



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월26일  
(11) 등록번호 10-2593964  
(24) 등록일자 2023년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01F 17/00 (2006.01) H01F 17/04 (2006.01)  
H01F 27/29 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01F 17/0006 (2013.01)  
H01F 17/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0145451  
(22) 출원일자 2018년11월22일  
심사청구일자 2021년10월28일  
(65) 공개번호 10-2020-0060008  
(43) 공개일자 2020년05월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020150068940 A\*  
KR1020180012618 A\*  
KR1020180054266 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전기주식회사  
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)  
(72) 발명자  
허태령  
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)  
김유중  
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

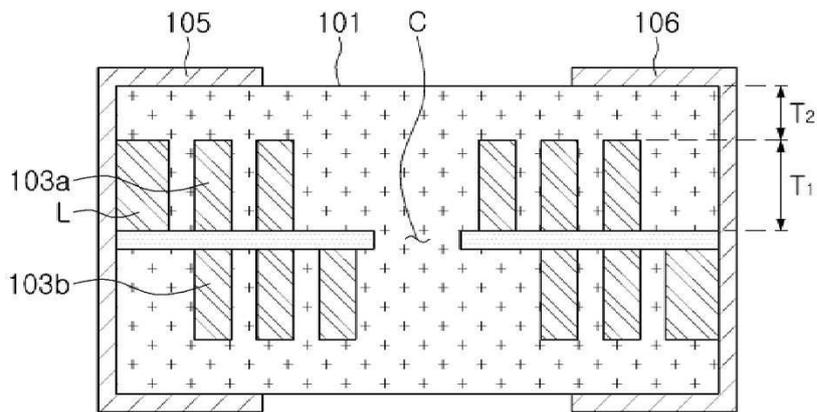
심사관 : 방인환

(54) 발명의 명칭 코일 전자 부품

(57) 요약

본 발명은 지지기판, 상기 지지기판의 적어도 일면에 배치된 코일부, 내부에 상기 지지기판과 상기 코일부를 매립하는 바디, 상기 바디의 표면에 배치되어 상기 코일부의 양단과 각각 연결된 제1 및 제2 외부 전극을 포함하고, 상기 바디의 두께는 0.55mm 이하이며, 상기 바디는 상기 코일부 상에 배치된 커버부를 가지고, 상기 코일부 및 커버부 각각의 두께 간의 비율은 5:5 내지 8:2인 코일 전자 부품에 관한 것이다.

대표도 - 도2



I-I'

(52) CPC특허분류

*H01F 27/292* (2013.01)

*H01F 2017/048* (2013.01)

(72) 발명자

**전혜연**

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

**최영도**

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

**이종민**

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

**김승희**

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지지기판;

상기 지지기판의 제1 면 및 상기 제1 면과 마주하는 제2 면에 각각 배치된 코일부;

내부에 상기 지지기판과 상기 코일부를 매립하는 바디;

상기 바디의 표면에 배치되어 상기 코일부의 양단과 각각 연결된 제1 및 제2 외부 전극; 을 포함하고,

상기 바디의 두께는 0.55mm 이하이며, 상기 바디는 상기 코일부가 배치된 액티브부, 상기 액티브부와 상기 지지기판 제1 면에 배치된 코일부를 커버하는 상부 커버부 및 상기 지지기판 제2 면에 배치된 코일부를 커버하는 하부 커버부를 포함하며,

상기 액티브부의 두께 및 상기 상부 커버부와 상기 하부 커버부의 두께의 합의 비율은 5:5 내지 8:2를 만족하는,

코일 전자 부품.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 액티브부의 두께가 일정하게 유지되며,

상기 상부 및 하부 커버부 각각의 두께는 일정하게 유지되는, 코일 전자 부품.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 바디는 금속 자성 분말 및 절연성 수지를 포함하는 코일 전자 부품.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 바디는 상기 코일부에서 인접한 턴과 턴 사이의 영역을 채우는 코일 전자 부품.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 외부전극은,

코일부와 접촉하도록 상기 바디의 측면에 배치된 전도성 수지층을 포함하는 코일 전자 부품.

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 전도성 수지층은 구리(Cu) 및 니켈(Ni)로 이루어진 균으로부터 선택된 어느 하나 이상과 열경화성 수지를 포함하는 코일 전자 부품.

