



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0010335
(43) 공개일자 2017년01월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 27/28 (2006.01) H01F 17/00 (2006.01)
H01F 27/32 (2006.01) H01F 41/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01F 27/2804 (2013.01)
H01F 17/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0007836(분할)
(22) 출원일자 2017년01월17일
심사청구일자 2017년01월17일
- (62) 원출원 특허 10-2015-0166138
원출원일자 2015년11월26일
심사청구일자 2015년11월26일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-241869 2014년11월28일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
티디케이가부시기가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 3초메 9반 1코
- (72) 발명자
오쿠보 히토시
일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내
아라타 마사즈미
일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장훈

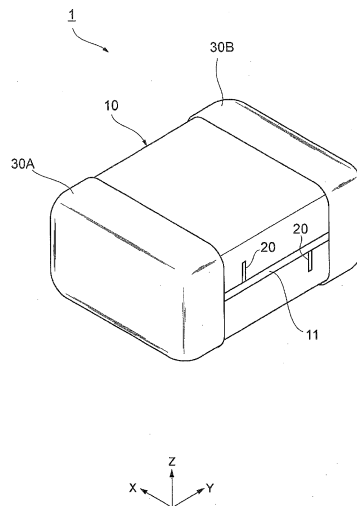
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 코일 부품 및 그 제조 방법

(57) 요약

코일 부품(1) 및 그 제조 방법에 의하면, 코일(13)이 도금 성장되기 전에 설치된 수지체(17)의 수지벽(18) 사이를 연장하도록 코일(13)의 권회부(14)가 도금 성장된다. 도금 성장시, 코일(13)의 권회부(14) 사이에는 수지벽(18)이 개재하기 때문에, 코일(13)의 권회부(14)끼리 서로 접촉하는 사태가 생길 수 없다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01F 27/324 (2013.01)

H01F 41/041 (2013.01)

(72) 발명자

오타 마나부

일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내

가와다하라 쇼우

일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내

마에다 요시히로

일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내

가와하라 다카히로

일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내

에다 호쿠토

일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내

사토 시게키

일본 도쿄 108-0023 미나토-쿠 시바우라 3-9-1 티
디케이 가부시기가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2014-241875 2014년11월28일 일본(JP)

JP-P-2014-241876 2014년11월28일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

기관과,

상기 기관의 주면 위에 도금 성장으로 설치된 코일과,

상기 기관의 주면 위에 설치되고, 상기 코일의 권회부가 비접촉 상태에서 사이에 개재하는 복수의 수지벽을 갖는 수지체와,

자성분 함유 수지로 이루어지고, 상기 기관의 주면의 상기 코일과 상기 수지체를 일체로 덮는 피복 수지를 구비하는 코일 부품.

청구항 2

복수의 수지벽을 갖는 수지체가 주면 위에 설치된 기관을 준비하는 공정과,

상기 기관의 주면 위에 상기 수지벽 사이에 권회부가 비접촉 상태에서 개재하도록 코일을 도금 성장시키는 공정과,

자성분 함유 수지로 이루어지는 피복 수지로 상기 기관의 주면의 상기 코일과 상기 수지체를 일체로 덮는 공정을 포함하는 코일 부품의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 수지체의 수지벽의 단면 형상이 직사각형인 코일 부품.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 수지체의 수지벽 종횡비가 1보다 크고, 상기 수지벽이 상기 기관의 주면의 법선 방향을 따라 길게 연장되어 있는 코일 부품.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 코일의 권회부의 단면 형상이 직사각형인 코일 부품.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 코일의 권회부의 단면은 종횡비가 1보다 크고, 상기 권회부의 단면이 상기 기관의 주면의 법선 방향을 따라 길게 연장되어 있는 코일 부품.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 코일의 권회부의 상면에 접하도록 설치된 절연체를 더 구비하는 코일 부품.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 주면 위에 복수 나열된 수지벽 중 가장 밖에 위치하는 수지벽의 두께가 내측에 위치하는 수지벽의 두께보다 두꺼운 코일 부품.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 수지체의 수지벽은 폭이 5 내지 30 μm 의 범위이고, 또한 높이가 50 내지 300 μm 의 범위인 코일 부품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 코일 부품 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 표면 실장형의 평면 코일 소자 등의 코일 부품이 민간용 기기, 산업용 기기 등의 전기 제품에 폭넓게 이용되고 있다. 그 중에서도 소형 휴대 기기에 있어서는 기능의 충실화에 따라, 각각의 디바이스를 구동시키기 위해서 단일의 전원으로부터 복수의 전압을 얻을 필요가 생겼다. 그래서, 이러한 전원 용도 등에도 표면 실장형의 평면 코일 소자가 사용되고 있다.

