



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월14일
(11) 등록번호 10-0802566
(24) 등록일자 2008년02월01일

(51) Int. Cl.

H01F 27/24 (2006.01) *H01F 27/28* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0067433

(22) 출원일자 2006년 07월 19일

심사청구일자 2006년07월19일

(65) 콩개번호 10-2007-0011166

(43) 공개일자 2007년01월24일

(30) 은션퀴즈장

IP-P-2005-00208243 2005년07월19일 이복(IP)

(56) 선행기습조사문현

한국기술도서

JF11034333 A

KR102000003197 A
KR1020010087525 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

실사과 : 배진용

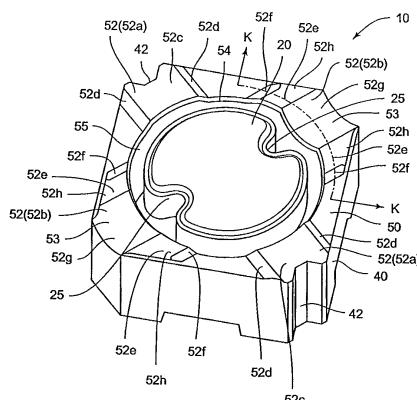
(54) 쿠언 티 쿠언를 국비화 외덕터

(57) 8 약

본 발명은 기판에 대한 코어 및 인더터의 접촉 불량을 방지하고, 기판에 대한 코어 및 인더터의 고착 강도를 향상시키는 것에 관한 것이다.

기판에 실장되는 본 발명에 따른 링 코어(40)는 전극 볼록부(52b) 및 전극 형성부(53)를 구비한다. 전극 볼록부(52b)는, 링 코어(40)의 하면(50)으로부터 돌출하고, 가장 돌출된 부분에서 평면 형상으로 되는 꼭대기면(52e), 상기 꼭대기면(52e)의 외부 에지로부터 링 코어(40)의 하면(50)에 걸쳐 형성되는 볼록 곡면부(52h)를 가진다. 전극 형성부(53)는 꼭대기면(52e) 및 볼록 곡면부(52h)의 표면에 형성되는 도전성 피막을 가진다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기판에 실장되는 코어에 있어서,
상기 코어의 단부면으로부터 돌출되어 있으며, 가장 돌출된 부분에서 평면 형상으로 되어 있는 꼭대기면(頂面),
상기 꼭대기면의 외부 에지로부터 상기 코어의 단부면에 걸쳐 형성되는 계단부를 가지는 볼록부, 및
상기 꼭대기면 및 상기 계단부의 표면에 형성되는 도전성 피막을 가지는 전극 형성부를 구비하는 것을 특징으로
하는 코어.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 꼭대기면과 상기 계단부의 경계가 되는 상기 꼭대기면의 외부 에지는 라운드 형상으로 되어 있는 것을 특
징으로 하는 코어.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 기재된 코어를 링 코어로 하여, 상기 링 코어의 내부에 코일이 감겨지는 드럼 코어가 배치
되어 있고, 상기 코일의 양단이 상기 전극 형성부에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 인덕터.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 계단부를 경사면으로 한 것을 특징으로 하는 코어.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 드럼 코어를 망간계 페라이트 코어로 한 것을 특징으로 하는 인덕터.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 링 코어를 니켈계 페라이트 코어로 한 것을 특징으로 하는 인덕터.

청구항 7

제3항, 제5항 또는 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 드럼 코어의 표면에 절연층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 인덕터.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<15>

일본국 특개 2003-257741호 공보(도 3, 도 4)

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<16> 본 발명은, 휴대 전화기, PC, 텔레비전 등의 각종 전기 기기에 이용되는 인덕터에 관한 것이다.

<17> 종래부터, 코일이 감겨지는 드럼 코어의 외측을 덮도록 링 코어를 배치하고, 상기 링 코어의 단부면에 직접 도

금 등에 의해 전극이 형성된 실장 타입의 인덕터가 존재한다. 이와 같은 타입의 인덕터로서, 예를 들면 일본국 특개 2003-257741호 공보(도 3, 도 4)에 개시된 것과 같은 것이 알려져 있다.

