(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0077447
(43) 공개일자 2023년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 27/28 (2006.01) *H01F 27/30* (2006.01)
H01F 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01F 27/2866 (2013.01)
H01F 27/263 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0164722
(22) 출원일자 2021년11월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(72) 발명자
오수경
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
김비이
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
김용환
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(74) 대리인
박병석

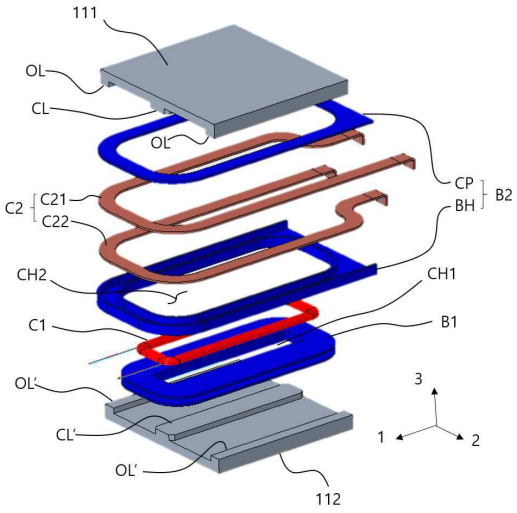
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **동판 코일을 포함하는 자성부품**

(57) 요 약

본 발명에 의한 하나의 실시예는, 상부코어와 하부코어를 포함하고, 제1 방향으로 연장되고 제2 방향으로 이격된 한 쌍의 외족과 상기 외족들 사이로 배치되는 중족을 포함하는 코어부; 상기 중족이 관통하는 제1 관통홀을 가지며, 상기 코어부 내로 배치되는 제1 코일부; 및 상기 제1 코일부가 삽입되어 배치되는 제2 관통홀을 가지며, 상기 코어부 내로 배치되는 제2 코일부를 포함하고, 상기 제2 코일부는 제3 방향에 대해 중첩되어 배치된 복수의 동판 코일을 포함하는 자성부품이다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
H01F 27/29 (2013.01)
H01F 27/306 (2013.01)
H01F 27/325 (2013.01)
H01F 27/327 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상부코어와 하부코어를 포함하고, 제1 방향으로 연장되고 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 이격된 한 쌍의 외족과 상기 외족들 사이로 배치되는 중족을 포함하는 코어부;

상기 중족이 관통하는 제1 관통홀을 가지며, 상기 코어부 내로 배치되는 제1 코일부; 및

상기 제1 코일부가 삽입되어 배치되는 제2 관통홀을 가지며, 상기 코어부 내로 배치되는 제2 코일부

를 포함하고,

상기 제2 코일부는 복수의 동판 코일을 포함하고,

상기 복수의 동판 코일은:

상기 중족을 둘러싸며 턴을 형성하는 턴부와 상기 턴부로부터 제1 방향으로 연장된 두 개의 연장부를 포함하는 제1 동판 코일;

상기 제1 동판 코일의 상면 및 하면이 상기 제3 방향으로 180° 반전된 형상을 가지며, 상기 제1 동판 코일 하부에 적어도 일부가 중첩되어 배치되는 제2 동판 코일

을 포함하고,

상기 제1 동판 코일 및 제2 동판 코일의 상기 연장부들의 단부는 모두 상기 제3 방향으로 절곡된,

자성부품.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 코일부는, 상기 제2 관통홀을 형성하며 상부가 개방되고 상기 동판 코일들이 수용되는 보빈하우징과 상기 보빈하우징의 상부를 덮는 커버플레이트를 포함하는 제2 보빈을 포함하는,

자성부품.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 코일부는, 측방이 오픈된 제1 보빈을 포함하고,

상기 보빈하우징은 상기 제1 보빈의 상기 오픈된 측방을 막는,

자성부품.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 보빈은, 외측 단부가 측방으로 오픈된 상부플레이트 및 하부플레이트와, 상기 상부플레이트와 하부플레이트의 내측 단부들을 연결하며 상기 제1 관통홀을 형성하는 중앙벽을 포함하고,

상기 제2 보빈의 상기 보빈하우징은, 상기 제1 보빈의 상부플레이트 및 하부플레이트의 외측 단부 사이를 막으며 둘러싸는 내측벽과 상기 내측벽과 이격된 외측벽과 상기 내측벽 및 외측벽의 하단을 연결하는 바닥벽을 포함하는,

자성부품.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 동판 코일의 코일선 너비(ℓ1)에 대한 상기 보빈하우징의 내측 너비(ℓ2)의 비는 1.25 미만인,

자성부품.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 동판 코일의 코일선 너비(ℓ1)에 대한 상기 보빈하우징의 내측 너비(ℓ2)의 비는 1.05 이하인,

자성부품.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제1 코일부와 제2 코일부의 적어도 일부를 덮도록 고분자 수지를 포함하는 몰딩부를 더 포함하는,

자성부품.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 동판 코일들은 상기 단부가 상기 몰딩부 밖으로 더 연장되어 상기 제3 방향으로 절곡된,

자성부품.

