



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0070868
(43) 공개일자 2019년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 17/04 (2006.01) H01F 17/00 (2006.01)
H01F 27/29 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01F 17/04 (2013.01)
H01F 27/292 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0158066
(22) 출원일자 2018년12월10일
심사청구일자 2018년12월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-238859 2017년12월13일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시킴가이샤 무라타 세이사쿠쇼
일본국 교토후 나가오카코시 히가시코타리 1초메 10반 1코
(72) 발명자
시노하라, 고타
일본 6178555 교토후 나가오카코시 히가시코타리 1쵸메 10-1 가부시킴가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
시미즈, 노리코
일본 6178555 교토후 나가오카코시 히가시코타리 1쵸메 10-1 가부시킴가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 윤선근, 박충범

전체 청구항 수 : 총 17 항

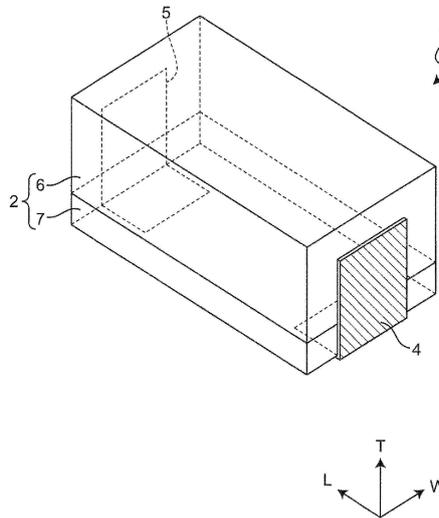
(54) 발명의 명칭 **코일 부품**

(57) 요약

직류 중첩 특성이 우수하고, 또한 온도 특성이 우수한 코일 부품을 제공한다.

소체와, 소체에 매설된 코일 도체를 포함하는 코일 부품으로서, 소체는, 소체의 대향하는 제1 주면과 제2 주면을 각각 구성하는 제1 자성체층과 제2 자성체층을 포함하고, 제1 자성체층은, 제2 자성체층보다 비투자율이 높고, 코일 도체의 권회부의 적어도 일부는 제1 자성체층에 위치하고, 제1 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지를 포함하고, 제2 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지와, 산화아연 입자를 포함하고, 또한 수지 중에 금속 자성체 입자 및 산화아연 입자가 분산되어 존재하고 있는 코일 부품이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01F 2017/0066 (2013.01)

H01F 2017/048 (2013.01)

(72) 발명자

이시다, 케이이치

일본 6178555 교토후 나가오까쵸시 히가시쵸따리
1쵸메 10-1 가부시키키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내

쿠보타, 히로노부

일본 6178555 교토후 나가오까쵸시 히가시쵸따리
1쵸메 10-1 가부시키키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내

요네무라, 마리

일본 6178555 교토후 나가오까쵸시 히가시쵸따리
1쵸메 10-1 가부시키키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내

카와치, 타카오

일본 6178555 교토후 나가오까쵸시 히가시쵸따리
1쵸메 10-1 가부시키키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내

명세서

청구범위

청구항 1

소체와, 해당 소체에 매설된 코일 도체를 포함하는 코일 부품으로서,

상기 소체는, 해당 소체의 대향하는 제1 주면과 제2 주면을 각각 구성하는 제1 자성체층과 제2 자성체층을 포함하고,

상기 제1 자성체층은, 상기 제2 자성체층보다 비투자율이 높고,

상기 코일 도체의 권회부의 적어도 일부는 상기 제1 자성체층에 위치하고,

상기 제1 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지를 포함하고,

상기 제2 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지와, 산화아연 입자를 포함하고, 또한 해당 수지 중에 상기 금속 자성체 입자 및 상기 산화아연 입자가 분산되어 존재하고 있는 코일 부품.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 자성체층에 포함되는 금속 자성체 입자는, 적어도 제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자를 포함하고, 상기 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 큰 코일 부품.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 자성체층에 포함되는 금속 자성체 입자는, 적어도 제3 금속 자성체 입자를 포함하고, 해당 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 상기 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 작고, 또한 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경 이상이며,

상기 산화아연 입자의 평균 입경은, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 작은 코일 부품.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 큰 코일 부품.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이 5 μ m 이상이고, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경이 5 μ m 미만인 코일 부품.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 산화아연 입자의 평균 입경이 0.1 μ m 이상 1 μ m 이하인 코일 부품.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 자성체층에 있어서의 상기 산화아연 입자의 함유량은, 상기 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하

여 10중량% 이상 30중량% 이하인 코일 부품.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 자성체층에 있어서의, 해당 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량이, 상기 제1 자성체층에 있어서의, 해당 제1 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량보다 많은 코일 부품.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 자성체층에 있어서의 상기 수지의 함유량은, 상기 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하여 4중량% 이상 12중량% 이하인 코일 부품.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제2 자성체층에 있어서의, 해당 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량과, 상기 제1 자성체층에 있어서의, 해당 제1 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량의 차가 1중량% 이상 8중량% 이하인 코일 부품.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 자성체층의 비투자율과, 상기 제2 자성체층의 비투자율의 차가 20 이상인 코일 부품.

청구항 12

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께는, 상기 제2 자성체층의 두께보다 큰 코일 부품.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께는, 상기 제2 자성체층의 두께의 1.0배보다 크고 3.0배보다 작은 코일 부품.

청구항 14

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 자성체층의 두께는, 상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께보다 큰 코일 부품.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 자성체층의 두께는, 상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께의 1.0배보다 크고 1.2배보다 작은 코일 부품.

청구항 16

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일 부품은 제1 외부 전극 및 제2 외부 전극을 더 포함하고,

상기 제1 외부 전극 및 상기 제2 외부 전극은 각각, 상기 제2 자성체층의 표면에 형성되며, 상기 코일 도체의 양단에 전기적으로 접속되는 코일 부품.

청구항 17

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일 부품은 제1 외부 전극 및 제2 외부 전극을 더 포함하고,

상기 제1 외부 전극 및 상기 제2 외부 전극은 각각, 상기 제1 자성체층의 표면에 형성되며, 상기 코일 도체의 양단에 전기적으로 접속되는 코일 부품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 코일 부품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, DC/DC 컨버터 회로 등에 있어서의 파워 인덕터로서, 코일 부품이 사용되고 있다. 근년의 전자 기기의 소형화 및 대전류화에 의해, 파워 인덕터도 소형화 및 대전류화가 요구되고 있다. 그 때문에, 대전류 용도에 적합한, 우수한 직류 중첩 특성을 갖는 코일 부품의 개발이 정력적으로 이루어지고 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 내부 코일부가 매설된 자성체 본체를 포함하는 칩 전자 부품으로서, 자성체 본체는, 내부 코일부를 포함하는 코어층과, 코어층의 상부 및 하부에 배치된 상부 및 하부 커버층을 포함하고, 코어층은, 상부 및 하부 커버층 중 적어도 하나와 상이한 투자율을 갖는 칩 전자 부품이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2016-9858호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 대전류를 통전하는 기기에 코일 부품을 사용하는 경우, 대전류가 흐름으로써 코일 부품이 발열해 버린다는 문제가 있다. 그 때문에, 고전류 용도로 사용되는 코일 부품은, 직류 중첩 특성이 높은 것에 더하여, 발열이 억제된, 높은 온도 특성을 갖는 것이 요구된다.

[0006] 본 발명의 목적은, 직류 중첩 특성이 우수하고, 또한 온도 특성이 우수한 코일 부품을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자들은, 코일 부품에 있어서, 비투자율이 비교적 낮은 자성체층에 산화아연 입자를 첨가함으로써, 직류 중첩 특성이 우수하고, 또한 온도 특성이 우수한 코일 부품이 얻어지는 것을 알아내고, 본 발명을 완성시키기에 이르렀다.

[0008] 본 발명의 일 요지에 따르면, 소체와, 소체에 매설된 코일 도체를 포함하는 코일 부품으로서,

[0009] 소체는, 소체의 대향하는 제1 주면과 제2 주면을 각각 구성하는 제1 자성체층과 제2 자성체층을 포함하고,

[0010] 제1 자성체층은, 제2 자성체층보다 비투자율이 높고,

[0011] 코일 도체의 권회부의 적어도 일부는 제1 자성체층에 위치하고,

[0012] 제1 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지를 포함하고,

[0013] 제2 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지와, 산화아연 입자를 포함하고, 또한 수지 중에 금속 자성체 입자 및 산화아연 입자가 분산되어 존재하고 있는 코일 부품이 제공된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 관한 코일 부품은, 상술한 특징을 구비함으로써, 우수한 직류 중첩 특성 및 온도 특성을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 코일 부품을 모식적으로 도시하는 사시도.

도 2는 외부 전극을 생략한, 도 1에 도시한 코일 부품의 투과 사시도.

도 3은 도 1에 도시한 코일 부품의, LT면에 평행한 절단면을 모식적으로 도시하는 단면도.

도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 코일 부품의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 코일 부품의, LT면에 평행한 절단면을 모식적으로 도시하는 단면도.