<18> 일본국 특개 2003-257741호 공보(도 3, 도 4)에 기재된 인덕터에서, 코어 단부면에 볼록부를 설치하고, 상기 볼록부에 도전성 페이스트 등을 도포함으로써 전극이 형성되어 있다.

<19> 그러나, 일본국 특개 2003-257741호 공보(도 3, 도 4)에 기재된 인덕터에서, 전극부분의 볼록부는 꼭대기면과 측면을 가지며, 상기 꼭대기면과 측면의 경계는 에지를 형성하고 있다. 일본국 특개 2003-257741호 공보(도 3, 도 4)에 기재된 인덕터와 기판의 고착을, 더욱 견고하게 하여, 상기 에지 부분으로부터 전극을 더욱 벗겨지지 않게 할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<20> 본 발명은 상기의 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 기판과의 고착을 더욱 견고하게 하고, 더욱 벗겨지지 않는 코어 및 인덕터를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<21> 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은, 기판에 실장되는 코어에 있어서, 코어의 단부면으로부터 돌출하고, 가장 돌출된 부분에서 평면 형상으로 되는 꼭대기면(頂面); 및 꼭대기면의 외부 에지로부터 상기 코어의 단부면에 걸쳐 형성되는 계단부를 가지는 볼록부; 및 꼭대기면 및 계단부의 표면에 형성되는 도전성 페막을 가지는 전극 형성부를 구비한다.

<22> 이와 같이 구성한 경우에, 볼록부에 있어서의 꼭대기면과 계단부에 전극이 형성되므로, 납땜 등의 도전성 용착재에 의해 넓은 면적에서 코어를 기판에 고착시키는 것이 가능해진다. 따라서, 코어와 기판의 사이에 있어서의 접촉 불량을 방지할 수 있고, 기판에 대한 코어의 고착 강도를 크게 할 수 있다.

<23> 다른 발명에서, 전술한 발명에 더하여, 꼭대기면과 계단부의 경계가 되는 꼭대기면의 외부 에지가 라운드 형상(R 형상)으로 된다. 이와 같이 구성한 경우에는, 꼭대기면의 외부 에지는 라운드 형상으로 되므로, 코어를 기판에 배치시켰을 경우, 외부 에지 부분과 기판 사이에 틈새가 생길 수 있다. 따라서, 납땜 등에 의해 코어를 기판에 고정하는 경우, 상기 틈새 부분에 납땜 등이 들어가, 이른바 납땜 필렛(fillet)이 형성된다. 따라서, 기판에 대한 코어의 고착 강도가 더욱 향상된다.

<24> 또 다른 발명에서, 전술한 발명에 더하여, 코어를 링 코어로 하여, 링 코어의 내부에 코일이 감겨지는 드럼 코어가 배치되고, 코일의 양단이 전극 형성부에 접속된다. 이와 같이 구성한 경우에, 코어의 내부에 코일이 감겨진 드럼 코어를 배치함으로써 인덕터가 형성된다. 따라서, 납땜 등에 의해 인덕터를 기판에 고정하는 경우, 코어의 외부 에지 부분과 기판 사이에 형성된 틈새 부분에 납땜 등이 들어가, 납땜 필렛이 형성되므로, 기판에 대한 코어의 고착 강도가 향상된다.

<25> 또 다른 발명은, 전술한 각 발명에 있어서의 계단부가 경사면으로 된 코어이다. 따라서, 납땜 등의 도전성 용착재를 경사면과 기판 사이에 존재하게 하여, 인덕터와 기판을 견고하게 접착할 수 있고, 전기적 접촉을 양호한 상태로 할 수 있다.

<26> 또 다른 발명은, 전술한 발명에 있어서의 드럼 코어에, 망간계 페라이트 코어를 채용한 인덕터이다.

<27> 또 다른 발명은, 전술한 발명에 있어서의 링 코어에, 니켈계 페라이트 코어를 채용한 인덕터이다.