청구항 9

제1항에 있어서,

제1 코일부는 제1 방향으로 도전선 와이어를 권선한 제1 코일을 포함하고,

제2 코일부는 제3 방향으로 중첩된 복수의 동판 코일을 포함하는,

자성부품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자성부품에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전자기기의 전원공급장치에는 트랜스포머나 라인 필터와 같은 다양한 코일 부품이 탑재된다.

[0003] 트랜스포머(Transformer, 변압기)는 다양한 목적으로 전자기기에 포함될 수 있다. 예를 들어, 트랜스포머는 하나의 회로에서 다른 회로로 에너지를 전달하는 에너지 전달기능을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 트랜스포머는 전압의 크기를 바꾸는 승압 혹은 강압의 기능을 수행하기 위해서 사용될 수도 있다. 또한, 1차, 2차측 권선 간에 유도성 결합(커플링)만 되므로 어떠한 DC 경로도 직접 형성되지 않는 특징을 가지는 트랜스포머는 직류 차단 및 교류 통과를 위한 목적이나 두 회로간 절연 분리를 위해 사용될 수도 있다.

[0004] 최근, 평판 TV와 같은 디스플레이 장치에서는 슬림화가 디스플레이 사이즈의 대형화와 함께 요구되고 있기 때문에, 대형화된 디스플레이의 증가된 소비전력을 만족하면서도 두께를 줄여야 하는 과제가 있다. 파워 공급 유닛(PSU)에서는 다른 구성요소 대비 상대적으로 트랜스포머가 큰 부피를 차지하므로, 슬림화를 위해서는 트랜스포머 내에서 두께를 크게 차지하는 요소를 생략하거나 수량 조절 방안이 고려되는 것이 일반적이다.

[0005] 도 1은 종래의 슬림형 트랜스포머 및 그 2차측 코일이 권선된 형태를 나타내고 있다.

[0006] 도 1의 오른쪽 도면에서는, 설명의 편의를 위해 2차측 코일을 위한 보빈(B2)의 상부 플레이트가 제거된 형태로 나타나 있다.

[0007] 여기서, 보빈(B2)은 중앙부(CP), 중앙부(CP) 또는 관통홀(CH2)에서 1축 방향으로 일측에 위치하는 제1부(1P), 및 중앙부(CP) 또는 관통홀(CH2)에서 1축 방향으로 제1 부(1P)와 대향하는 타측에 위치하는 제2 부(2P)를 포함한다.

[0008] 중앙부(CP)에는 관통홀(CH2)이 배치되며, 제1부(1P)에는 2축 방향을 따라 복수의 터미널 핀(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8)이 나란히 배치된다.

[0009] 2차측 코일(C2)은 복수의 도전선(L1, L2, L3, L4)을 포함하며, 복수의 도전선(L1, L2, L3, L4)의 양 말단은 터미널 핀(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8) 중 서로 다른 어느 하나에 각각 전기적으로 연결되며, 관통홀(CH2)을 중심으로 각각 한 턴을 형성한다.

[0010] 구체적으로, 제1 도전선(L1)의 양 말단은 제2 터미널 핀(T2)과 제5 터미널 핀(T5)에 연결되고, 제3 도전선(L3)의 양 말단은 제1 터미널 핀(T1)과 제6 터미널 핀(T6)에 각각 연결된다. 또한, 제2 도전선(L2)의 양 말단은 제4 터미널 핀(T4)과 제7 터미널 핀(T7)에 각각 연결되고, 제4 도전선(L4)의 양 말단은 제3 터미널 핀(T3)과 제8 터미널 핀(T8) 각각에 연결된다.

[0011] 여기서, 제1 도전선(L1)과 제3 도전선(L3)은, 제2 도전선(L2) 및 제4 도전선(L4)과 제2 부(2P)에서 적어도 일부가 3축 방향에 대해 중첩되도록 교차된다.

[0012] 이러한 제2 부(2P)에서의 교차는 회로 관점에서 동일 턴을 이루는 부분간의 인덕턴스 매칭을 위함이다. 즉, 교차 구간을 두어 도전선 길이를 맞춤으로써 슬림화로 인한 2차측 인덕턴스의 불균형 해소 및 이를 통한 자성부품의 발열 제어를 도모하고 있다.