도 6은 본 발명의 제3 실시 형태에 관한 코일 부품의, LT면에 평행한 절단면을 모식적으로 도시하는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 실시 형태에 관한 코일 부품에 대하여, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 단, 본 발명에 관한 코일 부품 및 각 구성 요소의 형상 및 배치 등은, 이하에 설명하는 실시 형태 및 도시되는 구성에 한정되는 것은 아니다.

[0017] [제1 실시 형태]

[0018] 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 코일 부품(1)의 사시도를 도 1에 모식적으로 도시하고, 코일 부품(1)의 소체(2)의 투과 사시도를 도 2에 도시하고, 코일 부품(1)의 단면도를 도 3에 도시한다.

[0019] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시 형태의 코일 부품(1)은, 대략 직육면체 형상을 갖고 있다. 코일 부품(1)은 개략적으로는, 소체(2)와, 소체(2)에 매설된 코일 도체(3)를 포함한다. 코일 부품(1)은, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을 더 포함해도 된다. 소체(2)에 있어서, 도 3에 있어서의 도면 좌우측의 면을 「단부면」이라 칭하고, 도면 상측의 면을 「상면」이라 칭하고, 도면 하측의 면을 「하면」이라 칭하고, 도면 전방측의 면을 「전방면」이라 칭하고, 도면 안쪽의 면을 「배면」이라 부른다. 또한, 단부면, 전방면 및 배면은, 간단히 「측면」이라고도 부른다. 소체(2)는 소체(2)의 상부에 위치하는 제1 자성체층(6)과, 하부에 위치하는 제2 자성체층(7)을 포함한다. 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)은, 소체(2)의 대향하는 제1 주면과 제2 주면을 각각 구성한다. 도 1 내지 도 3에 도시한 구성에 있어서, 소체(2)의 제1 주면은 소체 상면(25)에 대응하고, 제2 주면은 소체 하면(26)에 대응한다. 소체(2)의 내부에는, 코일 도체(3)가 매설되어 있다. 여기서, 코일 도체(3)에 있어서, 권선의 권회 방향을 따른 면을 코일 도체(3)의 「측면」이라 칭하고, 권선의 두께 방향을 따른 면을 코일 도체(3)의 「단부면」이라 부른다. 본 실시 형태에 있어서, 코일 도체(3)의 최외층에 있는 평각선의 주표면을 포함하는, 코일 도체(3)의 축에 평행한 면이 측면(18)이고, 각 층의 평각선의 측면을 포함하는, 코일 도체(3)의 축에 수직인 면이 단부면(16, 17)이다. 또한, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 소체(2)의 표면(양 단부면(23 및 24))에 형성된다. 도 1 내지 도 3에 도시한 구성에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 소체(2)의 단부면(23, 24)으로부터, 하면(26)의 일부에까지 연장되어 있다. 즉, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 L자 전극이다. 그렇지만, 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)의 형상 및 배치는 도 1 및 도 3에 도시한 것에 한정되지 않는다. 코일 도체(3)의 양단(말단(14 및 15))은 각각, 소체(2)의 단부면(23, 24)에 있어서 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 전기적으로 접속되어 있다.

[0020] 본 명세서에 있어서, 코일 부품(1)의 길이를 「L」, 폭을 「W」, 두께(높이)를 「T」라 부른다(도 1 및 도 2를 참조). 본 명세서에 있어서, 소체의 전방면(21) 및 배면(22)에 평행한 면을 「LT면」, 단부면(23, 24)에 평행한 면을 「WT면」, 상면(25) 및 하면(26)에 평행한 면을 「LW면」이라 부른다.

[0021] 상술한 바와 같이, 소체(2)는 소체(2)의 대향하는 제1 주면과 제2 주면을 각각 구성하는 제1 자성체층(6)과 제2

자성체층(7)을 포함한다. 제1 자성체층(6)은 제2 자성체층(7)보다 비투자율이 높다. 이와 같이 비투자율이 비교적 작은 제2 자성체층(7)이 소체(2)에 포함됨으로써, 소체(2)의 내부를 통과하는 자속의 밀도를 저감할 수 있어, 코일 부품(1)의 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)은 금속 자성체 입자를 포함하기 때문에, 코일 도체(3)에 전류가 흐르면 자속이 발생하고, 발생한 자속에 의해 금속 자성분에는 와전류가 발생한다. 와전류는 열에 의한 손실을 발생시켜, 자성체층에 있어서 열이 발생하는 경우가 있다. 여기서, 제2 자성체층(7)은, 제1 자성체층(6)보다 비투자율이 낮음으로써, 제2 자성체층(7)에 있어서는 와전류손이 발생하기 어려워, 코일 부품(1)의 발열을 억제할 수 있다.

[0022] 제1 자성체층(6)의 비투자율과, 제2 자성체층(7)의 비투자율의 차는, 20 이상인 것이 바람직하다. 비투자율의 차가 20 이상이면, 직류 중첩 특성을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다.

[0023] (제1 자성체층)

[0024] 제1 자성체층(6)은 금속 자성체 입자와, 수지를 포함한다. 제1 자성체층(6)은 금속 자성체 입자 및 수지의 컴포지트 재료를 포함하고 된다. 제1 자성체층(6)은 비투자율이 15 이상, 바람직하게는 20 이상, 보다 바람직하게는 30 이상이다.

[0025] 제1 자성체층(6)에 포함되는 금속 자성체 입자를 구성하는 금속 자성 재료는, 자성을 갖는 금속 재료이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 철, 코발트, 니켈 혹은 가돌리늄 또는 이들 중 1종 또는 2종 이상을 포함하는 합금을 들 수 있다. 바람직하게는, 금속 자성체 입자를 구성하는 금속 자성 재료는, 철 또는 철 합금이다. 철은, 철 그 자체여도 되고, 철 유도체, 예를 들어 착체여도 된다. 이와 같은 철 유도체로서는, 특별히 한정되지 않지만, 철과 CO의 착체인 카르보닐철, 바람직하게는 펜타카르보닐철을 들 수 있다. 특히, 어니언 스킨 구조(입자의 중심으로부터 동심구 형상의 층을 형성하고 있는 구조)의 하드 그레이드의 카르보닐철(예를 들어, BASF사제의 하드 그레이드의 카르보닐철)이 바람직하다. 철 합금으로서, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 Fe-Si계 합금, Fe-Si-Cr계 합금, Fe-Si-Al계 합금 등을 들 수 있다. 상술한 합금은, 또한, 다른 부성분으로서 B, C 등을 포함하고 있어도 된다. 부성분의 함유량은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 0.1중량% 이상 5.0중량% 이하, 바람직하게는 0.5중량% 이상 3.0중량% 이하일 수 있다. 금속 자성체 입자는, 상술한 금속 자성 재료 중 1종류만을 포함하고 있어도 되고, 혹은 2종류 이상의 금속 자성 재료를 포함하고 있어도 된다.

[0026] 제1 자성체층(6)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 적어도 제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 제1 금속 자성체 입자와, 제2 금속 자성체 입자는, 적어도 평균 입경이 상이한 점에서 상이하고, 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 크다. 금속 자성체 입자가, 평균 입경이 상이한 제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자를 포함하는 것은, 즉, 제1 자성체층(6)에 포함되는 금속 자성체 입자가 이봉성의 입도 분포를 갖는 것을 의미할 수 있다. 제1 자성체층(6)이, 이와 같이 평균 입경이 상이한 2 이상의 금속 자성체 입자를 포함함으로써, 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율을 높게 할 수 있어, 제1 자성체층(6)의 자기 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 자성체층(6)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 금속 자성체 입자를 1종류만 포함해도 되고, 또는 2종류만(제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자만) 포함해도 되지만, 제1 자성체층(6)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자에 더하여, 1종류 이상의 다른 금속 자성체 입자를 더 포함해도 된다.

[0027] 바람직한 양태에 있어서, 제1 금속 자성체 입자는, Fe-Si-Cr계 합금을 포함하는 것이 바람직하고, 제2 금속 자성체 입자는, Fe를 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우, 제1 금속 자성체 입자인 Fe-Si-Cr계 합금에 의해 투자율을 높이고, 제2 금속 자성체 입자인 Fe에 의해 포화 자속 밀도를 높여 중첩 특성을 개선할 수 있다. 또한, 바람직한 양태에 있어서, 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 바람직하게는 10 μ m 이상 70 μ m 이하이고, 보다 바람직하게는 20 μ m 이상 50 μ m 이하이며, 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 바람직하게는 0.2 μ m 이상 10 μ m 이하, 보다 바람직하게는 0.5 μ m 이상 5 μ m 이하이다. 제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경이 상기 범위 내이면, 금속 자성체 입자의 취급이 용이하고, 또한 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율을 보다 한층 더 높게 할 수 있어, 제1 자성체층(6)의 자기 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0028] 또한, 본 명세서에 있어서, 「평균 입경」은, 자성체층의 단면의 SEM(주사형 전자 현미경) 화상에 있어서의 입자의 원 상당 직경의 평균을 의미한다. 예를 들어, 상술한 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 코일 부품(1)을 절단하여 얻어진 제1 자성체층(6)의 단면에 대하여, 복수 개소(예를 들어 5개소)의 영역(예를 들어 130 μ m×100 μ m)을 SEM으로 촬영하고, 이 SEM 화상을 화상 해석 소프트웨어(예를 들어, 아사히 가세이 엔지니어링 가부시키가이샤제, A상군(등록 상표))를 사용하여 해석하여, 500개 이상의 금속 입자에 대하여 원 상당 직경을 구하고,

그 평균을 산출함으로써 얻을 수 있다. 또한, 제1 자성체층이 평균 입경이 상이한 2종류 이상의 금속 자성체 입자를 포함하는 경우, 각각의 금속 자성체 입자의 평균 입경은 이하의 수순에 의해 구할 수 있다. 예를 들어, 제1 자성체층이 평균 입경이 상이한 2종류의 금속 자성체 입자를 포함하는 경우, 구한 원 상당 직경에 대하여 히스토그램을 작성하면 2산 분포의 피크가 완성된다. 각 피크가 된 직경을 평균 입경으로 한다. 히스토그램의 피크 높이가, 복수의 원 상당 직경 범위에 걸쳐 동일한 경우에는, 그 범위의 평균값을 평균 입경으로 한다.