[0003] 이러한 코일 부품은 예를 들면, 하기 특허문헌 1(일본 공개특허공보 특개2006-310716호), 특허문헌 2(일본 공개특허공보 특개2012-089765호) 및 특허문헌 3(일본 공개특허공보 특개2013-201375호)에 개시되어 있다. 이들 문헌에 개시된 코일 부품은 기관의 표리면에 각각 평면 소용돌이상의 공심 코일이 설치되고, 공심 코일의 자심 부분에 있어서 기관을 가로지르도록 설치된 스루홀 도체에 의해 공심 코일끼리 접속되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상술한 공심 코일은 기관 위에 형성된 시드 패턴에 Cu 등의 도체 재료를 도금 성장시킴으로써 형성되지만, 기관의 면방향으로의 도금 성장에 의해 코일의 권회부의 간격이 좁아진다. 코일의 권회부의 간격이 좁은 경우에는, 코일의 절연성 저하가 걱정되기 때문에 더 확실하게 절연하는 기술이 요망되고 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일측면에 따른 코일 부품은 기관과, 기관의 주면 위에 도금 성장으로 설치된 코일과, 기관의 주면 위에 코일이 도금 성장되기 전에 설치되고, 코일의 권회부가 사이에 연장되는 복수의 수지벽을 갖는 수지체와, 자성분 함유 수지로 이루어지고, 기관의 주면의 코일과 수지체를 일체로 덮는 피복 수지를 구비한다.

[0006] 본 발명의 일측면에 따른 코일 부품의 제조 방법은 복수의 수지벽을 갖는 수지체가 주면 위에 설치된 기관을 준비하는 공정과, 기관의 주면 위에 수지벽 사이에 권회부가 연장되도록 코일을 도금 성장시키는 공정과, 자성분 함유 수지로 이루어지는 피복 수지로 기관의 주면의 코일과 수지체를 일체로 덮는 공정을 포함한다.

[0007] 상기 코일 부품 및 그 제조 방법에 있어서는, 코일이 도금 성장되기 전에 설치된 수지체의 수지벽 사이를 연장하도록 코일의 권회부가 도금 성장된다. 도금 성장시에, 코일의 권회부간에는 수지벽이 개재하기 때문에, 코일의 권회부끼리 접촉하는 사태가 생길 수 없다. 그러므로, 코일에서의 절연을 더 확실하게 도모할 수 있다.

[0009] *또한, 상술한 공심 코일은 기관 위에 형성된 시드 패턴에 Cu 등의 도체 재료를 도금 성장시킴으로써 형성되지만, 도금 성장한 후에 코일은 절연 수지로 덮여져서 절연 수지가 경화된다. 절연 수지로 덮여진 코일은 절연 수지와 견고하게 접촉된다. 주변 온도에 변화가 있을 때(예를 들면, 고온 환경이 되었을 때)에는, 코일과 절연 수지 사이의 열팽창 계수의 차이에 기인하는 응력이 생기지만, 절연 수지와 코일이 견고하게 접촉되어 있는 경우에는, 그 응력이 완화되기 어렵고 응력 변형이 생길 수 있다.

[0010] 본 발명의 일측면에 따른 코일 부품은 기관과, 기관의 주면 위에 도금 성장으로 설치된 코일과, 기관의 주면 위에 설치되고, 코일의 권회부가 비접촉 상태에서 사이에 개재하는 복수의 수지벽을 갖는 수지체와, 자성분 함유 수지로 이루어지고, 기관의 주면의 코일과 수지체를 일체로 덮는 피복 수지를 구비한다.