**청구항 8**

제 6항에 있어서,

상기 전도성 수지층 상에 도금층이 더 배치된 코일 전자부품.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 도금층은 니켈(Ni)층과 주석(Sn)층이 순차로 배치된 형태인, 코일 전자 부품.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 지지기판은 상기 바디의 두께 방향 실질적으로 중심에 배치되는, 코일 전자 부품.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 상부 커버부 및 상기 하부 커버부의 두께는 실질적으로 동일한, 코일 전자 부품.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 코일 전자 부품에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 디지털 TV, 모바일 폰, 노트북 등과 같은 전자 기기의 소형화 및 박형화에 수반하여 이러한 전자 기기에 적용되는 코일 전자 부품에도 소형화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 부합하기 위하여 다양한 형태의 권선 타입 또는 박막 타입의 코일 전자 부품의 연구 개발이 활발하게 진행되고 있다.

[0005] 코일 전자 부품의 소형화 및 박형화에 따른 주요한 이슈는 이러한 소형화 및 박형화에도 불구하고 기존과 동등한 특성을 구현하는 것이다. 이러한 요구를 만족하기 위해서는 자성물질이 충전되는 코어에서 자성물질의 비율을 증가시켜야 하지만, 인덕터 바디의 강도, 절연성에 따른 주파수 특성 변화 등의 이유로 그 비율을 증가시키는 것에 한계가 있다.

[0007] 이러한 코일 전자 부품의 경우, 최근 세트의 복합화, 다기능화, 슬림화 등의 변화에 따라 칩의 두께를 더욱 얇게 하려는 시도가 계속되고 있다. 이에, 당 기술 분야에서는 이러한 칩의 슬림화 추세에서도 높은 성능과 신뢰성을 확보할 수 있는 방안이 요구된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 국내특허공보 제10-1580399호(2015.12.18)
- (특허문헌 0002) 국내공개특허공보 제10-2013-0051250호(2013.05.20)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명의 목적 중 하나는 인덕턴스 특성과 인덕터의 강성을 만족하는 Low profile, 즉 폭에 비하여 두께가 얇은 코일 전자 부품을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상술한 과제를 해결하기 위한 방법으로, 본 발명은 지지기판, 상기 지지기판의 적어도 일면에 배치된 코일부, 내부에 상기 지지기판과 상기 코일부를 매립하는 바디, 상기 바디의 표면에 배치되어 상기 코일부의 양단과 각각 연결된 제1 및 제2 외부 전극을 포함하고, 상기 바디의 두께는 0.55mm 이하이며, 상기 바디는 상기 코일부 상에 배치된 커버부를 가지고, 상기 코일부 및 커버부 각각의 두께 간의 비율은 8:2 내지 5:5인, 코일 전자 부품을 제공한다.
- [0014] 일 실시 예에서, 상기 바디는 두께가 0.55mm 이하일 수 있다.
- [0015] 일 실시 예에서, 상기 바디에서 상기 코일부 상에 배치된 영역을 커버부라고 할 때 상기 커버부의 두께는 상기 코일부의 두께보다 작을 수 있다.
- [0016] 일 실시 예에서, 상기 코일부 및 커버부 각각의 두께 간의 비율은 8:2 내지 5:5일 수 있다.
- [0017] 일 실시 예에서, 상기 코일부는 상기 지지기판의 제1면 및 제2면에 모두 배치될 수 있다.
- [0018] 일 실시 예에서, 상기 코일부의 두께와 상기 커버부의 두께가 일정하게 유지될 수 있다.
- [0019] 일 실시 예에서, 상기 바디는 금속 자성 분말 및 절연성 수지를 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시 예에서, 상기 바디는 상기 코일부에서 인접한 턴과 턴 사이의 영역을 채울 수 있다.
- [0021] 일 실시 예에서, 상기 제1 및 제2 외부전극은, 코일부와 접속하도록 상기 바디의 측면에 배치된 전도성 수지층을 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시 예에서, 상기 전도성 수지층 상에 도금층이 더 배치될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명의 일 예에 따른 코일 전자 부품의 경우, 부품의 두께가 저감되는 경우에도 인덕턴스 특성과 인덕터의 강성이 만족될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시형태의 코일 전자 부품을 개략적으로 나타낸 투과 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I' 단면도이다.
- 도 3은 바디의 두께가 1.0mm인 인덕터의 코일부와 커버부의 비율에 따른 BDV평가(고내압성) 결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 바디의 두께가 0.65mm인 인덕터의 코일부와 커버부의 비율에 따른 BDV평가(고내압성) 결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 바디의 두께가 0.55mm인 인덕터의 코일부와 커버부의 비율에 따른 BDV평가(고내압성) 결과를 나타낸 그