[0013] 본 발명은 슬림화 구현을 위해 코일 구조를 더 간략화하되 2차측 인덕턴스의 불균형 해소 및 공정의 용이성을 동시에 확보하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명으로 구현되는 적어도 하나의 실시예는 2차측 인덕턴스의 불균형 해소 및 공정의 용이성에 적합한 구조를 갖는 자성부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명의 적어도 하나의 실시예는 2차측 인덕턴스의 불균형을 해소하여 발열 문제를 완화시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 하나의 실시예는, 상부코어와 하부코어를 포함하고, 제1 방향으로 연장되고 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 이격된 한 쌍의 외족과 상기 외족들 사이로 배치되는 중족을 포함하는 코어부; 상기 중족이 관통하는 제1 관통홀을 가지며, 상기 코어부 내로 배치되는 제1 코일부; 및 상기 제1 코일부가 삽입되어 배치되는 제2 관통홀을 가지며, 상기 코어부 내로 배치되는 제2 코일부를 포함하고, 상기 제2 코일부는 복수의 동판 코일을 포함하고, 상기 복수의 동판 코일은: 상기 중족을 둘러싸며 턴을 형성하는 턴부와 상기 턴부로부터 제1 방향으로 연장된 두 개의 연장부를 포함하는 제1 동판 코일; 상기 제1 동판 코일의 상면 및 하면이 상기 제3 방향으로 180° 반전된 형상을 가지며, 상기 제1 동판 코일 하부에 적어도 일부가 중첩되어 배치되는 제2 동판 코일을 포함하고, 상기 제1 동판 코일 및 제2 동판 코일의 상기 연장부들의 단부는 모두 상기 제3 방향으로 절곡된, 자성부품이다.

[0017] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 제2 코일부는, 상기 제2 관통홀을 형성하며 상부가 개방되고 상기 동판 코일들이 수용되는 보빈하우징과 상기 보빈하우징의 상부를 덮는 커버플레이트를 포함하는 제2 보빈을 포함한다.

[0018] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 제1 코일부는, 측방이 오픈된 제1 보빈을 포함하고, 상기 보빈하우징은 상기 제1 보빈의 상기 오픈된 측방을 막는다.

[0019] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 제1 보빈은, 외측 단부가 측방으로 오픈된 상부플레이트 및 하부플

레이트와, 상기 상부플레이트와 하부플레이트의 내측 단부들을 연결하며 상기 제1 관통홀을 형성하는 중앙벽을 포함하고, 상기 제2 보빈의 상기 보빈하우징은, 상기 제1 보빈의 상부플레이트 및 하부플레이트의 외측 단부 사이를 막으며 둘러싸는 내측벽과 상기 내측벽과 이격된 외측벽과 상기 내측벽 및 외측벽의 하단을 연결하는 바닥벽을 포함한다.

[0020] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 동판 코일의 코일선 너비(ℓ1)에 대한 상기 보빈하우징의 내측 너비(ℓ2)의 비는 1.25 미만이다.

[0021] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 동판 코일의 코일선 너비(ℓ1)에 대한 상기 보빈하우징의 내측 너비(ℓ2)의 비는 1.05 이하이다.

[0022] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 제1 코일부와 제2 코일부의 적어도 일부를 덮도록 고분자 수지를 포함하는 몰딩부를 더 포함한다.

[0023] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 상기 동판 코일들은 상기 단부가 상기 몰딩부 밖으로 더 연장되어 상기 제3 방향으로 절곡된다.

[0024] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 제1 코일부는 제1 방향으로 도전선 와이어를 권선한 제1 코일을 포함하고, 제2 코일부는 제3 방향으로 중첩된 복수의 동판 코일을 포함한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 인덕턴스 불균형을 해소하면서 공정의 용이성을 확보한 자성부품을 얻을 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 의한 자성부품의 일실시예는 발열 문제가 완화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 트랜스포머 및 그 내부 구조로서 2차측 코일이 권선된 일례를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 의한 트랜스포머의 조립된 모습을 나타낸다.

도 3은 도 2의 트랜스포머를 몰딩부를 제외하고 분해시킨 모습을 나타낸다.

도 4는 도 2에서 A-A 단면 모습을 나타낸다.

도 5는 도 2의 트랜스포머에 포함된 동판 코일을 나타낸다.

도 6은 도 2 트랜스포머에 있어서, 제2 보빈 내에 동판 코일들이 수용된 단면 모습을 나타낸다.

도 7은 동판 코일들이 충첩된 여러 예들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0030] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0031] 실시예들의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조들이 기판, 각층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성된다는 기재는, 직접(directly) 또는 다른 층을 개재하여 형성되는 것을 모두 포함한다. 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다. 또한, 도면에서

각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들의 두께나 크기는 설명의 명확성 및 편의를 위하여 변형될 수 있으므로, 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0032] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0034] 아울러, 실시예와 관련된 트랜스포머가 디스플레이 장치에 실장됨을 고려할 때, 디스플레이 장치의 슬림화에 기여하기 위한 트랜스포머의 두께(수직 높이)는 14㎜ 이하, 바람직하게는 12㎜이하, 더 바람직하게는 10㎜ 이하일 수 있다.

[0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 하나의 실시예에 따른 트랜스포머를 상세히 설명하기로 한다.