[0011] 또한, 본 발명의 일측면에 따른 코일 부품의 제조 방법은 복수의 수지벽을 갖는 수지체가 주면 위에 설치된 기관을 준비하는 공정과, 기관의 주면 위에 수지벽 사이에 권회부가 비접촉 상태에서 개재하도록 코일을 도금 성장시키는 공정과, 자성분 함유 수지로 이루어지는 피복 수지로 기관의 주면의 코일과 수지체를 일체로 덮는 공정을 포함한다.

[0012] 상기 코일 부품 및 그 제조 방법에 있어서는, 복수의 수지벽 사이에 코일의 권회부가 비접촉 상태에서 개재하기 때문에, 코일의 권회부와 수지벽이 서로에 대하여 변위 가능하다. 그러므로, 주변 온도에 변화가 있고, 코일의 권회부와 수지벽 사이의 열팽창 계수의 차이에 기인하는 응력이 생긴 경우라도, 코일의 권회부와 수지벽이 상대

이동함으로써 그 응력이 완화된다.

- [0013] 상술한 공심 코일은 기관 위에 설치된 시드 패턴에 Cu 등의 도체 재료를 도금 성장시킴으로써 형성되지만, 도금 성장한 후에 코일의 외주면 전체를 절연 수지로 일체로 덮는 동시에, 절연 수지를 경화시킨다. 절연 수지는 먼저 기관 위에 형성된 코일의 치수 형상에 따른 치수 형상이 되므로, 코일이 적절하게 형성되지 않을 때 등은 설계대로의 치수 형상이 되지 않을 우려가 있다.
- [0014] 본 발명의 일측면에 따른 코일 부품은 기관과, 기관의 주면 위에 도금 성장으로 설치된 코일과, 기관의 주면 위에 설치되고, 코일의 권회부가 사이에 개재하는 복수의 수지벽을 갖는 수지체와, 자성분 함유 수지로 이루어지고, 기관의 주면의 코일과 수지체를 일체로 덮는 피복 수지를 구비하고, 수지벽의 높이가 코일의 권회부의 높이와 같거나 코일의 권회부의 높이보다 높고, 또한 수지벽이 코일의 권회부의 상측으로 돌아 들어가지 않는다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일측면에 따른 코일 부품의 제조 방법은 복수의 수지벽을 갖는 수지체가 주면 위에 설치된 기관을 준비하는 공정과, 기관의 주면 위에 수지벽 사이에 코일의 권회부가 개재하도록 코일을 도금 성장시키는 공정과, 자성분 함유 수지로 이루어지는 피복 수지로 기관의 주면의 코일과 수지체를 일체로 덮는 공정을 포함하고, 수지벽의 높이가 코일의 권회부의 높이와 같거나 코일의 권회부의 높이보다 높고, 또한 수지벽이 코일의 권회부의 상측으로 돌아 들어가지 않는다.
- [0016] 상기 코일 부품 및 그 제조 방법에 있어서는 수지체의 수지벽 사이에 개재하도록 코일의 권회부가 도금 성장된다. 즉, 피복 수지로 코일을 덮기 전에, 코일의 권회부간에는 이미 수지벽이 개재하고 있다. 그러므로, 코일의 권회부간에 수지를 별도로 충전할 필요는 없고, 수지벽에 의해 코일의 권회부간의 수지 치수 정밀도의 안정화가 도모된다.
- [0017] 또한, 수지체의 수지벽의 높이가 코일의 권회부의 높이보다 높은 형태라도 좋다. 이 경우, 권회부는 높이 방향에 걸쳐 설계 치수대로의 두께가 될 수 있다. 또한, 권회부끼리 수지벽을 넘어서 접하는 사태가 유의적으로 회피된다.
- [0018] 또한, 수지체의 수지벽의 단면 형상이 직사각형인 형태라도 좋다. 이 때, 수지체의 수지벽 종횡비가 1보다 크고, 상기 수지벽이 기관의 주면의 법선 방향을 따라 길게 연장되어 있는 형태라도 좋다.
- [0019] 또한, 코일의 권회부의 단면 형상이 직사각형인 형태라도 좋다. 이 때, 코일의 권회부의 단면은 종횡비가 1보다 크고, 상기 권회부의 단면이 기관의 주면의 법선 방향을 따라 길게 연장되어 있는 형태라도 좋다.
- [0020] 또한, 코일의 권회부의 상면에 접하도록 설치된 절연체를 더 구비하는 형태라도 좋다.
- [0021] 또한, 기관의 주면 위에 복수 나열된 수지벽 중 가장 밖에 위치하는 수지벽의 두께가 내측에 위치하는 수지벽의 두께보다 두꺼운 형태라도 좋다.
- [0022] 또한, 수지체의 수지벽은 폭이 5 내지 30 μm 의 범위이고, 또한 높이가 50 내지 300 μm 의 범위인 형태라도 좋다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 코일 부품의 개략적인 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 코일 부품의 제조에 사용되는 기관을 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 기관의 시드 패턴을 도시한 평면도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 코일 부품의 제조 방법의 일 공정을 도시한 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 V-V선 단면도이다.
- 도 6은 코일의 권회부 위에 설치되는 절연체를 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 1에 도시된 코일 부품의 제조 방법의 일 공정을 도시한 사시도이다.
- 도 8은 도 1에 도시된 코일 부품의 제조 방법의 일 공정을 도시한 사시도이다.
- 도 9는 종래 기술에 있어서 코일을 도금 성장시켰을 때의 모양을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태에 대하여 상세하게 설명한다. 또한, 설명에 있어서 동일 요