<28> 또 다른 발명은, 전술한 각 발명에 있어서의 드럼 코어의 표면에 절연층을 형성한 인덕터이다. 따라서, 드럼 코어와 링 코어가 전기적으로 도통하는 위험성을 감소시킬 수 있다.

<29> 본 발명에 의하면, 기판에 대한 코어 및 인덕터의 고착을 더욱 견고하게 하여, 더욱 벗겨지지 않게 하는 것이 가능해진다.

<30> 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터(10)에 대하여, 도 1로부터 도 7에 기초하여 설명한다. 본 발명에 따른 인덕터는 면 실장 타입의 인덕터로서, 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터(10)의 구성을 나타낸 분해사시도이며, 면 실장되지 않는 면을 위쪽으로 한 상태를 나타낸 도면이다. 도 2는 인덕터(10)의 평면도이며, 면 실장되지 않는 면에서 본 상태를 나타낸 도면이다. 도 3은 인덕터(10)의 구성을 나타낸 사시도이며, 면 실장되는 면을 위쪽으로 한 상태를 나타낸 사시도이다. 도 4는 인덕터(10)의 구성을 나타낸 평면도이며, 면 실장되는 면에서 본 상태를 나타낸 도면이다. 도 5는 도 3의 인덕터(10)를 K-K선에 따라 절단한 단부면도이며, 전

극 볼록부(52b) 근방을 나타낸 도면이다. 도 6은 인덕터(10)의 측단부면도이다. 도 7은 인덕터(10)를 기판에 실장한 경우의 전극 형성부(53)의 상태를 나타낸 부분 단부면도이며, 도 6의 X로 나타낸 부분을 확대하여 나타낸 도면이다. 이하의 설명에 있어서, 상방 측(상단 측)은 후술하는 상부 플랜지(22)가 존재하는 쪽을 가리키고, 하방 측(하단 측)은, 후술하는 하부 플랜지(23)가 존재하는 쪽을 가리키는 것으로 한다.

<31> 전술한 바와 같이, 인덕터(10)는 면 실장 타입의 인덕터이며, 주로 드럼 코어(20), 구리로 제조된 코일(30), 및 링 코어(40)로 구성된다.

<32> 드럼 코어(20)는, 링 코어(40)의 내부에 배치된다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 드럼 코어(20)는, 원기둥형 보빈(21), 보빈(21)의 상하 방향 양단에 형성된 대략 원판형의 상부 플랜지(22), 및 하부 플랜지(23)를 가진다. 상부 플랜지(22)의 외경은 하부 플랜지(23)의 외경보다 크게 형성된다. 이러한 드럼 코어(20)는, 도전성을 가지는 망간계의 페라이트 등의 자성재로 형성된다. 드럼 코어(20)의 표면에는, 비도전성의 비자성 재료인 폴리이미드계의 절연 도료가 도포됨으로써, 절연층(도시하지 않음)이 형성된다.

<33> 도 1에 나타낸 바와 같이, 보빈(21)의 외주에는, 코일(30)이 권취된다. 하부 플랜지(23)의 측면에는, 코일(30)의 말단을 인출하기 위한 인출 홈(25)이 대향하도록 2개의 위치에 형성된다. 인출 홈(25)은, 하부 플랜지(23)의 원주 측면으로부터 보빈(21)의 중심을 향해 대략 타원 형태로 절결되도록 형성된다. 본 실시예에서, 코일(30)의 직경은 0.02~0.04mm로 되어 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

<34> 링 코어(40)는, 도 1에 나타낸 바와 같이, 대략 사각기둥의 형상을 가져, 니켈계의 페라이트 등의 자성재로 형성된다. 링 코어(40)의 대략 사각기둥의 대향하는 2개의 코너에 반육각형으로 절결부(42)가 형성되고, 중앙에 드럼 코어(20) 및 코일(30)을 수용하기 위한 원기둥형 중공부로 이루어지는 수용부(44)가 형성된다. 링 코어(40)의 상면(45)의 4개의 코너에 상면(45)으로부터 위쪽을 향해 돌출하는 돌기부(47)가 형성된다. 따라서, 상기 돌기부(47) 및 상면(45)에 의해 계단부(49)가 형성된다. 각 돌기부(47)의 내주는 원주의 일부를 형성하고, 돌기부(47)의 내주에 의해 형성되는 원주의 직경은 상부 플랜지(22)의 직경보다 크다. 수용부(44)의 직경의 크기는 상부 플랜지(22)의 직경보다 작고 하부 플랜지(23)의 직경보다 크게 된다. 따라서, 드럼 코어(20)가 하부 플랜지(23) 측으로부터 수용부(44)에 삽입됨으로써, 상부 플랜지(22)의 하면(22a)이 계단부(49)와 맞닿아, 드럼 코어(20)가 수용부(44)에 수용될 수 있다.