[0036] 먼저, 도 2는 본 실시예 트랜스포머의 조립된 모습을 나타내며, 도 3은 도 2의 트랜스포머를 몰딩부(M)를 제외하고 분해시킨 모습을 나타내고, 도 4는 도 2의 A-A' 단면 모습을 나타내며, 도 5는 본 실시예 트랜스포머에 포함된 제1 동판 코일(C21)을 나타내고, 도 6은 본 실시예 트랜스포머에 있어서, 제2 보빈(B2) 내에 동판 코일들(C21, C22)이 수용된 단면 모습을 나타내며, 도 7은 본 실시예에서 동판 코일들(C21, C22)이 중첩될 수 있는 여러 예들을 나타낸다.

[0037] 본 실시예의 트랜스포머는, 코어부(110)와 코어부(110) 내로 배치되는 제1 코일부(120)와 제2 코일부(130)를 포함한다.

[0038] 코어부(110)는 상부코어(111)와 하부코어(112)를 포함하며, 본 실시예에서, 상부코어(111)와 하부코어(112)는 동일한 형상을 가지며, 조립 시에 서로 대칭되어 배치된다. 물론, 상부코어(111) 및 하부코어(112)의 형상은 본 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0039] 상부코어(111)는 제1 방향으로 연장되며 제2 방향으로 이격된 두 개의 외족(OL)과 외족(OL)들 사이로 배치되는 중족(CL)을 포함한다. 본 실시예에서 중족(CL)은 제1 방향으로 외족(OL)과 같은 길이로 연장되지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0040] 코어(111, 112)는 자속 통로 역할을 하는 것으로서, 자성체로 이루어지는데, 일반적으로 페라이트계가 이용되지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0041] 제1 코일부(120)는 제1 보빈(B1)과 제1 보빈(B1)에 권선된 제1 코일(C1)을 포함한다.

[0042] 제1 보빈(B1)은 중앙에 코어부(110)의 중족(CL, CL')이 관통하는 제1 관통홀(CH1)을 포함한다.

[0043] 제1 보빈(B1)은 외측 단부가 측방으로 오픈된 상부플레이트(TP) 및 하부플레이트(BP)와, 상부플레이트(TP)와 하부플레이트(BP)의 내측 단부들을 연결하며 제1 관통홀(CH1)을 형성하는 중앙벽(CW)을 포함한다.

[0044] 제1 보빈(B1)은 측방 일측이 오픈된 형태로서 'ㄷ' 자형 단면이 제3 방향과 수직 교차하는 평면 상에서 중족(CL, CL')을 중심으로 1회전 공전하여 만들어지는 형상을 포함한다.

[0045] 이와 같은 제1 보빈(B1)은 와이어 형태의 코일선을 측방 개구(OP1)를 통해 중앙벽(CW) 둘레로 감기에 적합한 구조이기 때문에, 자동화 기계에 의한 권선 작업이 가능하므로 공정의 용이성을 확보할 수 있다.

[0046] 본 실시예에서, 제1 코일(C1)은 USTC 와이어이지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 전술한 바와 같이 제1 보빈(B1)에 자동화 기계를 통해 권선된다.

[0047] 제2 코일부(130)는 제2 보빈(B2)과 제2 보빈(B2)에 수용된 제2 코일(C2)을 포함한다.

[0048] 제2 보빈(B2)은 제3 방향으로 제2 코일(C2)을 삽입할 수 있고, 중앙에 제1 보빈(B1)이 삽입될 수 있는 제2 관통

홀(CH2)을 포함한다.

[0049] 제2 보빈(B2)은 상부가 개방된 보빈하우징(BH)과 커버플레이트(CP)를 포함한다.

[0050] 보빈하우징(BH)은 상부가 개방되도록 내측벽(IW)과 외측벽(OW)과 바닥벽(BW)을 포함한다.

[0051] 보빈하우징(BH)의 내측벽(IW)은 제1 보빈(B1)의 상부플레이트(TP) 및 하부플레이트(BP)의 외측 단부 사이에 형성된 측방 개구(OP1)를 막으며 둘러싸고, 외측벽(OW)은 내측벽(IW)과 소정 거리 이격되어 그 사이 공간으로 제2 코일(C2)이 수용된다. 내측벽(IW) 및 외측벽(OW)의 상단은 개방되고 하단은 바닥벽(BW)에 의해 폐쇄된다.

[0052] 보빈하우징(BH) 내에 제2 코일(C2)이 수용된 상태에서 그 위로 보빈하우징(BH)의 상부는 커버플레이트(CP)로 덮힌다.