래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 구체적인 실시형태 및 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 통상의 기술자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시형태의 코일 전자 부품을 개략적으로 나타낸 투과 사시도이다. 도 2는 도 1의 I-I' 단면도이다.
- [0031] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 코일 전자 부품(100)은 바디(101), 지지기판(102), 코일부(103), 외부 전극(105, 106)을 포함하며, 바디(101)의 두께가 0.55mm 이하인 Low profile(저구배) 인덕터의 특성 유지를 위해 코일부와 커버부 각각의 두께 비율을 특정하였다.
- [0033] 바디(101)는 지지기판(102)과 코일부(103)의 적어도 일부를 매립하며 코일 전자부품(100)의 외관을 이룰 수 있다. 본 실시 형태의 경우, 바디(101)의 길이(도 1에서 X 방향 길이)는 두께(도 1에서 Z 방향 길이)보다 클 수 있으며, 나아가, 바디(101)의 두께는 0.65mm 미만일 수 있다. 이렇게 두께가 저감된 형태의 코일 전자 부품(100)은 소위 저구배(Low Profile) 부품에 해당한다. 바디의 두께가 0.65mm 이상인 인덕터에서는 코일부와 커버부의 두께 비율에 상관없이 요구되는 특성을 만족하는 제품을 무리없이 제작할 수 있으나, 저구배 형태의 코일 전자 부품(100)의 경우, 바디의 두께가 얇아짐에 따라 인덕터 제품의 내구도가 급격히 낮아지는 문제점이 발생한다. 따라서 코일부와 커버부 각각의 두께 비율을 일정하게 유지하여야 안정적인 강도와 특성을 구현할 수 있다. 본 실시 형태에서는 바디의 코일부가 배치된 액티브부와 커버부의 각각의 두께 간 비율을 특정 수치 범위로 한정함으로써 특성 향상을 도모하였다.
- [0035] 한편, 바디(101)는 인출부(L)의 일부 영역이 외부로 노출되도록 형성될 수 있다. 바디(101)는 금속 자성 분말들을 포함할 수 있으며, 이러한 금속 자성 분말들 사이에는 절연성 수지가 개재될 수 있다. 또한, 상기 금속 자성 분말들의 표면에는 절연막이 코팅될 수 있다. 바디(101)에 포함될 수 있는 금속 자성 분말은 페라이트, 금속 등이 있으며, 금속인 경우, 예컨대 Fe계 합금 등으로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 금속 자성 분말은 Fe-Si-B-Cr 조성의 나노결정립계 합금, Fe-Ni계 합금 등으로 형성될 수 있다. 예컨대, Fe계 합금 입자의 입경은 0.1 μm 이상 20 μm 이하일 수 있으며, 에폭시 수지 또는 폴리이미드 등의 고분자 상에 분산된 형태로 포함될 수 있다. 이와 같이 Fe계 합금으로 금속 자성 분말을 구현할 경우 투자율 등의 자기적 특성이 우수하지만 ESD(Electrostatic Discharge)에 취약할 수 있기 때문에 코일부(103)과 금속 자성 분말 사이에는 추가적인 절연 구조가 개재될 수 있다. 또한, 도시된 형태와 같이 바디(101)는 코일부(103)에서 인접한 턴과 턴 사이의 영역을 채울 수 있다.
- [0037] 지지기판(102)은 코일부(103)을 지지하며, 폴리프로필렌글리콜(PPG) 기판, 페라이트 기판 또는 금속계 연자성 기판 등으로 형성될 수 있다. 도시된 형태와 같이, 지지기판(102)의 중앙부는 관통되어 관통홀(C)이 형성되며, 이러한 관통홀(C)에는 바디(101)가 충전되어 마그네틱 코어부를 형성할 수 있다.
- [0039] 코일부(103)은 지지기판(102)에서 서로 대향하는 제1면(도 2를 기준으로 상면) 및 제2면(도 2를 기준으로 하면) 중 적어도 하나에 배치된다. 본 실시 형태에서는 지지기판(102)의 제1면에 배치된 제1 코일부(103a), 제2면에 배치된 제2 코일부(103b)를 모두 포함하고 있으나 하나의 면에만 배치될 수도 있을 것이다. 제1 및 제2 코일부(103a, 103b)은 패드 영역(P)을 포함할 수 있으며, 지지기판(102)을 관통하는 비아(V)에 의하여 서로 연결될 수 있다. 이러한 코일부(103)은 당 기술 분야에서 사용되는 도금 공정, 예컨대, 패턴 도금, 이방 도금, 등방 도금 등의 방법을 사용하여 형성될 수 있으며, 이들 공정 중 복수의 공정을 이용하여 다층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0041] 외부 전극(105, 106)은 바디(101)의 외부에 배치되어 인출부(L)와 연결된다. 상기 외부 전극(105, 106)은 코일부와 접촉하도록 상기 바디의 측면에 배치된 전도성 수지층을 포함할 수 있다. 상기 전도성 수지층은 구리(Cu) 및 니켈(Ni)로 이루어진 균으로부터 선택된 어느 하나 이상과 열경화성 수지를 포함할 수 있다. 상기 열경화성 수지는 에폭시(epoxy) 수지 또는 폴리이미드(polyimide) 등의 고분자 수지일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 외부 전극(105, 106) 상에 도금층을 더 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 도금층은 니켈(Ni), 구리(Cu) 및 주석(Sn)으로 이루어진 균에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 니켈(Ni)층