<35> 도 3에 나타낸 바와 같이, 링 코어(40)에 있어서, 면 실장되는 면이 되는 하면(50)의 4개의 코너에, 4개의 볼록부(52)가 형성된다. 이하, 볼록부(52) 중 절결부(42)가 형성되는 쪽에 형성되는 것을 보조 볼록부(52a)로 하고, 절결부(42)가 형성되지 않는 쪽에 형성되는 것을 전극 볼록부(52b)로 한다. 하면(50)에 있어서, 수용부(44)의 외주부에, 볼록부(52)에도 걸쳐지도록 테이퍼(54)가 형성된다. 보조 볼록부(52a)는, 하면(50)으로부터 상기 하면(50)에 대해 수직 방향으로 돌출되고, 가장 돌출된 부분은, 하면(50)에 대해 수평인 면이 되는 꼭대기면(頂面)(52c)이 된다. 꼭대기면(52c)의 양 측에는, 보조 볼록부(52a)끼리 연결하는 대각선을 따라, 상기 꼭대기면(52c)의 외부 에지에서 상면(45)을 향해 경사지는 계단부(52d)가 형성된다. 또한, 전술한 바와 같이, 보조 볼록부(52a)의 수용부(44) 측에 테이퍼(54)가 형성된다.

<36> 도 3 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 전극 볼록부(52b)는, 링 코어(40)에 있어서 4개의 코너 중 절결부(42)가 형성되지 않는 위치로부터 하면(50)에 대해서 수직인 방향을 향해 돌출된다. 전극 볼록부(52b)에 있어서 가장 돌출된 부분은, 하면(50)에 대해 수평인 면이 되는 꼭대기면(52e)이 된다. 꼭대기면(52e)의 양 측에는, 전극 볼록부(52b)끼리 연결하는 대각선을 따른 방향으로, 상기 꼭대기면(52e)의 외부 에지에서 상면(45)을 향해 경사지는 계단부(52f)가 형성된다. 전극 볼록부(52b)의 대략 중앙에, 전극 볼록부(52b)끼리 연결하는 대각선을 따라, 꼭대기면(52e)에서 위쪽을 향해 반타원형으로 절결된 전극 오목부(52g)가 형성된다. 본 실시예에서는, 보조 볼록부(52a) 및 전극 볼록부(52b)의 높이는 0.1~0.3mm로 되어 있지만, 이에 한정되지 않는다.

<37> 전극 볼록부(52b)에 있어서 링 코어(40)의 외주측에 대응하는 전극 오목부(52g)의 단부(端部)로부터 계단부(52f)에 걸치는 부분은, 볼록형 곡면을 가진 볼록 곡면부(52h)로 된다. 볼록 곡면부(52h)는, 링 코어(40)의 외주부로부터 약간 내측에 위치한 위치로부터 꼭대기면(52e)에 걸쳐 형성된다. 즉, 링 코어(40)에 있어서 볼록 곡면부(52h)의 외주측에 하면(50)이 존재한다. 인덕터(10)의 하면(50) 쪽은 기판에 면 실장되기 때문에, 실장시에 인덕터(10)가 안정되도록, 보조 볼록부(52a)의 꼭대기면(52c)의 높이와 전극 볼록부(52b)의 꼭대기면(52e)의 높이는 동일하게 된다. 보조 볼록부(52c)와 마찬가지로, 전극 볼록부(52b)의 수용부(44) 쪽에 테이퍼(54)가 형성된다.