소 또는 동일 기능을 갖는 요소에는 동일한 부호를 사용하기로 하고, 중복되는 설명은 생략한다.

- [0025] 우선, 본 발명의 실시형태에 따른 코일 부품의 구조에 대하여 도 1 내지 4를 참조하면서 설명한다. 설명의 편의상, 도시한 바와 같이 XYZ 좌표를 설정한다. 즉, 평면 코일 소자의 두께 방향을 Z방향, 외부 단자 전극의 대면 방향을 Y방향, Z방향과 Y방향에 직교하는 방향을 X방향으로 설정한다.
- [0026] 코일 부품(1)은 대략 직방체 형상을 나타내는 본체부(10)와, 본체부(10)의 대향하는 한 쌍의 단면을 덮도록 하여 설치된 한 쌍의 외부 단자 전극(30A, 30B)에 의해 구성되어 있다. 코일 부품(1)은 일례로서 긴 변 2.0mm, 짧은 변 1.6mm, 높이 0.9mm의 치수로 설계된다.
- [0027] 이하에서는 본체부(10)를 제작하는 순서를 게시하면서, 또한 코일 부품(1)의 구조에 대해서도 설명한다.
- [0028] 본체부(10)는 도 2에 도시된 기판(11)을 포함하고 있다. 기판(11)은 비자성의 절연 재료로 구성된 평판 직사각형의 부재이다. 기판(11)의 중앙 부분에는 주면(11a, 11b)간을 연결하도록 관통된 대략 원형의 개구(12)가 설치되어 있다. 기판(11)으로서는, 유리 크로스에 시아네이트 수지(BT(비스말레이미드·트리아진) 레진:등록상표)가 함침된 기판으로, 판 두께 60 μ m인 것을 사용할 수 있다. 또한, BT 레진 이외에 폴리아미드, 아라미드 등을 사용할 수도 있다. 기판(11)의 재료로서는 세라믹이나 유리를 사용할 수도 있다. 기판(11)의 재료로서는 대량 생산되고 있는 프린트 기판 재료가 바람직하고, 특히 BT 프린트 기판, FR4 프린트 기판, 또는 FR5 프린트 기판에 사용되는 수지 재료가 가장 바람직하다.
- [0029] 기판(11)에는 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 주면(11a, 11b)에 후술하는 코일(13)을 도금 성장시키기 위한 시드 패턴(13A)이 형성되어 있다. 시드 패턴(13A)은 기판(11) 개구(12)의 주변을 회전하는 나선 패턴(14A)과, 기판(11)의 Y방향에 관한 단부에 형성된 단부 패턴(15A)을 갖고, 이들 패턴(14A, 15A)이 연속적 또한 일체로 형성되어 있다. 또한, 한쪽의 주면(11a) 측에 설치되는 코일(13)과 다른 한쪽 방향의 주면(11b) 측에 설치되는 코일(13)에서는 전극 인출 방향이 반대이고, 그러므로, 한쪽의 주면(11a) 측의 단부 패턴(15A)과 다른 한쪽 방향의 주면(11b) 측의 단부 패턴은 기판(11)의 Y방향에 관한 서로 다른 단부에 형성되어 있다.