과 주석(Sn)층이 순차로 형성될 수 있다.

[0043] 인출부(L)은 코일부(103)의 최외곽에 배치되어 외부 전극(105, 106)과의 접속 경로를 제공하며 코일부(103)과 일체 구조로 형성될 수 있다. 이 경우, 도시된 형태와 같이 외부 전극(105, 106)과의 연결을 위해 인출부(L)은 코일부(103)보다 폭이 더 넓은 형태로 구현될 수 있으며, 여기서 폭이라 함은 도 1을 기준으로 X 방향의 폭에 해당한다.

상기 바디(101)는 상기 코일부(103)가 배치된 액티브부와 상기 액티브부 상에 배치된 커버부를 포함한다. 액티브부는 바디 중 코일부(103)가 배치된 영역을 의미하며, 액티브부의 두께는 코일부(103)의 두께와 동일할 수 있다.

[0045] 커버부의 두께( $T_2$ )는 액티브부의 두께( $T_1$ )보다 작을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 특정하는 액티브부와 커버부의 두께는 제1 코일부(103a)의 두께 및 이의 상부 영역에 배치된 상부 커버부의 두께 또는 제2 코일부(103b)의 두께 및 이의 하부 영역에 배치된 하부 커버부의 두께를 의미할 수 있다. 제1 코일부(103a) 및 상부 커버부는 제2 코일부(103b) 및 하부 커버부와 서로 대칭적으로 형성된다. 커버부의 두께( $T_2$ )는 제1 코일부(103a)를 커버하는 상부 커버부 또는 제2 코일부(103b)를 커버하는 하부 커버부의 두께를 의미한다. 또한, 바디(101) 두께가 0.55mm 이하의 저구배 인덕터에서, 액티브부의 두께( $T_1$ )와 커버부의 두께( $T_2$ ) 간 비율은 5:5 내지 8:2 를 만족할 수 있다. 이와 같이, 액티브부와 커버부의 각각의 두께 간 비율을 특정 수치 범위로 한정함으로써 저구배 인덕터에서 제품의 강도와 특성을 구현할 수 있다.

[0047] 한편, 본 발명의 발명자들은 다음의 조건으로 코일 전자 부품을 제조하여 액티브부 및 커버부의 두께 비율에 따른 강도(BDV 평가)를 측정하였다. 바디의 두께가 각각 1.0mm, 0.65mm, 0.55mm인 세 종류의 인덕터에서 제품의 강도와 인덕턴스 특성을 구현할 수 있는 액티브부 및 커버부의 두께 비율을 측정하였고, 특히 바디 두께가 0.55mm 이하인 Low profile 인덕터에서 BDV값이 높게 나타나는 경우의 비율을 특정하였다.

[0048] 도 3, 도4, 도 5는 각각 바디의 두께가 1.0mm, 0.65mm, 0.55mm인 인덕터의 액티브부와 커버부의 비율에 따른 BDV평가(고내압성) 결과를 나타낸 그래프이다.