[0029] 바람직한 양태에 있어서, 금속 자성체 입자의 표면은, 절연 재료의 피막(이하, 간단히 「절연 피막」이라고도 함)에 의해 덮여 있어도 된다. 이러한 양태에 있어서, 금속 자성체 입자의 표면은, 입자간의 절연성을 높일 수 있을 정도에 절연 피막으로 덮여 있으면 된다. 즉, 금속 자성체 입자의 표면은, 금속 자성체 입자의 표면의 일부만 절연 피막으로 덮여 있어도 되고, 전체면이 덮여 있어도 된다. 또한, 절연 피막의 형상은 특별히 한정되지 않고, 그물눈 형상이어도 되고, 혹은 층 형상이어도 된다. 바람직한 양태에 있어서, 금속 자성체 입자는, 그 표면의 30% 이상, 바람직하게는 60% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상, 더욱 바람직하게는 90% 이상, 특히 바람직하게는 100%의 영역이 절연 피막에 의해 덮인다. 금속 자성체 입자의 표면을 절연 피막으로 덮음으로써, 자성체층 내부의 비저항을 높게 할 수 있다.

[0030] 절연 피막의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 1nm 이상 100nm 이하, 보다 바람직하게는 3nm 이상 50nm 이하, 더욱 바람직하게는 5nm 이상 30nm 이하, 예를 들어 10nm 이상 30nm 이하 또는 5nm 이상 20nm 이하일 수 있다. 절연 피막의 두께를 보다 크게 함으로써, 자성체층의 비저항을 보다 높게 할 수 있다. 또한, 절연 피막의 두께를 보다 작게 함으로써, 자성체층 중의 금속 입자의 양을 보다 많게 할 수 있어, 자성체층의 자기 특성이 향상되고, 자성체층의 소형화를 도모하는 것이 용이해진다.

[0031] 제1 자성체층(6)에 포함되는 수지는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리이미드 수지, 폴리올레핀 수지 등의 열경화성 수지여도 된다. 제1 자성체층(6)에 포함되는 수지는 1종류만이어도 되고, 혹은 2종류 이상이어도 된다.

[0032] 상기 양태에 있어서, 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량은, 제1 자성체층(6) 전체의 중량에 대하여, 바람직하게는 80중량% 이상, 보다 바람직하게는 90중량% 이상, 더욱 바람직하게는 95중량% 이상일 수 있다. 또한, 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량의 상한은 특별히 한정되지 않지만, 제1 자성체층(6) 전체의 중량에 대하여, 바람직하게는 98중량% 이하일 수 있다.

[0033] 제1 자성체층(6)에 있어서의, 제1 자성체층(6) 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량은, 바람직하게는 1중량% 이상 10중량% 이하, 보다 바람직하게는 2중량% 이상 5중량% 이하이다.

[0034] 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율은, 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 65% 이상, 더욱 바람직하게는 75% 이상, 더 보다 바람직하게는 85% 이상일 수 있다. 또한, 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율의 상한은 특별히 한정되지 않지만, 충전율은, 98% 이하, 95% 이하, 90% 이하, 80% 이하일 수 있다. 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 입자의 충전율을 높게 함으로써, 제1 자성체층(6)의 비투자율이 높아져, 보다 높은 인덕턴스를 얻는 것이 가능해진다.

[0035] 본 명세서에 있어서, 「충전율」은, 자성체층의 단면의 SEM 화상에 있어서의 입자가 차지하는 면적의 비율을 의미한다. 예를 들어, 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율은, 코일 부품(1)을 와이어 소우(메이와포시스 가부시키가이샤제 DWS3032-4)로 제품 중앙부 부근을 절단하여, LT면의 대략 중앙부가 노출되도록 한다. 얻어진 단면에 대하여, 이온 밀링을 행하여(가부시키가이샤 히타치 하이테크사제 이온 밀링 장치 IM4000), 절단에 의한 늘어짐을 제거하여, 관찰용의 단면을 얻는다. 제1 자성체층(6)의 단면의 복수 개소(예를 들어 5개소)의 소정의 영역(예를 들어 130 μ m \times 100 μ m)을 SEM으로 촬영하고, 이 SEM 화상을 화상 해석 소프트웨어(예를 들어, 아사히 가세이 엔지니어링 가부시키가이샤제, A상군(등록 상표))를 사용하여 해석하여, 영역 내에 있어서 금속 자성체 입자가 차지하는 면적의 비율을 구함으로써 얻을 수 있다.

[0036] 일 양태에 있어서, 제1 자성체층(6)은 금속 자성 재료 이외의 다른 재료를 포함하는 입자를 더 포함해도 된다. 다른 재료의 입자를 포함시킴으로써, 제1 자성체층(6)을 제조할 때의 유통성을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제1 자성체층은, 비자성 무기 재료를 포함하는 입자를 더 포함해도 된다. 비자성 무기 재료로서는, 무기 산화물, 비자성 페라이트 재료, 실리카 등을 들 수 있다. 무기 산화물로서는, 예를 들어 산화알루미늄(대표적으로는 Al₂O₃), 산화규소(대표적으로는 SiO₂) 등을 들 수 있다. 비자성 페라이트 재료는, 예를 들어 Zn, Cu, Mn 및 Fe로부터 선택되는 2종 이상의 금속을 포함하는 복합 산화물이어도 된다. 제1 자성체층(6)이 비자성 무기 재료를 포함하는 경우, 코일 부품(1)의 항절 강도를 향상시킬 수 있다.