- [0030] 각 주면(11a, 11b)에는 시드 패턴(13A)에 더하여 도통(導通) 패턴(16)이 설치되어 있다. 후술하는 코일(13)을 도금 성장시킬 때, 시드 패턴(13A)이 형성된 기판(11)은 웨이퍼 상태이다. 즉, 기판 웨이퍼의 표면에 복수의 시드 패턴(13A)이 규칙적으로 나열된 상태이다. 이러한 상태에서, 복수의 시드 패턴(13A) 각각에 전압을 인가하기 위해서는, 서로 이웃하는 시드 패턴(13A)끼리를 전기적으로 접속해 놓을 필요가 있다. 도통 패턴(16)은 그 전기적인 접속을 행하기 위한 것이고, 도금 성장할 때에는 이용되지만, 도금 성장 후에는 불필요하게 된다.
- [0031] 도 2로 돌아가서, 기판(11)의 각 주면(11a, 11b) 위에는 수지체(17)가 설치되어 있다. 수지체(17)는 공지된 포토리소그래피에 의해 패턴닝된 후막(厚膜) 레지스트이다. 수지체(17)는 코일(13)의 권회부(14)의 성장 영역을 확정하는 수지벽(18)과, 코일(13)의 인출 전극부(15)의 성장 영역을 확정하는 수지벽(19)을 갖는다. 또한, 수지체(17)는 상술한 도통 패턴(16) 위에 배치되고, 도통 패턴(16)에서의 도금 성장을 방지하기 위한 수지벽(20)도 갖는다.
- [0032] 도 4는 시드 패턴(13A)을 사용하여 코일(13)을 도금 성장시켰을 때의 기판(11)의 상태를 도시하고 있다. 코일(13)의 도금 성장에는 공지된 도금 성장 방법을 채용할 수 있다.
- [0033] 코일(13)은 구리로 구성되어 있고, 시드 패턴(13A)의 나선 패턴(14A) 위에 형성된 권회부(14)와, 시드 패턴(13A)의 단부 패턴(15A) 위에 형성된 인출 전극부(15)를 갖는다. 코일(13)의 형상은 평면시하였을 때에 시드 패턴(13A)의 형상과 대략 동일하다. 즉, 코일(13) 및 시드 패턴(13A)은 기판(11)의 주면(11a, 11b)에 평행하게 연재하는 평면 소용돌이상의 공심 코일의 형상으로 되어 있다. 보다 자세하게는 기판 상면(11a)의 권회부(14)는 상면측에서 보아 외측을 향하는 방향을 따라 좌회전의 소용돌이이고, 기판 하면(11b)의 권회부(14)는 하면측에서 보아 외측을 향하는 방향을 따라 좌회전의 소용돌이다. 개구(12)에 있어서 단부끼리 접속된 이러한 양면의 코일(13)에 일방향으로 전류를 흘렸을 때에는, 양쪽 코일(13)의 전류가 흐르는 회전 방향이 동일하게 되기 때문에, 코일(13)에서 발생하는 자속이 중첩되어 서로 강화한다.
- [0034] 도 5는 도 4에 도시된 도금 성장 후의 기판(11)의 상태를 도시하고 있고, 도 4의 V-V선 단면도이다. 또한, 도 5에서는 시드 패턴(13A)의 도시는 생략하였다.
- [0035] 도 5에 도시된 바와 같이, 기판(11) 위에는 기판(11)의 법선 방향(Z방향)을 따라 길게 연장되는 직사각형 단면의 수지벽(18)이 형성되어 있고, 이들 수지벽(18) 사이에서 코일(13)의 권회부(14)가 Z방향으로 성장한다. 코일(13)의 권회부(14)는 그 성장 영역이 도금 성장 전에 기판(11) 위에 형성된 수지벽(18)에 의해 미리 확정되어