<38> 전극 볼록부(52b)는, 그 표면에 은 박막이 형성되므로, 기판과 도전 가능한 전극 형성부(53)로 된다. 은 박막

은 증착 또는 도금 등의 방법에 의해 전극 볼록부(52b)의 표면에 형성된다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 드럼 코어(20)는, 인출 흄(25)이 전극 오목부(52g)와 대향하도록 배치된다. 따라서, 인출 흄(25)으로부터 인출된 코일(30)의 말단을 용이하게 전극 오목부(52g) 상에 배치할 수 있다. 코일(30)의 말단(도시하지 않음)은, 각 전극 오목부(52g) 상에 납땜 등을 이용하여 일시적으로 고착된다. 드럼 코어(20)와 링 코어(40) 사이에 형성되는 캡(55)에 접착제 등이 충전되어, 드럼 코어(20)와 링 코어(40)가 일체로 고정된다.

<39> 이상과 같이 구성된 인덕터(10)에서, 전극 볼록부(52b)에 있어서의 꼭대기면(52e)으로부터 계단부(52f), 볼록 곡면부(52h) 및 테이퍼(54)가 테이퍼 형상으로 형성되며, 상기 전극 볼록부(52b)는 전극 형성부(53)로 되어 있으므로, 계단부(52f)나 볼록 곡면부(52h)가 꼭대기면(52e)에 대해서 직각으로 형성되어 있는 경우와 비교하여, 넓은 면적에 납땜 등의 도전성 용착재를 고착시키는 것이 가능해진다. 따라서, 인덕터(10)와 기판의 고착 면적이 커진다. 따라서, 인덕터(10)와 기판 사이에 있어서의 접촉 불량을 방지할 수 있는 동시에, 기판에 대한 인덕터(10)의 고착 강도를 크게 할 수 있다.

<40> 인덕터(10)에서, 볼록 곡면부(52h)는 곡면 형상으로 되어 있으므로, 꼭대기면(52e)과 볼록 곡면부(52h)의 경계는 라운드(round)를 가지는 곡면으로 된다. 따라서, 납땜 등에 의해 인덕터(10)를 기판에 실장하는 경우에, 도 7에 나타낸 바와 같이, 기판과 볼록 곡면부(52h) 사이에 납땜 등이 들어가 납땜 필렛(filllet)(60)이 형성된다. 따라서, 기판과 인덕터(10)의 고착 면적이 커지고, 기판에 대한 인덕터(10)의 고착 강도가 향상된다. 또한, 계단부(52f)와 기판 사이에도 납땜 등을 충전시켜 납땜 필렛을 형성하면, 전극 형성부(53)를 기판에 더욱 견고하게 고착시킬 수 있다. 인덕터(10)를 기판에 실장하는 것은 리플로우에 의해 행해진다.

<41> 인덕터(10)에서, 꼭대기면(52e)과 볼록 곡면부(52h)의 경계는 라운드를 가지는 곡면으로 되어 있으므로, 볼록 곡면부(52h)가 곡면 형상으로 되지 않고 평면 형상이며, 꼭대기면(52e)과 볼록 곡면부(52h)의 경계가 애지를 형성하고 있는 경우와 비교하여, 전극이 벗겨지지 않는다. 따라서, 인덕터(10)와 기판 사이에 있어서의 접촉 불량을 방지할 수 있게 된다.

<42> 인덕터(10)에서, 절결부(42)가 형성되는 2개의 코너에도 보조 볼록부(52a)가 형성되어 있으므로, 실장 상태에서는 4개의 코너에 있어서 인덕터(10)를 기판에 접촉시킬 수 있게 되어, 안정된 상태에서 전극 형성부(53)를 기판에 실장할 수 있게 된다.

<43> 인덕터(10)의 하면 쪽에 있어서의 드럼 코어(20)와 링 코어(40) 사이에 캡(55)이 형성되어 있으므로, 인덕터(10)는, 자기 포화하지 않고, 우수한 직류 중첩 특성을 가지게 된다.

<44> 이상, 본 발명의 일실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이외에도 여러 가지 변형이 가능하다. 이하, 여러 가지 변형에 대해서 설명한다.