[0049] 도 3 및 도 4를 참조하면, 바디 두께가 0.65mm 이상인 경우 액티브부와 커버부의 두께 간 비율이 1:9와 9:1을 제외한 모든 비율에서 안정적인 인덕터의 강도를 유지한다. 바디의 부피가 크기 때문에 액티브부와 커버부 간 비율이 미치는 영향이 낮은 것으로 확인할 수 있다.

[0050] 도 5를 참조하면, 바디 두께가 0.55mm 이하인 인덕터에서, 액티브부와 커버부 간 비율이 5:5 내지 8:2 사이를 유지할 경우 강도가 높으며 특성이 안정적인 인덕터를 제작할 수 있다.

[0052] 상기 구현된 부품들을 비교한 결과, 바디 두께가 0.65mm 이상인 인덕터를 사용할 경우와 대비할 때, 바디 두께가 0.55mm 이하인 경우에 액티브부와 커버부 간 비율이 5:5 내지 8:2 사이를 유지함으로써 BDV 값을 약 100으로 확보할 수 있어 인덕터의 강성을 유지할 수 있다. 결과적으로, 본 실시 형태에서 제안하는 비율을 만족하는 액티브부 및 커버부를 갖는 인덕터를 사용함으로써, 종래의 인덕터에 비하여 강성 및 인덕턴스 특성을 확보하면서도 소형화된 인덕터를 구현할 수 있었다.

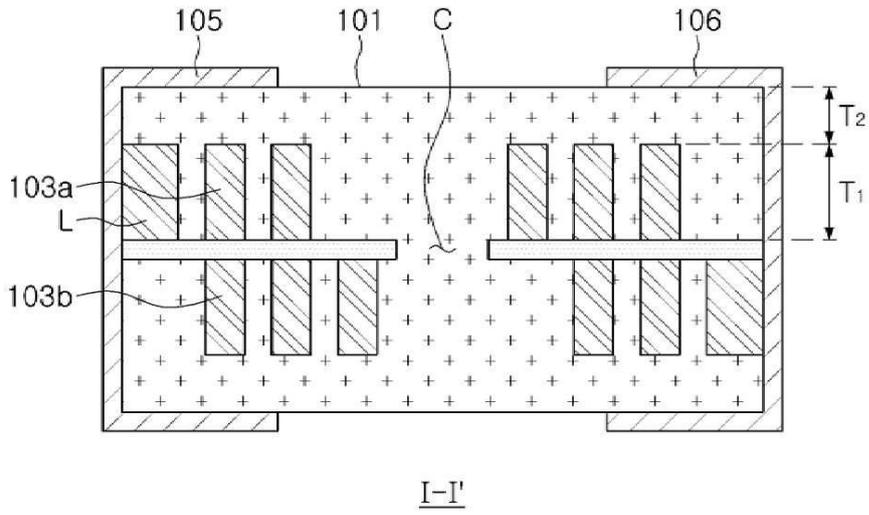
[0054] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며, 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

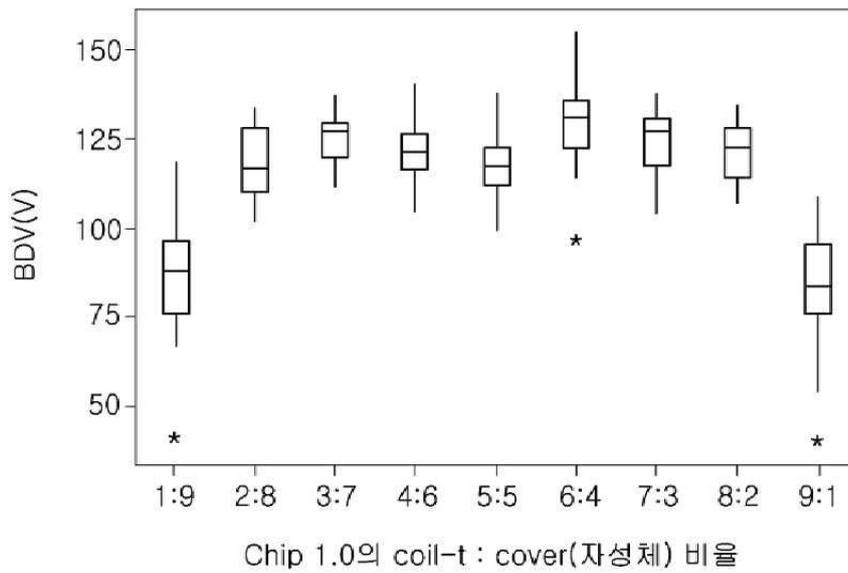
- [0056] 100: 코일 전자 부품
- 101: 바디
- 102: 지지기판
- 103: 코일부
- 103a, 103b: 제1 및 제2 코일부