- [0037] (제2 자성체층)
- [0038] 제2 자성체층(7)은, 금속 자성체 입자와, 수지와, 산화아연 입자를 포함한다. 제2 자성체층(7)에 포함되는 금속 자성체 입자 및 산화아연 입자는, 수지 중에 분산되어 존재하고 있다. 제2 자성체층(7)은 금속 자성체 입자, 수지 및 산화아연 입자의 킴포지트 재료를 포함해도 된다. 제2 자성체층(7)은 비투자율이 2 이상, 바람직하게는 5 이상, 보다 바람직하게는 7 이상이다.
- [0039] 산화아연은, 소정의 전압 이하에 있어서는 전기 저항이 높아, 거의 전류를 흐르게 하지 않지만, 소정의 전압을 초과하면 급격하게 전기 저항이 저하되어 도전성에 가까운 특성을 나타낸다는 비선형의 I-V 특성을 갖는다. 그 때문에, 소정의 전압 이하에 있어서는, 전류가 흐르는 것에 의한 발열을 억제할 수 있어, 코일 부품의 온도 특성을 향상시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 제2 자성체층(7)은 제1 자성체층(6)보다 비투자율이 낮으므로, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량은, 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량과 비교하여 적게 할 수 있다. 그 때문에, 제2 자성체층(7)에 산화아연 입자를 첨가하여 코일 부품(1)의 온도 특성을 향상시키면서, 코일 부품(1)의 자기 특성에 대한 기여가 큰 제1 자성체층(6)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량을 많게 하여 코일 부품(1)의 인덕턴스를 높게 할 수 있다. 또한, 산화아연은, 후술하는 보호막의 형성을 용이하게 할 수 있다.
- [0040] 산화아연 입자의 평균 입경은, 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 작은 것이 바람직하다. 산화아연 입자의 평균 입경을 작게 함으로써, 산화아연 입자의 표면적이 커져, 방열성이 향상된다. 그 결과, 코일 부품(1)의 온도 특성을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다. 또한, 산화아연 입자의 평균 입경을 작게 함으로써, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율을 높게 할 수 있고, 제2 자성체층(7)의 비투자율을 높게 할 수 있다. 또한, 산화아연 입자의 형상은 구형인 것이 바람직하다. 구형의 산화아연 입자를 사용함으로써, 코일 부품(1)의 온도 특성을 더욱 향상시킬 수 있고, 또한 제2 자성체층(7)의 비투자율을 더욱 높게 할 수 있다.
- [0041] 산화아연 입자의 평균 입경은, 0.1 μ m 이상 1 μ m 이하인 것이 바람직하다. 산화아연 입자의 평균 입경이 상기 범위 내이면, 코일 부품(1)의 온도 특성을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다.
- [0042] 제2 자성체층(7)에 있어서의 산화아연 입자의 함유량은, 제2 자성체층(7) 전체의 중량을 기준으로 하여 10중량% 이상 30중량% 이하인 것이 바람직하다. 산화아연 입자의 함유량이 상기 범위 내이면, 높은 비투자율과 우수한 온도 특성을 양립시킬 수 있다. 또한, 산화아연 입자의 함유량이 이 범위 내에 있으면, 후술하는 보호막의 형성을 용이하게 할 수 있다.
- [0043] 제2 자성체층(7)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 상술한 제1 자성체층(6) 중의 금속 자성체 입자를 구성하는 재료와 마찬가지로 재료를 포함해도 된다. 제2 자성체층(7)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 제1 자성체층(6)에 포함되는 금속 자성체 입자 중 적어도 1종과 동일한 조성을 가져도 되고, 상이한 조성을 가져도 된다.
- [0044] 제2 자성체층(7)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 적어도 제3 금속 자성체 입자를 포함해도 된다. 제2 자성체층(7)에 포함되는 금속 자성체 입자는, 금속 자성체 입자를 1종류만(제3 금속 자성체 입자만) 포함해도 되지만, 제3 금속 자성체 입자에 더하여, 1종류 이상의 다른 금속 자성체 입자를 더 포함해도 된다.
- [0045] 제3 금속 자성체 입자는, Fe-Si-Cr계 합금 또는 Fe를 포함하는 입자인 것이 바람직하다. Fe-Si-Cr계 합금을 포함하는 제3 금속 자성체 입자를 사용함으로써, 투자율을 향상시킬 수 있다. 또한, Fe를 포함하는 제3 금속 자성체 입자를 사용함으로써, 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0046] 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 바람직하게는 0.2 μ m 이상 20 μ m 이하, 보다 바람직하게는 1 μ m 이상 10 μ m 이하이다. 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이 상기 범위 내이면, 취급이 용이하고, 또한 제2 자성체층(7)의 비투자율을 적절한 범위로 할 수 있다.
- [0047] 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 작고, 또한 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경 이상인 것이 바람직하다. 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이 상기 범위 내이면, 취급이 용이하고, 또한 제2 자성체층(7)의 비투자율을 적절한 범위로 할 수 있다.
- [0048] 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 큰 것이 바람직하다. 이 경우, 보다 높은 비투자율을 얻을 수 있다. 구체적으로는, 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이 5 μ m 이상이며, 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경이 5 μ m 미만인 것이 바람직하다. 제2 금속 자성체 입자 및 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이 상기 범위 내이면, 보다 높은 비투자율을 얻을 수 있다.
- [0049] 상기 양태에 있어서, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량은, 제2 자성체층(7) 전체의 중량

에 대하여, 바람직하게는 45중량% 이상, 보다 바람직하게는 50중량% 이상, 더욱 바람직하게는 55중량% 이상 일 수 있다. 또한, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 함유량은, 제2 자성체층(7) 전체의 중량에 대하여, 바람직하게는 86중량% 이하, 보다 바람직하게는 82중량% 이하, 더욱 바람직하게는 78중량% 이하일 수 있다.

[0050] 제2 자성체층(7)에 포함되는 수지는 특별히 한정되지 않고, 상술한 제1 자성체층(6)에 포함되는 수지와 마찬가지로의 수지여도 된다. 제2 자성체층(7)에 포함되는 수지는, 제1 자성체층(6)에 포함되는 수지와 동일한 조성을 가져도 되고, 상이한 조성을 가져도 된다. 제2 자성체층(7)에 포함되는 수지는, 제1 자성체층(6)에 포함되는 수지와 동일한 조성을 갖는 것이 바람직하다. 제1 자성체층(6)과 제2 자성체층(7)이 동일한 수지를 포함함으로써, 제1 자성체층(6)과 제2 자성체층(7)의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0051] 제2 자성체층(7)에 있어서의, 제2 자성체층(7) 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량은, 제1 자성체층(6)에 있어서의, 제1 자성체층(6) 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량보다 많은 것이 바람직하다. 이 경우, 코일 부품(1)의 강도를 높게 할 수 있다. 제2 자성체층(7)에 있어서의 수지의 함유량은, 제2 자성체층(7) 전체의 중량을 기준으로 하여 4중량% 이상 12중량% 이하인 것이 바람직하다. 수지의 함유량이 상기 범위 내이면, 코일 부품(1)의 강도를 향상시킬 수 있다. 제2 자성체층(7)에 있어서의, 제2 자성체층(7) 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량과, 제1 자성체층(6)에 있어서의, 제1 자성체층(6) 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량의 차는, 1중량% 이상 8중량% 이하인 것이 바람직하다. 수지의 함유량이 상기 범위 내이면, 코일 부품(1)의 강도를 향상시킬 수 있다.

[0052] 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)은 금속 자성체 입자를 포함하기 때문에, 코일 도체(3)에 전류가 흐르면 자속이 발생하고, 발생한 자속에 의해 금속 자성분에는 와전류가 발생한다. 와전류는 열에 의한 손실을 발생시켜, 자성체층에 있어서 열이 발생하는 경우가 있다. 여기서, 제2 자성체층(7)은 제1 자성체층(6)보다 비투자율이 낮음으로써, 제2 자성체층(7)에 있어서는 와전류손이 발생하기 어려워, 코일 부품(1)의 발열을 억제할 수 있다.

[0053] 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율은, 바람직하게는 10% 이상, 보다 바람직하게는 20% 이상, 더욱 바람직하게는 30% 이상일 수 있다. 또한, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율은, 바람직하게는 70% 이하, 보다 바람직하게는 60% 이하, 더욱 바람직하게는 50% 이하일 수 있다.

[0054] 일 양태에 있어서, 제2 자성체층(7)은, 제1 자성체층(6)과 마찬가지로, 금속 자성 재료 이외의 다른 재료를 포함하는 입자를 더 포함해도 된다. 예를 들어, 제2 자성체층(7)은, 자성 페라이트 입자, SiO₂ 입자 및/또는 Al₂O₃ 입자를 포함해도 된다. SiO₂ 입자는, 증량제(충진제)로서 기능하고, 또한, 절연성을 부여한다. Al₂O₃ 입자는 열전도성이 높으므로, 온도 특성을 향상시키는 기능을 한다. 이들 입자의 형상은 구형인 것이 바람직하다. 입자가 구형이면, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율을 높게 할 수 있고, 제2 자성체층(7)의 비투자율을 높게 할 수 있다. 또한, 이들 입자의 평균 입경은, 0.1 μ m 이상 1 μ m 이하인 것이 바람직하다. 평균 입경이 상기 범위 내이면, 제2 자성체층(7)에 있어서의 금속 자성체 입자의 충전율을 높게 할 수 있고, 제2 자성체층(7)의 비투자율을 높게 할 수 있다.

[0055] 소체(2)는, 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)을 포함하고, 소체(2)에는 코일 도체(3)가 매설되어 있다. 소체(2)가, 비투자율이 비교적 낮은 제2 자성체층(7)을 포함함으로써, 소체(2)의 내부를 통과하는 자속의 밀도를 저감할 수 있어, 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다.

[0056] 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서, 제2 자성체층(7)은, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 코일 도체(3)의 단부면(17) 전체를 덮도록 배치된다. 이와 같은 구성에 있어서, 제2 자성체층(7)은 코일 도체(3)의 권심부로부터의 자로를 차단하도록 배치된다. 이와 같이, 코일 도체(3)의 내측 자로를 차단하도록 제2 자성체층(7)을 배치함으로써, 자속이 포화되기 쉬운 코일 도체(3)의 개구부에, 비투자율이 낮은 제2 자성체층(7)을 배치할 수 있어, 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제2 자성체층(7)은 코일 도체(3)의 단부면(17) 전체와 접촉하도록 배치되어 있으므로, 코일 도체(3)를 형성하는 도선의 주위의 자로를 차단하는 것이 가능해지고, 그 결과, 코일 부품(1)의 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 「권심부」란, 코일 도체(3)의 내부에 있는 부분, 즉, 코일 도체(3)로 둘러싸인 부분을 의미한다. 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서, 권심부에는 제1 자성체층(6)의 일부가 충전되어 있다.

[0057] 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서, 코일 도체(3)의 권회부의 적어도 일부는, 제1 자성체층(6)에 위치하고 있다. 도 1 내지 도 3에 도시한 구성에 있어서, 코일 도체(3)는 축이 소체(2)의 상하 방향을 향하도록 배

치된다. 코일 도체(3)는, 그 양쪽 말단(14 및 15)이 각각, 소체(2)의 단부면(23 및 24)으로 인출되어, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 전기적으로 접속되어 있다. 그렇지만, 코일 도체(3)의 양쪽 말단(14 및 15)은 소체의 상면(25)으로 인출되어도 되고, 혹은 소체의 하면(26)으로 인출되어도 된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서, 코일 도체(3)의 권회부는 모두 제1 자성체층(6)에 위치하고 있지만, 코일 도체(3)의 권회부는 제1 자성체층(6)과 제2 자성체층(7)에 걸쳐 존재해도 된다.

