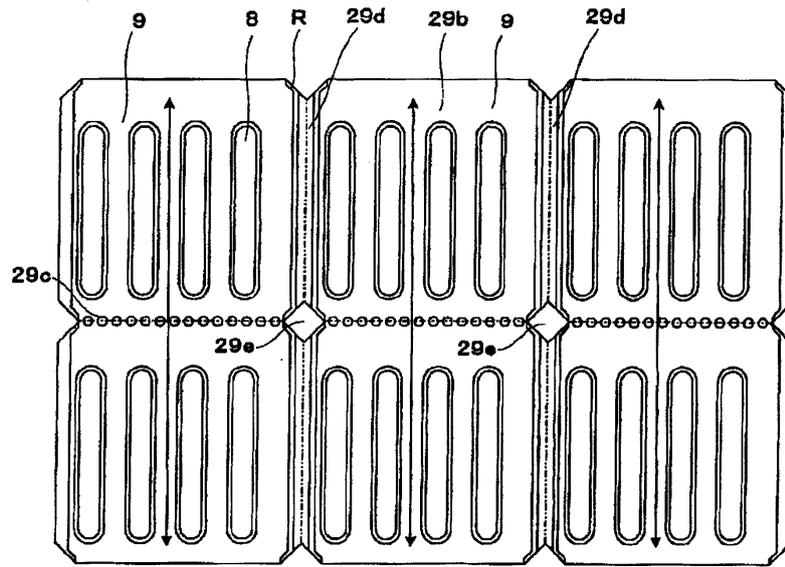
도면27



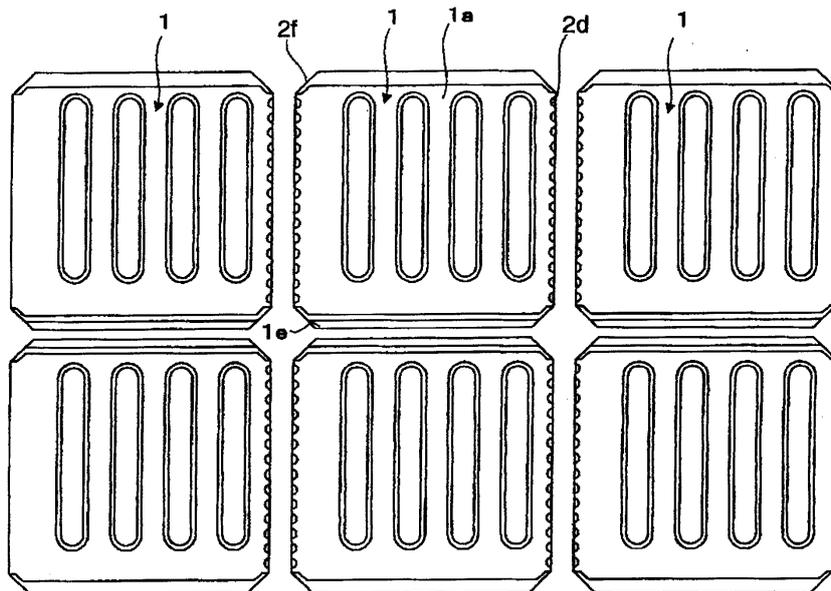
도면28a



도면28b



도면29



도면30