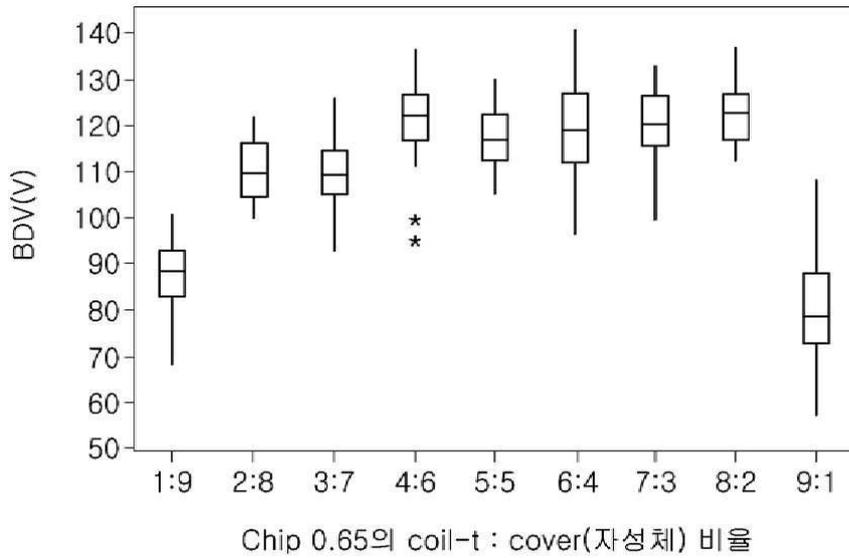
도면2



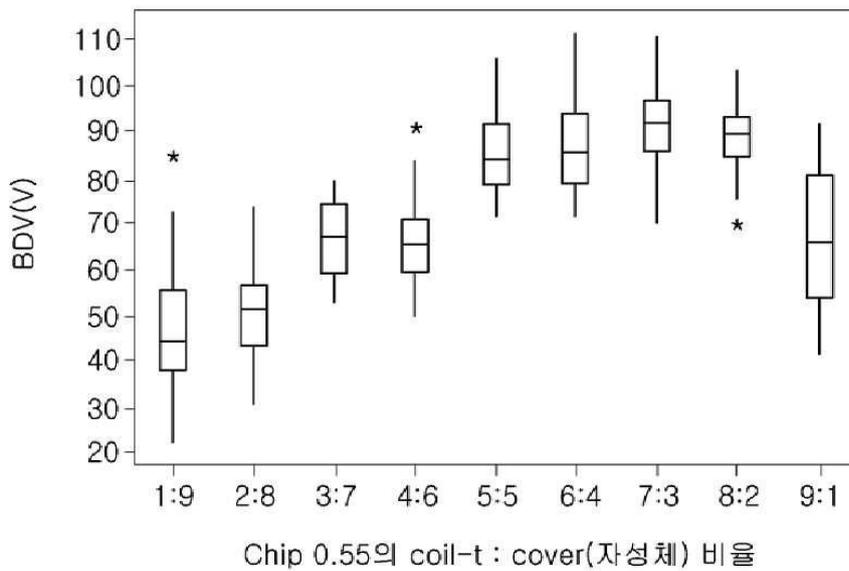
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 지지기판은 상기 바디의 두께 방향 실질적으로 중심에 배치되는,

코일 부품.

**【변경후】**

제1항에 있어서,  
상기 지지기판은 상기 바디의 두께 방향 실질적으로 중심에 배치되는,  
코일 전자 부품.

**【식권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 11

**【변경전】**

제1항에 있어서,  
상기 상부 커버부 및 상기 하부 커버부의 두께는 실질적으로 동일한,  
코일 부품.

**【변경후】**

제1항에 있어서,  
상기 상부 커버부 및 상기 하부 커버부의 두께는 실질적으로 동일한,  
코일 전자 부품.