- [0058] 코일 도체(3)를 구성하는 도전성 재료로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 금, 은, 구리, 팔라듐, 니켈 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 도전성 재료는 구리이다. 코일 도체(3)는 도전성 재료를 1종류만 포함해도 되고, 2종류 이상을 포함해도 된다.
- [0059] 코일 도체(3)는 도선이나 도전 페이스트로 형성할 수 있지만, 도선으로 형성한 쪽이 코일 부품의 직류 저항을 낮출 수 있으므로 바람직하다. 도선은, 환선이어도 되고, 평각선이어도 되지만, 바람직하게는 평각선이다. 평각선을 사용함으로써, 도선을 간극없이 권회하는 것이 용이해진다.
- [0060] 일 양태에 있어서, 코일 도체(3)를 형성하는 도선은, 절연성 물질에 의해 피복되어 있어도 된다. 코일 도체(3)를 형성하는 도선을 절연성 물질에 의해 피복함으로써, 코일 도체(3)와 자성체층(제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7))의 절연을 보다 확실하게 할 수 있다. 또한, 당연히, 도선의, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 접속되는 부분(즉 코일 도체(3)의 양쪽 말단(14 및 15))에는 절연성 물질은 존재하지 않고, 도선이 노출되어 있다.
- [0061] 코일 도체(3)를 형성하는 도선을 피복하는 절연성 물질로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 폴리아미드이미드 수지를 들 수 있고, 바람직하게는 폴리아미드이미드 수지이다.
- [0062] 코일 도체(3)는 어느 종류의 코일 도체도 사용할 수 있고, 예를 들어 α 감기, 에지 와이즈 감기, 소용돌이(스파이럴) 감기, 나선 감기 등의 코일 도체를 사용할 수 있다. 코일 도체(3)를 도선으로 형성하는 경우, α 감기나 에지 와이즈 감기가 부품의 소형화의 점에서 바람직하다.
- [0063] 일 양태에 있어서, 도 2에 도시된 바와 같이, 코일 도체(3)는 α 감기의 코일 도체일 수 있다. 이러한 양태에 있어서, 제2 자성체층(7)은, 권취 평면에 대하여 평행하게, 예를 들어 도 2에 있어서는 코일 도체(3)의 축에 대하여 수직으로 배치된다. 이와 같이 코일 도체(3) 및 제2 자성체층(7)을 배치함으로써, 권취 평면에 대하여 수직으로 발생하는 자로를 효율적으로 차단할 수 있어, 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 「권취 평면」이란, 도선이 감겨 있는 평면이며, 도 3의 지면에 수직인 면이다. 코일 도체(3)가 평각선으로 형성되어 있는 경우, 권취 평면이란 평각선이 두께 방향으로 배열되는 평면이어도 된다.
- [0064] 바람직한 양태에 있어서, 코일 도체(3)는 평각선을 α 감기한 코일 도체일 수 있다. 이러한 양태에 있어서, 제2 자성체층(7)은 평각선의 폭 방향(도 3의 지면 상하 방향)에 대하여 대략 수직으로 배치된다. 여기서, 「대략 수직」이란, 완전한 수직뿐만 아니라, 제조상의 이유에 의해 어느 정도 수직으로부터 기운 각도까지도 허용하는 것으로 한다. 예를 들어, 대략 수직은, 60° 이상 120° 이하, 바람직하게는 80° 이상 100° 이하의 각도일 수 있다. 이와 같이 제2 자성체층(7)을 평각선의 폭 방향에 대하여 대략 수직으로 배치함으로써, 평각선 주위의 자로를 끊을 수 있어, 직류 중첩 특성을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다.
- [0065] 일 양태에 있어서, 코일 도체(3)는 에지 와이즈 감기의 코일 도체일 수 있다. 이러한 양태에 있어서, 제2 자성체층(7)은 코일 도체(3)의 단부면에 있어서 코일 도체(3)를 형성하는 도선의 주면과 면접촉하도록 배치된다. 이와 같이 제2 자성체층(7)과 코일 도체(3)를 형성하는 도선을 면접촉시킴으로써, 코일 부품(1)의 방열성이 향상된다.
- [0066] 코일 도체(3)의 권회부의 상면에 있어서의 제1 자성체층(6)의 두께(도 3에 있어서 부호 61로 나타냄)는, 제2 자성체층(7)의 두께(도 3에 있어서 부호 71로 나타냄)보다 큰 것이 바람직하다. 이 경우, 코일 부품(1) 전체의 비투자율을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다. 상술한 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)의 두께는, 코일 부품(1)을 절단하여 얻어진 소체(2)의 단면을 SEM으로 촬영하고, 복수 개소(예를 들어 5개소)에서 측정된 두께의 평균값을 산출함으로써 얻을 수 있다. 보다 바람직하게는, 코일 도체(3)의 권회부의 상면에 있어서의 제1 자성체층(6)의 두께는, 제2 자성체층(7)의 두께의 1.0배보다 크고 3.0배보다 작다. 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)의 두께가 상기 범위 내이면, 비투자율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0067] 상술한 구성예에 있어서, 제1 자성체층(6)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 $90\mu\text{m}$ 이상일 수 있다. 제1 자성체층(6)의 두께를 크게 함으로써, 코일 부품(1)의 인덕턴스를 보다 한층 더 높게 할 수 있다. 또한,

제1 자성체층(6)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 270 μm 이하일 수 있다. 제1 자성체층(6)의 두께를 작게 함으로써, 코일 상부를 흐르는 자속의 밀도를 저감할 수 있어, 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있다. 제2 자성체층(7)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 90 μm 이상일 수 있다. 제2 자성체층(7)의 두께를 크게 함으로써, 코일 부품(1)의 직류 중첩 특성을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다. 또한, 제2 자성체층(7)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 250 μm 이하일 수 있다. 제2 자성체층의 두께를 작게 함으로써, 코일 부품(1)의 인덕턴스를 보다 한층 더 높게 할 수 있다.

- [0068] 다른 구성예로서, 제2 자성체층(7)의 두께는, 코일 도체(3)의 권회부의 상면에 있어서의 제1 자성체층(6)의 두께보다 커도 된다. 이 경우, 코일 부품(1)의 온도 특성을 보다 한층 더 향상시킬 수 있다. 제2 자성체층(7)의 두께는, 코일 도체(3)의 권회부의 상면에 있어서의 제1 자성체층(6)의 두께의 1.0배보다 크고 1.2배보다 작은 것이 바람직하다. 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)의 두께가 상기 범위 내이면, 코일 부품(1)의 온도 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0069] 상술한 다른 구성예에 있어서, 제1 자성체층(6)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 50 μm 이상 250 μm 이하일 수 있다. 또한, 제2 자성체층(7)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 50 μm 이상 300 μm 이하일 수 있다.
- [0070] (외부 전극)
- [0071] 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 코일 도체(3)의 말단(14 및 15)에 전기적으로 접속되도록, 소체(2)의 표면의 소정의 개소에 형성된다.
- [0072] 일 양태에 있어서, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 코일 부품(1)의 소체(2)의 단부면(23 및 24), 및 하면(26)의 일부에 L자 전극(2면 전극)으로서 형성된다. 다른 양태에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은, 코일 부품(1)의 하면(26)의 일부에만 형성된 저면 전극이어도 된다. 외부 전극을 L자 전극 혹은 저면 전극으로서 형성함으로써, 코일 부품(1)을 기관 등에 실장할 때에, 상방에 위치하는 다른 부품, 예를 들어 하우징, 실드 등과 단락되는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 또 다른 양태에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 코일 부품(1)의 소체(2)의 단부면(23 및 24), 및 전방면(21), 배면(22), 상면(25) 및 하면(26)의 일부에 5면 전극으로서 형성되어도 된다.
- [0074] 또 다른 양태에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 코일 부품(1)의 소체(2)의 단부면(23 및 24), 및 상면(25)의 일부에 L자 전극(2면 전극)으로서 형성된다. 또 다른 양태에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은, 코일 부품(1)의 상면(25)의 일부에만 형성된 상면 전극이어도 된다.
- [0075] 상기 외부 전극은, 도전성 재료, 바람직하게는 Au, Ag, Pd, Ni, Sn 및 Cu로부터 선택되는 1종 또는 그 이상의 금속 재료를 포함한다.
- [0076] 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 단층이어도 되고, 다층이어도 된다. 일 양태에 있어서, 외부 전극이 다층인 경우, 외부 전극은, Ag 또는 Pd를 포함하는 층, Ni를 포함하는 층, 또는 Sn을 포함하는 층을 포함할 수 있다. 바람직한 양태에 있어서, 외부 전극은, Ag 또는 Pd를 포함하는 층, Ni를 포함하는 층, 및 Sn을 포함하는 층을 포함한다. 바람직하게는, 상술한 각 층은, 코일 도체층으로부터, Ag 또는 Pd를 포함하는 층, Ni를 포함하는 층, Sn을 포함하는 층의 순으로 형성된다. 바람직하게는, Ag 또는 Pd를 포함하는 층은 Ag 페이스트 또는 Pd 페이스트를 베이킹한 층(즉, 열경화한 층)이며, Ni를 포함하는 층 및 Sn을 포함하는 층은 도금층일 수 있다.
- [0077] 외부 전극의 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 1 μm 이상 20 μm 이하, 바람직하게는 5 μm 이상 10 μm 이하일 수 있다.
- [0078] 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)은, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을 제외하고, 절연성의 보호층(도시하지 않음)에 의해 덮여 있어도 된다. 보호층을 형성함으로써, 기관 등에 실장할 때에, 다른 전자 부품과 단락되는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 보호층을 구성하는 절연성 재료로서는, 예를 들어 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리이미드 등의 전기 절연성이 높은 수지 재료를 들 수 있다. 보호층은, 상술한 수지 재료와, 소체(2)에 포함되는 금속 자성체 입자를 구성하는 원소의 양이온을 포함해도 된다.
- [0080] 다음으로, 코일 부품(1)의 제조 방법에 대하여, 도 4를 참조하여 이하에 설명한다. 먼저, 금형(30)에 코일 도체(3)를 복수 배치한다. 다음으로, 이들 코일 도체(3) 상에, 제1 자성체층(6)의 시트를 겹치고, 이어서 1차 프