<45> 전술한 실시예에서는, 계단부(52f)는 평탄한 경사면으로 되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 볼록 곡면 형상의 경사면으로 해도 된다. 또한, 전극 볼록부(52b)에 형성된 계단부(52f)와 볼록 곡면부(52h) 중 적어도 1개를 볼록 곡면 형상의 경사면으로 함으로써, 전극 볼록부(52b)의 측면의 일부에만 납땜 필렛(60)이 형성되도록 해도 된다.

<46> 전술한 실시예에서는, 전극 볼록부(52b)에 은 박막에 의한 전극이 형성되지만, 전극을 미리 형성하지 않고, 나중에 금속제의 후프(hoop) 등을 장착함으로써 전극을 형성하도록 해도 된다. 전극의 재료는, 은에 한정되지 않고, 아연이나 니켈 등의 다른 금속으로 해도 된다.

<47> 전술한 실시예에서는, 전극 형성부(53)는 증착이나 도금 등에 의해 형성되지만, 이에 한정되지 않고, 도전성 폐이스트, 인쇄, 용사(溶射), 열 산화 등의 다른 방법에 의해 형성하도록 해도 된다.

<48> 전술한 실시예에서는, 드럼 코어(20)를, 망간계의 페라이트 코어로 하였지만, 이에 한정되지 않고, 코어의 재료를 니켈계의 페라이트 코어, 규소 강판, 센다스트, 퍼멀로이 등으로 해도 된다.

<49> 전술한 실시예에서는, 링 코어(40)를, 니켈계의 페라이트 코어로 하였지만, 이에 한정되지 않고, 코어의 재료를 망간계의 페라이트 코어, 규소 강판, 센다스트, 퍼멀로이 등으로 해도 된다.

<50> 전술한 실시예에서는, 볼록부(52)의 수를 4개로 하였지만, 3개 이하로 해도 되고, 5개 이상으로 해도 된다.

<51> 전술한 실시예에서는, 수용부(44)에 수용되는 코어를 드럼 코어(20)로 하였지만, 이것에 한정되지 않고, 봉형 코어, T 코어, LP 코어 등으로 해도 된다. 드럼 코어(20)의 외측에 배치되는 링 코어(40)를 저부를 가지는 코어로 해도 된다.

- <52> 전술한 실시예에서는, 테이퍼(54)는, 평면형의 경사면으로 되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 볼록형의 곡면을 가진 경사면으로 해도 된다.
- <53> 본 발명의 인덕터는, 휴대 전화기, PC, 텔레비전 등의 각종 전기 기기에 이용할 수 있다.

발명의 효과

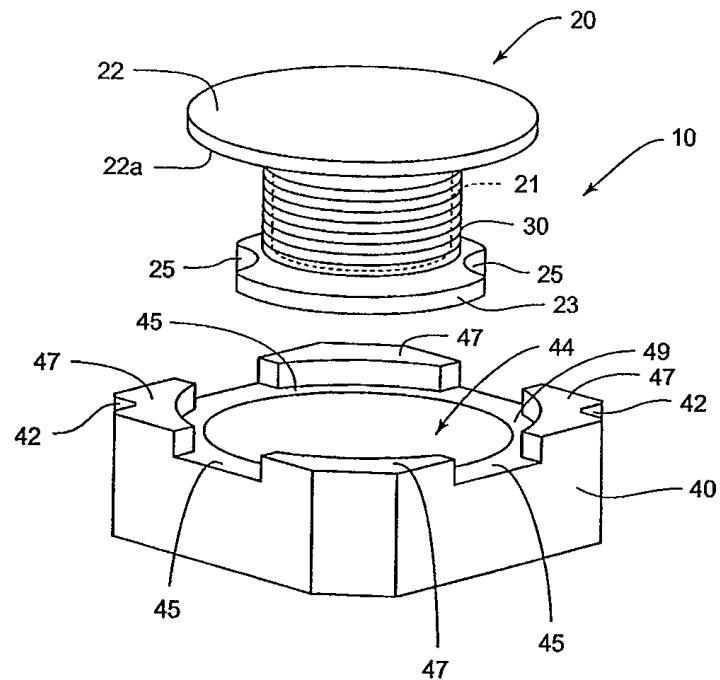
- <54> 본 발명에 의하면, 기판에 대한 코어 및 인덕터의 고착을 더욱 견고하게 하여, 더욱 벗겨지지 않게 하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