[0053] 제1 보빈(B1)과 제2 보빈(B2)은 플라스틱 사출물에 의해 사출 성형되어 만들어질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0054] 제1 보빈(B1)이 제2 보빈(B2)의 제2 관통홀(CH2) 내에 삽입된 상태에서 제1 보빈(B1)은 제3 방향에 대해 제2 보빈(B2) 이상으로 더 돌출되지 않는 것이 바람직하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0055] 제1 코일부(120)와 제2 코일부(130)가 조립된 상태에서 이를 소정의 몰드에 삽입 후 고분자 수지를 투입해 열 에너지 또는 광 에너지에 의한 경화를 통해 제1 코일부(120) 및 제2 코일부(130)를 감싸는 몰딩부(M)가 형성될 수 있다. 이때, 고분자 수지는 에폭시 수지, 실리콘계 수지 등일 수 있으나, 절연성이며 주입 후 일정 형태를 유지할 수 있다면 어떠한 물질에도 한정되지 아니한다. 몰딩부(M)에 의해 제1 코일부(120) 및 제2 코일부(130)는 견고해질 수 있으며, 하나의 몸체로 일체화된다.

[0056] 도 2에 보이는 바와 같이, 각 코일들(C1, C2)의 단부는 전자기기의 인쇄회로기판에 전기적으로 연결될 수 있도록 몰딩부(M) 밖으로 연장되어 나올 수 있는데, 몰딩부(M)는 그러한 코일의 단부들을 소정의 위치로 견고하게 지지할 수 있다.

[0057] 제2 코일(C2)은 제1 코일(C1)과는 달리 동판으로 만들어지며, 제3 방향에 대해 중첩되어 배치된 복수의 동판 코일(C21, C22)을 포함한다.

[0058] 본 실시예에서 동판 코일은 제1 동판 코일(C21)과 제2 동판 코일(C22)을 포함하는데, 본 발명에 있어 동판 코일의 개수는 한정되지 않는다.

[0059] 도 5를 참조하며, 제1 동판 코일(C21)은, 중족(CL, CL')을 둘러싸며 턴을 형성하는 턴부(TPRT)와 턴부(TPRT)로부터 제1 방향으로 연장된 두 개의 연장부(EPRT)를 포함한다.

[0060] 제2 동판 코일(C22)은, 제1 동판 코일(C21)을 뒤집은 것과 동일한 형상을 가지며, 제1 동판 코일(C21) 하부에 중첩되어 배치된다.

[0061] 본 실시예에서 제1 동판 코일(C21)은 대략 p 형이고, 제2 동판 코일(C22)은 대략 q 형의 형상을 가지지만, 본 발명은 그러한 형상에 한정되는 것은 아니다.

[0062] 제1 동판 코일(C21) 및 제2 동판 코일(C22)의 연장부(EPRT)들의 적어도 일부는 제1 방향에 대해 몰딩부(M) 밖으로 더 연장되어 나올 수 있으며, 그 단부는 모두 동일한 제3 방향으로 소정의 높이로 절곡되어 터미널 핀들(T1, T2, T3, T4)을 형성한다. 이때, 상부에 배치된 제1 동판 코일(C21)의 절곡된 터미널 핀들 높이는 하부에 배치된 제2 동판 코일(C22)의 절곡된 터미널 핀들의 높이보다 클 수 있다.

[0063] 인쇄회로기판과의 전기적 연결을 위해 터미널 핀들(T1, T2, T3, T4) 부분을 제외하고는, 동판 코일(C21, C22)은 예컨대 에나멜 등으로 절연 피복되어 있을 수 있다.

[0064] 도 6은 제2 보빈(B2)에 제1 동판 코일(C21)과 제2 동판 코일(C22)이 수용된 상태의 단면 모습을 나타낸다.

[0065] 동판 코일들(C21, C22)의 턴부(TPRT)에서의 제3 방향에 대한 중첩 정도는 동판 코일(C21, C22)의 코일선 너비(ℓ1)와 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2)에 의해 관리될 수 있는데, 이에 대해 상세히 설명한다.

[0066] 먼저, 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2)는 코일선 너비(ℓ1)보다 클 수 있다. 즉, 동판 코일(C21, C22)의 수용을 위해 보빈하우징(BH) 내부 공간은 적어도 's' 만큼의 여유 공간을 가질 수 있다. 도 6에서 's'는 설명의 편의상 보빈하우징(BH)과 제2 동판 코일(C22) 사이의 공간으로 정의되었으나, 보빈하우징(BH)과 제1 동판 코일(C21) 사이의 공간으로도 정의될 수 있음은 물론이다.

[0067] 그러한 보빈하우징(BH) 내에 제1 동판 코일(C21)과 제2 동판 코일(C22)이 수용된 상태에서 제3 방향으로 그 중첩된 정도(%)는 최소 아래 식으로 정의할 수 있다.

수학식 1

[0068] $$\frac{l_1 - s}{l_1} \times 100$$

[0069] 위 식을 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2) 및 코일선 너비(ℓ1)로 다시 정리하면 다음 식과 같다.

수학식 2

[0070] $$2 - \frac{l_2}{l_1} \times 100$$

[0071] 위 식은 동판 코일들(C21, C22)이 보빈하우징(BH) 내에 수용된 상태에서 최소의 중첩 정도를 나타내며, 이는 동판 코일(C21, C22)의 코일선 너비(ℓ1)와 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2)의 비율에 의해 동판 코일들(C21, C22)의 중첩 범위가 관리될 수 있음을 의미한다.