레스를 행한다(도 4의 (a)). 1차 프레스에 의해, 코일 도체(3)의 적어도 일부분은, 상기 시트 중에 매립되고, 코일 도체(3)의 내부에, 제1 자성체층(6)의 일부가 충전된다(도 4의 (b)).

[0081] 다음으로, 1차 프레스에 의해 얻어진 코일 도체(3)가 매립된 시트를 금형으로부터 떼어내고, 이어서 코일 도체(3)가 노출된 면에 제2 자성체층(7)의 시트를 겹쳐, 2차 프레스를 행한다(도 4의 (c)). 이에 의해, 복수의 소체를 포함하는 집합 코일 기관이 얻어진다. 상술한 2개의 시트는 2차 프레스에 의해 일체로 되어, 코일 부품(1)의 소체(2)를 형성한다. 또한, 코일 도체(3) 상에, 제2 자성체층(7)의 시트를 겹쳐 1차 프레스를 행하고, 이어서 코일 도체(3)가 노출된 면에 제1 자성체층(6)의 시트를 겹쳐 2차 프레스를 행하여, 집합 코일 기관을 얻어도 된다.

[0082] 다음으로, 2차 프레스에 의해 얻어진 집합 코일 기관을 다이스 등으로 절단하여, 개개의 소체(2)로 분할한다. 얻어진 소체(2)의 대향하는 단부면(23 및 24)에는 각각, 코일 도체(3)의 말단(14 및 15)이 노출되어 있다.

[0083] 다음으로, 소체(2)의 소정의 개소에, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을, 예를 들어 도금 처리, 바람직하게는 전해 도금 처리에 의해 형성한다.

[0084] 바람직한 양태에 있어서, 도금 처리는, 외부 전극을 형성하는 개소에 대응하는 소체(2)의 표면에 레이저를 조사한 후에 행해진다. 소체(2)의 표면에 레이저를 조사함으로써, 소체(2)를 구성하는 수지 성분의 적어도 일부가 제거되어, 금속 자성체 입자가 노출된다. 이에 의해, 소체(2)의 표면의 전기 저항이 작아져, 도금을 형성하기 쉬워진다. 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서, 제2 자성체층(7)은, 제1 자성체층(6)보다 비투자율이 낮고, 금속 자성체 입자의 함유량이 적은 경향이 있다. 금속 자성체 입자의 함유량이 적으면, 소체의 표면에 레이저를 조사해도 소체 표면의 전기 저항이 낮아지기 어려워, 도금에 의해 외부 전극을 형성하는 것이 곤란해지는 경향이 있다. 이에 반해, 본 실시 형태에 있어서, 제2 자성체층(7)은, 금속 자성체 입자의 함유량이 비교적 낮음에도 불구하고, 레이저의 조사에 의해 표면의 전기 저항을 작게 할 수 있다. 이것은, 제2 자성체층(7)이 산화아연 입자를 포함하고 있는 것에 의한 것이라고 생각된다. 이 때문에, 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서는, 비투자율이 높고 금속 자성체 입자의 함유량이 비교적 많은 제1 자성체층(6)의 표면, 및 비투자율이 낮고 금속 자성체 입자의 함유량이 비교적 적은 제2 자성체층(7)의 표면의 양쪽에 있어서, 도금의 형성이 용이하여, 외부 전극을 도금에 의해 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 자성체층(6)의 표면과 제2 자성체층(7)의 표면의 양쪽에 걸쳐, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을 각각 형성할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 제2 자성체층(7)은 금속 자성체 입자의 함유량이 비교적 적으므로, 제2 자성체층(7)을 넘는 도금 신장을 억제할 수 있다.

[0085] 일 양태에 있어서, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을 제외한 코일 부품(1)의 표면에, 절연성의 보호층을 형성해도 된다. 보호층은, 외부 전극을 형성한 후의 코일 부품(1)의 표면에 형성해도 되고, 외부 전극을 형성하기 전의 소체(2)에 보호층을 형성한 후에 외부 전극을 형성해도 된다.

[0086] 보호층의 형성 방법은 특별히 한정되는 것은 아니고, 공지的方法을 적절히 채용할 수 있다. 예를 들어, 소체(2)에 포함되는 금속 자성체 입자를 구성하는 금속을 이온화시키는 에칭 성분과, 음이온성 계면 활성제와, 수지 성분을 포함하는 수지 에멀션을 준비하고, 이 수지 에멀션을, 외부 전극을 형성한 후의 코일 부품(1) 또는 외부 전극을 형성하기 전의 소체(2)에 도포하고, 건조시킴으로써 보호층을 형성할 수 있다. 상술한 방법에 있어서, 수지 에멀션을 코일 부품(1) 또는 소체(2)에 도포하면, 에칭제에 의해, 소체에 포함되는 금속 자성체 입자를 구성하는 금속, 예를 들어 Fe가 이온화된다. 이온화된 양이온성의 원소는, 수지 에멀션 중에 용출되어 수지 성분과 반응한다. 그 결과, 수지 에멀션 중의 수지 성분이 중화되어 소체(2)의 표면에 침강되고, 그 결과, 소체(2)의 표면이 보호층으로 덮인다. 또한, 외부 전극을 형성하기 전의 소체(2)에 보호층을 형성하는 경우, 소체(2)의 표면에 노출된 코일 도체(3)는, Cu 등의 Fe에 대하여 귀한 원소를 포함하므로 이온화되기 어렵다. 그 때문에, 소체(2)의 표면에 노출된 코일 도체(3)의 말단에는 보호층은 형성되지 않는다. 마찬가지로, 외부 전극을 형성한 후의 코일 부품(1)에 보호층을 형성하는 경우, 외부 전극은 Fe에 대하여 귀한 원소를 포함하므로 이온화되기 어렵다. 그 때문에, 외부 전극의 표면에는 보호층은 형성되지 않는다. 여기서, 제2 자성체층(7)은, 상술한 바와 같이 금속 자성체 입자의 함유량이 비교적 적은 경향이 있다. 금속 자성체 입자의 함유량이 적으면, Fe 이온의 용출량이 적어져, 보호층이 형성되기 어려워진다. 이에 반해, 본 실시 형태에 있어서, 제2 자성체층(7)은 금속 자성체 입자의 함유량이 적음에도 불구하고, 보호층을 용이하게 형성할 수 있다. 이것은, 제2 자성체층(7)이 산화아연 입자를 포함하고 있는 것에 의한 것이라고 생각된다. 이 때문에, 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서는, 소체(2)를 구성하는 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)의 양쪽의 표면에 보호층을 용이하게 형성할 수 있다.