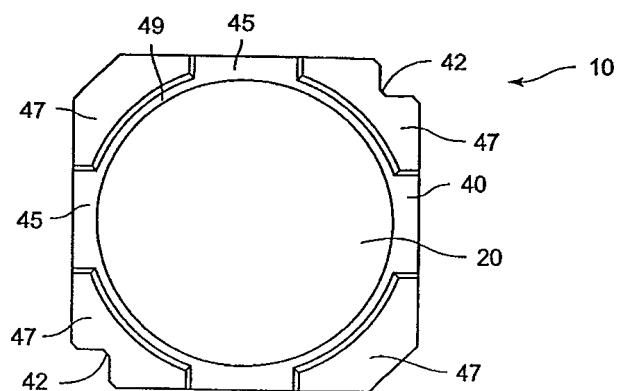
- <1> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터의 구성을 나타낸 분해 사시도이며, 면 실장되지 않는 면을 위쪽으로 한 상태를 나타낸 도면이다.
- <2> 도 2는 도 1의 인덕터에 있어서, 면 실장되지 않는 면에서 본 상태를 나타낸 평면도이다.
- <3> 도 3은 도 1의 인덕터에 있어서, 면 실장되는 면을 위쪽으로 한 상태를 나타낸 사시도이다.
- <4> 도 4는 도 1의 인덕터에 있어서, 면 실장되는 면에서 본 상태를 나타낸 평면도이다.
- <5> 도 5는 도 3의 인덕터를 K-K선에 따라 절단한 단부면도이며, 전극 볼록부의 근방을 나타낸 도면이다.
- <6> 도 6은 도 1의 인덕터의 측단부면도이다.
- <7> 도 7은 도 1의 인덕터를 기판에 실장한 경우의 전극 형성부 상태를 나타낸 부분 단부면도이다.
- <8> * 도면의 주요부에 대한 부호의 간단한 설명 *
- | | |
|-------------------|------------------|
| <9> 10: 인덕터 | 20: 드럼 코어 |
| <10> 30: 코일 | 40: 링 코어 |
| <11> 50: 하면(단부면) | 52: 볼록부 |
| <12> 52b: 전극 볼록부 | 52e: 꼭대기면(頂面) |
| <13> 52f: 계단부(段部) | 52h: 볼록 곡면부(계단부) |
| <14> 53: 전극 형성부 | |