[0072] 예컨대, 동판 코일(C21, C22)의 코일선 너비(ℓ1)와 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2)를 같게 설계하면, 위 식 2의 결과는 100%의 중첩이 된다.

[0073] 또한, 보빈하우징(BH) 내의 여유 공간 's'가 클수록 동판 코일들(C21, C22)의 중첩 범위는 조립 상태에 따라 위 식 2와 같은 최소 범위까지 낮아질 수 있음을 의미한다.

[0074] 도 7은 동판 코일들(C21, C22)의 중첩 범위에 따른 중첩 형태를 예시하는데, 그러한 중첩 범위에 따른 인덕턴스 특성 및 발열 특성을 확인한 결과, 중첩 범위가 22% 이상인 경우에는 인덕턴스의 특성에 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

[0075] 표 1은 중첩 범위에 따른 최대 발열 온도를 나타낸다.

표 1

[0076]

실시예	인덕턴스 Lp [μH]	누설 인덕턴스 Lk [μH]	최대 발열 온도 [℃]
1 (96~100%중첩)	330	39	68
2 (86~95%중첩)	329	38.9	68.2
3 (76~85%중첩)	329	39.1	68.5
4 (66~75%중첩)	330	38.8	71

[0077] 발열 특성에 있어서 표 1을 참조하면 중첩 범위가 66 내지 75%인 경우는 중첩 범위가 100%인 경우 대비 발열 특성이 안 좋게 나타났는데, 100%인 경우에 최대 68 ° C 정도인 반면, 66 내지 75%인 경우에는 3 ° C 가량 상승하여 71 ° C 로 나타났다.

[0078] 즉, 중첩범위가 75% 미만으로 된다면, 발열특성이 3 ° C 이상 더 상승하여 악화될 것이므로 적어도 75% 이상의 중첩 범위로 유지하는 것이 바람직하다.

[0079] 이를 위 식 2에 적용하면, 동판 코일(C21, C22)의 코일선 너비(ℓ1)에 대한 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2)의 비는 1.25 이하가 바람직하다는 것을 의미한다.

[0080] 더욱 바람직하게는 중첩 범위 95% 이상 확보하여 트랜스포머의 품질을 양호하게 확보하는 것이며, 이는 동판 코일(C21, C22)의 코일선 너비(ℓ1)에 대한 보빈하우징(BH)의 내측 너비(ℓ2)의 비는 1.05 이하가 바람직하다는 것을 의미한다.

[0081] 한편, 도 1을 참조하면, 본 실시예에서 제2 코일(C2)은, 전술한 바와 같이, 동판 코일의 연장부(EPRT) 끝단을 제3 방향으로 절곡해 그대로 터미널 핀(T1, T2, T3, T4) 으로 일체화 하고 있으므로, 2차측 인덕턴스의 불균형으로 인한 발열의 문제를 해소함과 동시에 공정의 용이성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

부호의 설명

[0082]