- [0087] 이에 의해, 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)이 제조된다. 또한, 본 실시 형태에 관한 코일 부품의 제조 방법은, 상술한 방법에 한정되지 않고, 상술한 제조 방법의 일부를 변경한 방법이나, 다른 방법에 의해서도 제조할 수 있다.
- [0088] [제2 실시 형태]
- [0089] 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 코일 부품의, LT면에 평행한 절단면에 있어서의 단면도를 도 5에 도시한다. 제2 실시 형태에 관한 코일 부품은, 제1 실시 형태에 관한 코일 부품과는, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)이 상이한 위치에 배치되어 있는 점에서 상이하다. 이하, 이 상이한 구성을 설명한다. 또한, 제2 실시 형태에 관한 코일 부품에 있어서, 제1 실시 형태에 관한 코일 부품과 동일한 부호는 제1 실시 형태에 관한 코일 부품과 동일한 구성을 가리키고, 그 설명은 생략한다. 제2 실시 형태에 관한 코일 부품은, 제1 실시 형태의 코일 부품과 마찬가지로, 우수한 직류 중첩 특성 및 온도 특성을 갖는 것이다.
- [0090] 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)은, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을 더 포함하고, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 제2 자성체층(7)의 표면에 형성되고, 코일 도체(3)의 양단에 전기적으로 접속된다. 코일 도체(3)의 양단은 각각, 소체(2)의 제2 자성체층(7)을 포함하는 단부면(23 및 24)으로 인출되어, 단부면(23 및 24)에 있어서 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 접속해도 된다. 혹은, 코일 도체(3)의 양단은 각각, 소체(2)의 제2 자성체층(7)을 포함하는 하면(26)으로 인출되어, 하면(26)에 있어서 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 접속되어도 된다. 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)의 형상은 특별히 한정되지 않고, 도 5에 도시한 바와 같이 L자 전극이어도 되고, 혹은 5면 전극이어도 된다. 제1 자성체층(6)과 비교하여 온도 특성이 높은 제2 자성체층측에 외부 전극을 형성함으로써, 코일 도체(3)의 인출부가 제2 자성체층을 통과하게 되고, 그 결과, 코일 부품(1)의 온도 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0091] [제3 실시 형태]
- [0092] 본 발명의 제3 실시 형태에 관한 코일 부품의, LT면에 평행한 절단면에 있어서의 단면도를 도 6에 도시한다. 제3 실시 형태에 관한 코일 부품은, 제1 실시 형태에 관한 코일 부품과는, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)이 상이한 위치에 배치되어 있는 점에서 상이하다. 이하, 이 상이한 구성을 설명한다. 또한, 제3 실시 형태에 관한 코일 부품에 있어서, 제1 실시 형태에 관한 코일 부품과 동일한 부호는 제1 실시 형태에 관한 코일 부품과 동일한 구성을 가리키고, 그 설명은 생략한다. 제3 실시 형태에 관한 코일 부품은, 제1 실시 형태의 코일 부품과 마찬가지로, 우수한 직류 중첩 특성 및 온도 특성을 갖는 것이다.
- [0093] 본 실시 형태에 관한 코일 부품(1)은, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)을 더 포함하고, 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)은 각각, 제1 자성체층(6)의 표면에 형성되며, 코일 도체(3)의 양단에 전기적으로 접속된다. 코일 도체(3)의 양단은 각각, 소체(2)의 제1 자성체층(6)을 포함하는 단부면(23 및 24)으로 인출되어, 단부면(23 및 24)에 있어서 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 접속해도 된다. 혹은, 코일 도체(3)의 양단은 각각, 소체(2)의 제1 자성체층(6)을 포함하는 상면(25)으로 인출되어, 상면(25)에 있어서 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)에 접속되어도 된다. 제1 외부 전극(4) 및 제2 외부 전극(5)의 형상은 특별히 한정되지 않고, 도 6에 도시한 바와 같이, L자 전극이어도 되고, 혹은 5면 전극이어도 된다. 제2 자성체층(7)과 비교하여 비투자율이 높은 제1 자성체층측에 외부 전극을 형성함으로써, 코일 부품(1)의 인덕턴스를 보다 높게 할 수 있다.
- [0094] 이상, 본 발명의 제1 실시 형태, 제2 실시 형태 및 제3 실시 형태에 관한 코일 부품에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 상술한 실시 형태에 한정되지 않고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 설계 변경 가능하다. 예를 들어, 상술한 실시 형태에 관한 코일 부품(1)에 있어서, 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7)은 각각, 단일층을 포함하고 있지만, 제1 자성체층(6) 및 제2 자성체층(7) 중 한쪽 또는 양쪽이, 복수의 자성체 시트를 적층한 적층체여도 된다.
- [0095] 본 발명은 이하의 양태를 포함하지만, 이들 양태에 한정되는 것은 아니다.
- [0096] (양태 1)
- [0097] 소체와, 해당 소체에 매설된 코일 도체를 포함하는 코일 부품으로서,
- [0098] 상기 소체는, 해당 소체의 대향하는 제1 주면과 제2 주면을 각각 구성하는 제1 자성체층과 제2 자성체층을 포함하고,

- [0099] 상기 제1 자성체층은, 상기 제2 자성체층보다 비투자율이 높고,
- [0100] 상기 코일 도체의 권회부의 적어도 일부는 상기 제1 자성체층에 위치하고,
- [0101] 상기 제1 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지를 포함하고,
- [0102] 상기 제2 자성체층은, 금속 자성체 입자와, 수지와, 산화아연 입자를 포함하고, 또한 해당 수지 중에 상기 금속 자성체 입자 및 상기 산화아연 입자가 분산되어 존재하고 있는, 코일 부품.
- [0103] (양태 2)
- [0104] 상기 제1 자성체층에 포함되는 금속 자성체 입자는, 적어도 제1 금속 자성체 입자 및 제2 금속 자성체 입자를 포함하고, 상기 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 큰, 양태 1에 기재된 코일 부품.
- [0105] (양태 3)
- [0106] 상기 제2 자성체층에 포함되는 금속 자성체 입자는, 적어도 제3 금속 자성체 입자를 포함하고, 해당 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경은, 상기 제1 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 작고, 또한 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경 이상이며,
- [0107] 상기 산화아연 입자의 평균 입경은, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 작은, 양태 2에 기재된 코일 부품.
- [0108] (양태 4)
- [0109] 상기 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경보다 큰, 양태 3에 기재된 코일 부품.
- [0110] (양태 5)
- [0111] 상기 제3 금속 자성체 입자의 평균 입경이 $5\mu\text{m}$ 이상이며, 상기 제2 금속 자성체 입자의 평균 입경이 $5\mu\text{m}$ 미만인, 양태 4에 기재된 코일 부품.
- [0112] (양태 6)
- [0113] 상기 산화아연 입자의 평균 입경이 $0.1\mu\text{m}$ 이상 $1\mu\text{m}$ 이하인, 양태 1 내지 5 중 어느 것에 기재된 코일 부품.
- [0114] (양태 7)
- [0115] 상기 제2 자성체층에 있어서의 상기 산화아연 입자의 함유량은, 상기 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하여 10중량% 이상 30중량% 이하인, 양태 1 내지 6 중 어느 것에 기재된 코일 부품.
- [0116] (양태 8)
- [0117] 상기 제2 자성체층에 있어서의, 해당 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량이, 상기 제1 자성체층에 있어서의, 해당 제1 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량보다 많은, 양태 1 내지 7 중 어느 것에 기재된 코일 부품.
- [0118] (양태 9)
- [0119] 상기 제2 자성체층에 있어서의 상기 수지의 함유량은, 상기 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하여 4중량% 이상 12중량% 이하인, 양태 8에 기재된 코일 부품.
- [0120] (양태 10)
- [0121] 상기 제2 자성체층에 있어서의, 해당 제2 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량과, 상기 제1 자성체층에 있어서의, 해당 제1 자성체층 전체의 중량을 기준으로 하는 수지의 함유량의 차가 1중량% 이상 8중량% 이하인, 양태 8 또는 9에 기재된 코일 부품.
- [0122] (양태 11)
- [0123] 상기 제1 자성체층의 비투자율과, 상기 제2 자성체층의 비투자율의 차가 20 이상인, 양태 1 내지 10 중 어느 것에 기재된 코일 부품.

- [0124] (양태 12)
- [0125] 상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께는, 상기 제2 자성체층의 두께보다 큰, 양태 1 내지 11 중 어느 것에 기재된 코일 부품.
- [0126] (양태 13)
- [0127] 상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께는, 상기 제2 자성체층의 두께의 1.0배보다 크고 3.0배보다 작은, 양태 12에 기재된 코일 부품.
- [0128] (양태 14)
- [0129] 상기 제2 자성체층의 두께는, 상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께보다 큰, 양태 1 내지 11 중 어느 것에 기재된 코일 부품.
- [0130] (양태 15)
- [0131] 상기 제2 자성체층의 두께는, 상기 코일 도체의 권회부의 상면에 있어서의 상기 제1 자성체층의 두께의 1.0배보다 크고 1.2배보다 작은, 양태 14에 기재된 코일 부품.
- [0132] (양태 16)
- [0133] 상기 코일 부품은 제1 외부 전극 및 제2 외부 전극을 더 포함하고,
- [0134] 상기 제1 외부 전극 및 상기 제2 외부 전극은 각각, 상기 제2 자성체층의 표면에 형성되며, 상기 코일 도체의 양단에 전기적으로 접속되는, 양태 1 내지 15 중 어느 것에 기재된 코일 부품.
- [0135] (양태 17)
- [0136] 상기 코일 부품은 제1 외부 전극 및 제2 외부 전극을 더 포함하고,
- [0137] 상기 제1 외부 전극 및 상기 제2 외부 전극은 각각, 상기 제1 자성체층의 표면에 형성되며, 상기 코일 도체의 양단에 전기적으로 접속되는, 양태 1 내지 15 중 어느 것에 기재된 코일 부품.

산업상 이용가능성

- [0138] 본 발명의 코일 부품은, 인터터 등으로서 폭넓게 다양한 용도로 사용될 수 있다.