도면

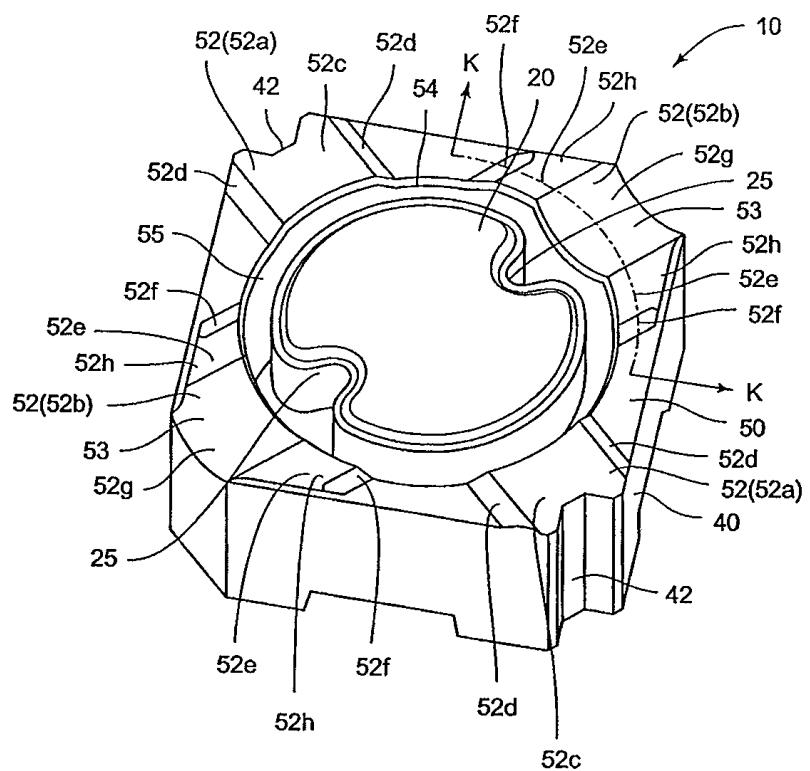
도면1



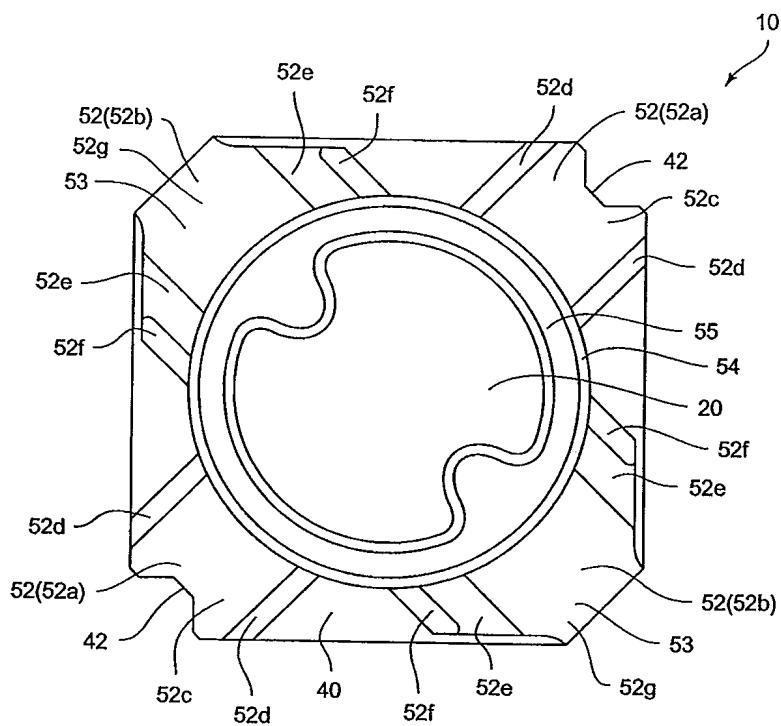
도면2



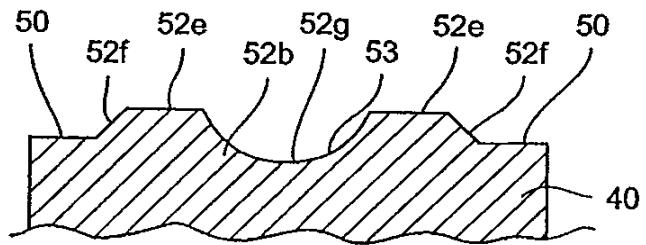
도면3



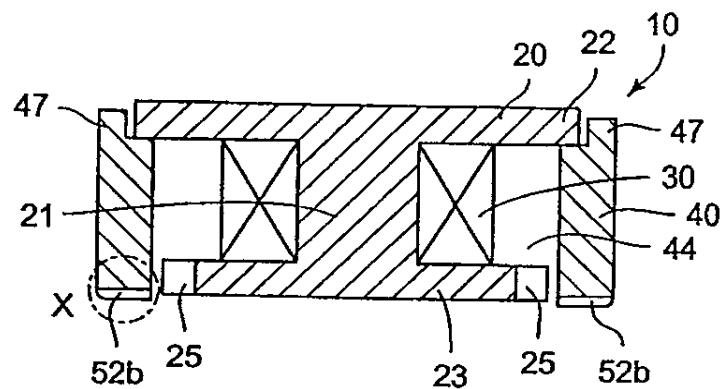
도면4



도면5



도면6



도면7