110 : 코어부 111 : 상부코어

112 : 하부코어 120 : 제1 코일부

130 : 제2 코일부

B1 : 제1 보빈 B2 : 제2 보빈

BH : 보빈하우징 BP : 하부플레이트

BW : 바닥벽

C1 : 제1 코일 C2 : 제2 코일

C21 : 제1 동판 코일 C22 : 제2 동판 코일

CH1 : 제1 관통홀 CH2 : 제2 관통홀

CL, CL' : 중족 CP : 커버플레이트

CW : 중앙벽

IW : 내측벽

OL, OL' : 외족 OP1 : 측방 개구

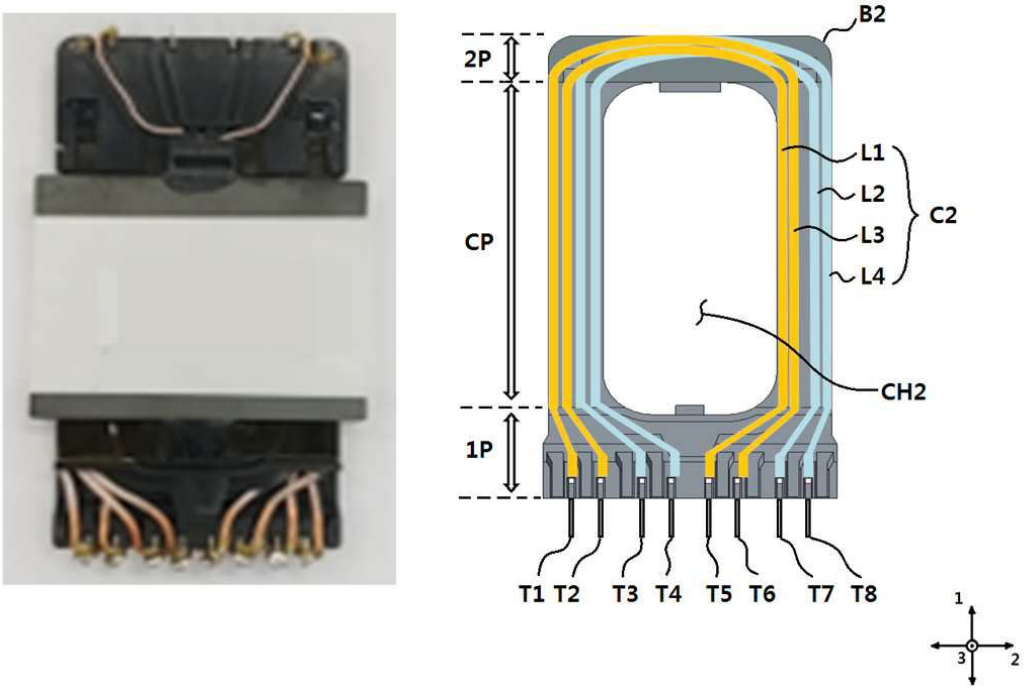
OW : 외측벽

TP : 상부플레이트 TPRT : 권선부

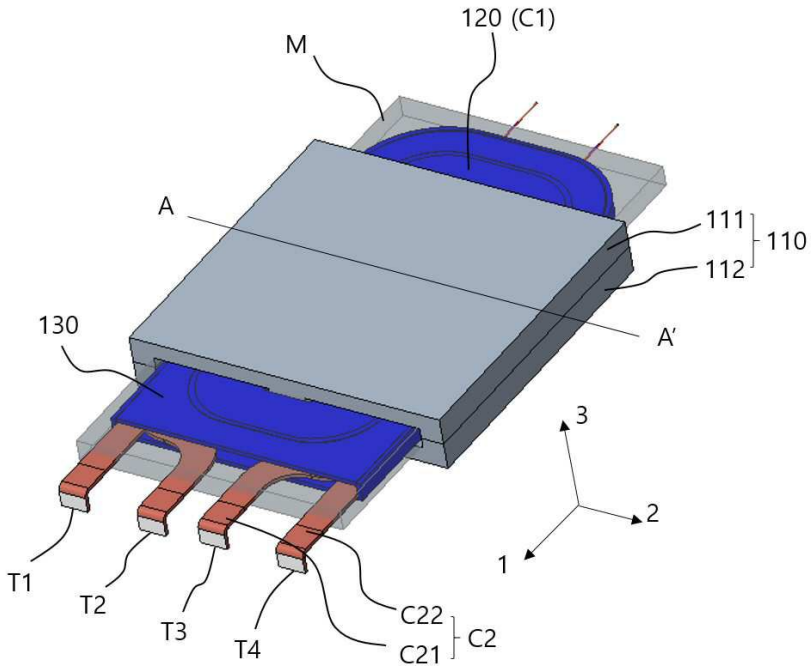
EPRT : 연장부

도면

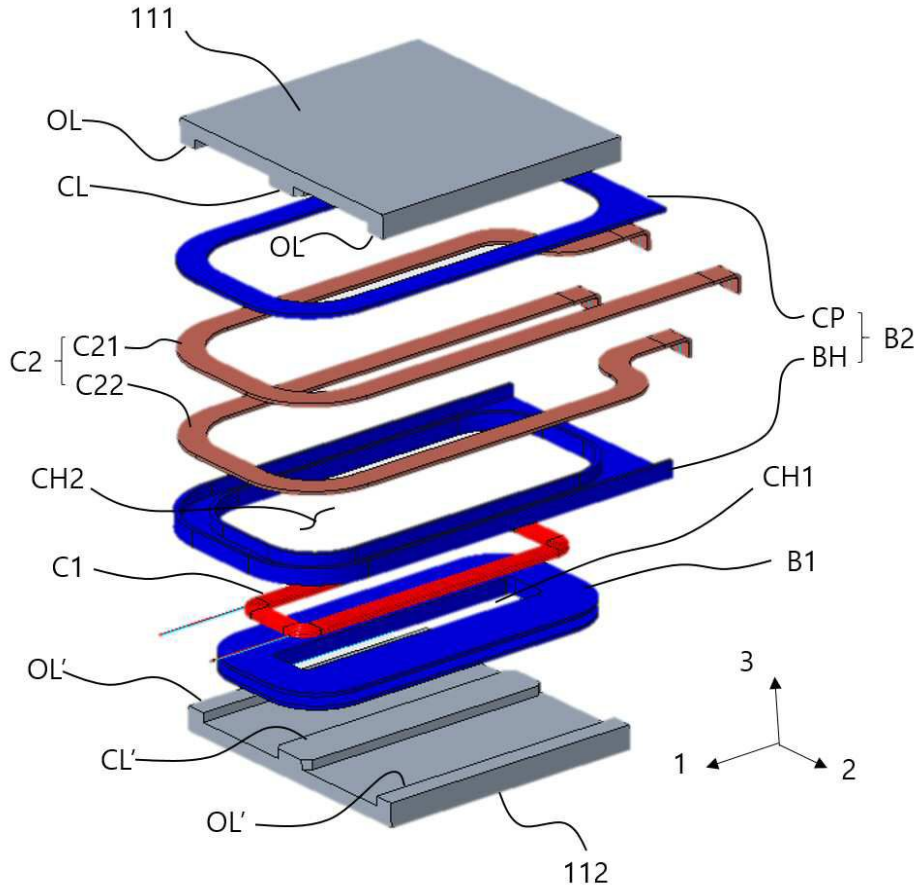
도면1


B2
2P
CP
1P
L1
L2
L3
L4
C2
CH2
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8
1
3
2