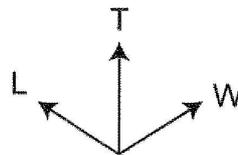
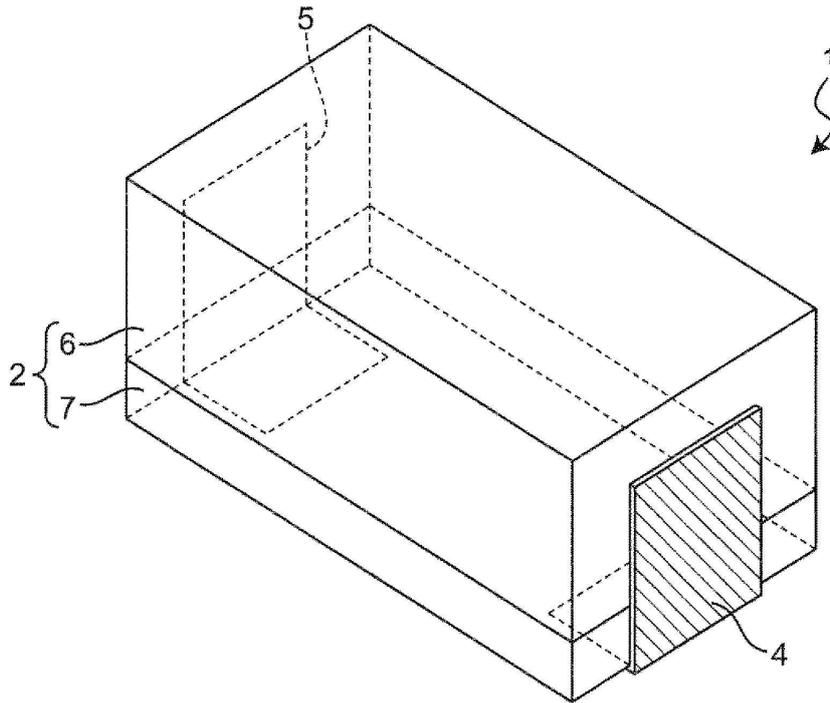
부호의 설명

- [0139] 1 : 코일 부품
- 2 : 소체
- 3 : 코일 도체
- 4 : 제1 외부 전극
- 5 : 제2 외부 전극
- 6 : 제1 자성체층
- 7 : 제2 자성체층
- 14 : 코일 도체의 말단
- 15 : 코일 도체의 말단
- 16 : 코일 도체의 단부면
- 17 : 코일 도체의 단부면
- 18 : 코일 도체의 측면
- 21 : 소체 전방면
- 22 : 소체 배면

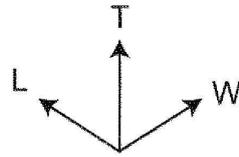
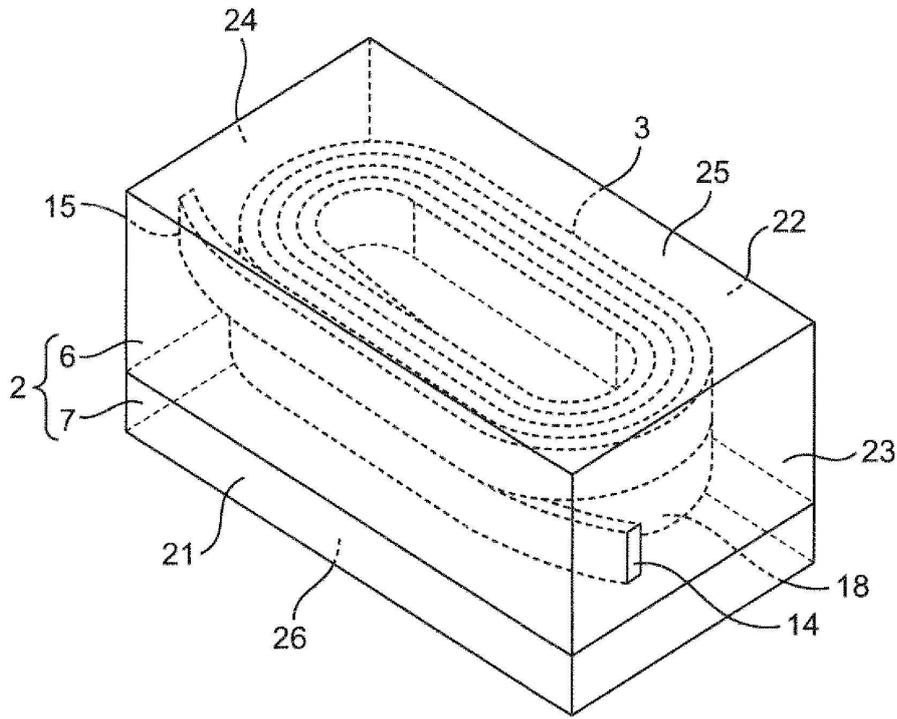
- 23 : 소체 단부면
- 24 : 소체 단부면
- 25 : 소체 상면
- 26 : 소체 하면
- 30 : 금형

도면

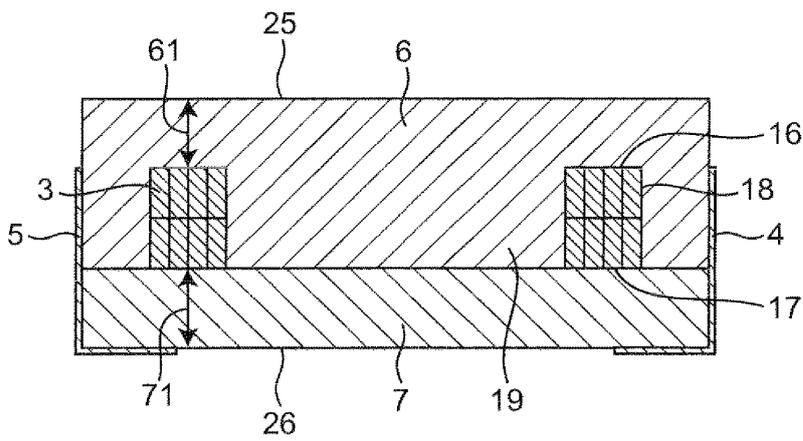
도면1



도면2

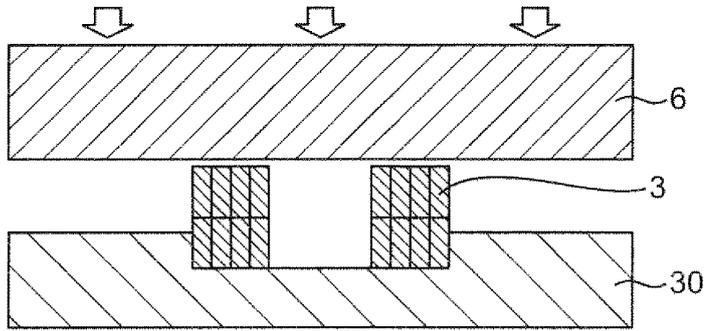


도면3

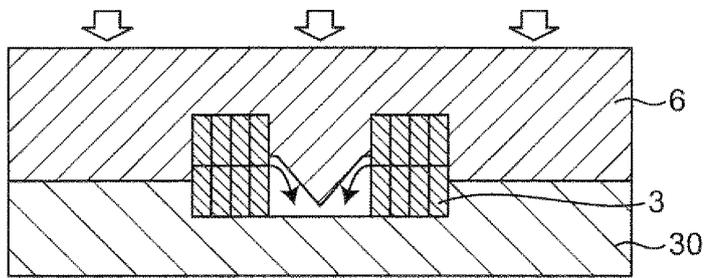


도면4

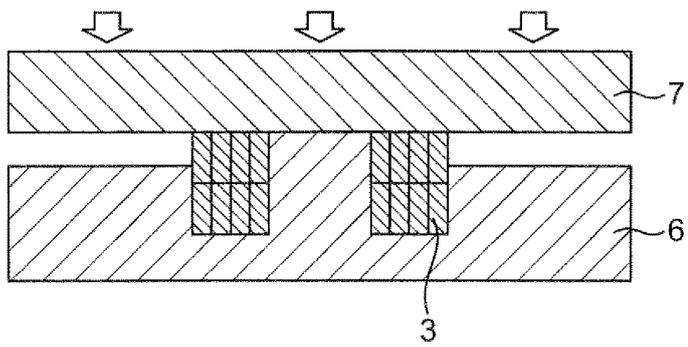
(a)



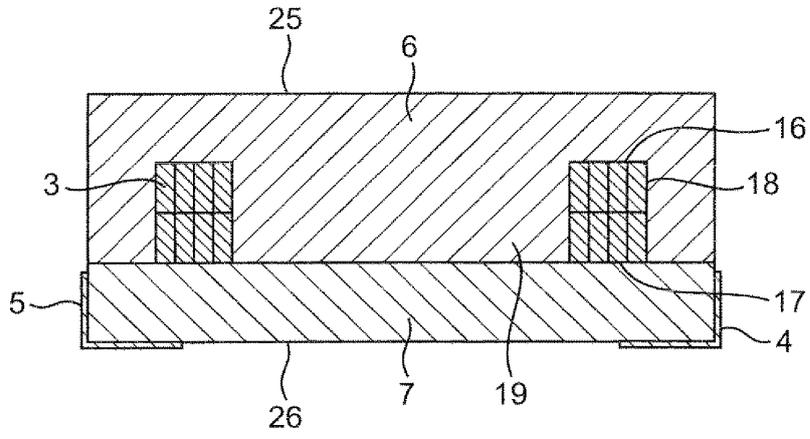
(b)



(c)



도면5



도면6