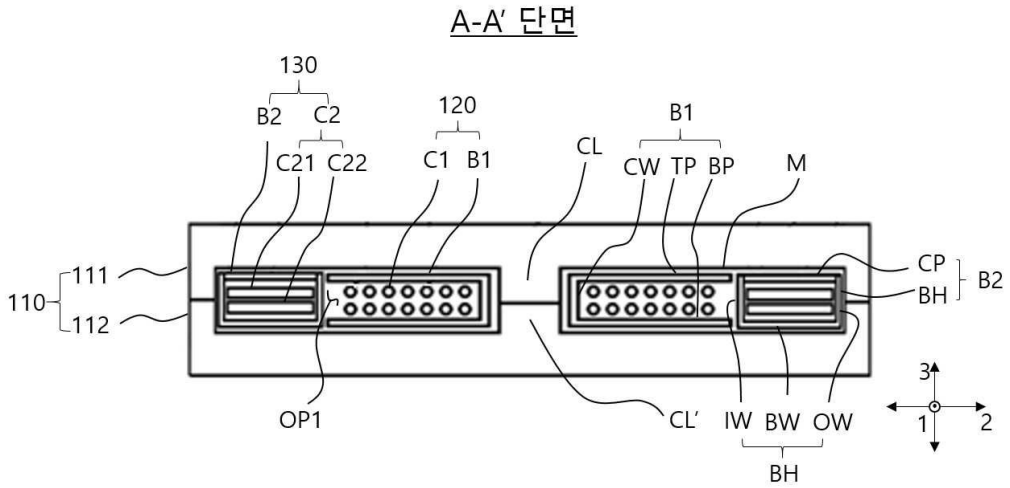
도면2


120 (C1)
M
A
111
112
110
130
A'
3
2
1
T1
T2
T3
T4
C22
C21
C2

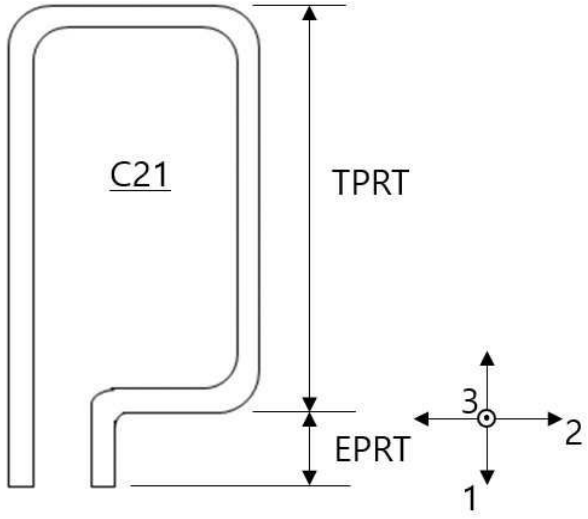
도면3


111
OL
CL
OL
CP
BH
B2
C2
C21
C22
CH2
CH1
C1
B1
OL'
CL'
OL'
112
3
1
2

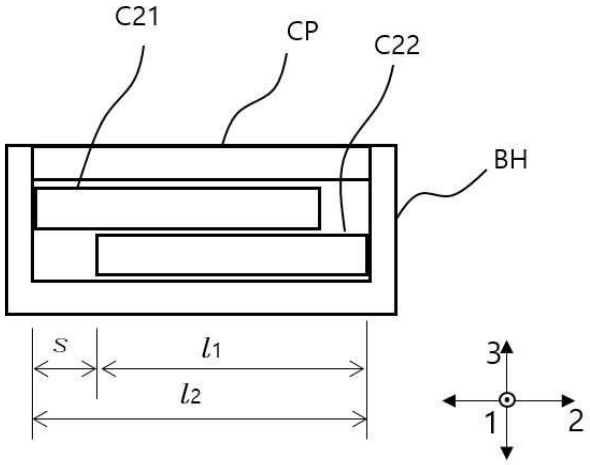
도면4


A-A' 단면
130
B2
C2
C21
C22
120
C1
B1
CL
B1
CW
TP
BP
M
CP
BH
B2
110
111
112
OP1
CL'
IW
BW
OW
BH
3
1
2

도면5



도면6



도면7