있다. 그러므로, 코일(13)의 권회부(14)는 서로 이웃하는 2개의 수지벽(18) 사이에 구성된 공간을 충족시키도록 성장하여, 수지벽(18) 사이에 구성된 공간과 동일한 형상으로 형성되고, 기관(11)의 법선 방향(Z방향)을 따라 길게 연장되는 형상이 된다. 즉, 수지벽(18) 사이에 구성되는 공간의 형상을 조정함으로써, 코일(13)의 권회부(14)의 형상이 조정되어 설계한 대로로 형성으로 코일(13)의 권회부(14)를 형성할 수 있다. 코일(13)의 권회부(14)의 단면 치수는 일례로서 높이 80 내지 260 μm , 폭(두께) 40 내지 260 μm , 종횡비 1 내지 5이다. 코일(13)의 권회부(14)의 종횡비는 2 내지 5라도 좋다. 수지벽(18)의 단면 치수는 일례로서 높이 50 내지 300 μm , 폭(두께) 5 내지 30 μm , 종횡비 5 내지 30이다. 수지벽(18)의 단면 치수는 높이 180 내지 300 μm , 폭(두께) 5 내지 12 μm , 종횡비 15 내지 30이라도 좋다.

[0036] 코일(13)의 권회부(14)는 서로 이웃하는 2개의 수지벽(18) 사이를 성장할 때, 성장 영역을 확장하는 수지벽(18)의 내측면에 접하면서 성장해 간다. 이 때, 코일(13)의 권회부(14)와 수지벽(18) 사이에는 기계적 결합도 화학적 결합도 생기지 않는다. 즉, 코일(13)의 권회부(14)는 수지벽(18)과 접촉되지 않은 채 도금 성장하고, 비접촉 상태에서 수지벽(18) 사이에 개재한다. 본 명세서에 있어서 「비접촉 상태」란 앵커 효과 등의 기계적 결합 및 공유 결합 등의 화학적 결합이 생기지 않는 상태를 말한다.

[0037] 도 5에 도시된 바와 같이, 코일(13)의 권회부(14)의 높이(h)는 수지벽(18)의 높이(H)보다도 낮은 것($h < H$)이 바람직하다. 즉, 코일(13)의 권회부(14)의 도금 성장이 수지벽(18)의 높이(H)보다도 낮은 위치에서 멈추도록 조정하는 것이 바람직하다. 코일(13)의 권회부(14)의 높이(h)가 수지벽(18)의 높이(H)보다도 낮으면, 권회부(14)는 높이 방향에 걸쳐 설계 치수대로의 두께가 된다. 또한, 코일(13)의 권회부(14)의 높이(h)가 수지벽(18)의 높이(H)보다 높으면, 서로 이웃하는 권회부(14)끼리 접촉하는 등 코일(13)의 내압 저항이 저하하기 때문이다.

[0038] 또한, 코일(13)의 권회부(14)의 두께(D)는 높이 방향에 걸쳐 균일하게 되어 있다. 이것은 서로 이웃하는 수지벽(18)의 간격이 높이 방향에 걸쳐 균일하게 되어 있기 때문이다.

[0039] 또한, 코일(13)의 권회부(14)의 정상면(14a)은 기관(11)의 주면(11a)에 대하여 대략 평행하게 되어 있다. 이것은 도금 성장할 때에 정상면이 기관(11)의 주면(11a)에 대하여 평행을 유지한 채 코일(13)의 권회부(14)가 성장하기 때문이다.

[0040] 또한, 각 수지벽(18)의 두께(d_1, d_2)도 코일(13)의 권회부(14)와 마찬가지로 높이 방향에 걸쳐 균일하게 되어 있다. 그 결과, 서로 이웃하는 코일(13)의 권회부(14)의 간격이 높이 방향에 걸쳐 균일해진다. 즉, 코일(13)의 권회부(14)는 높이 방향에 관해서 국소적으로 얇게 되어 있는 개소(즉, 국소적으로 내압 저항이 저하되어 있는 개소)가 존재하지 않는, 또는 존재하기 어려운 구조로 되어 있다.

[0041] 또한, 수지벽(18)에 의해 구성된 공간은 상단이 개방되어 있고, 수지벽(18)의 상단부가 권회부(14)의 상측을 덮도록 돌아 들어가지 않기 때문에, 권회부(14)의 상측의 설계 자유도가 높다. 즉, 권회부(14) 위에 임의의 층을 형성하는 형태도 어떤 층도 형성하지 않는 형태도 선택할 수 있다.

[0042] 권회부(14) 위에 층을 형성할 경우에는 각종의 층 형태나 층 재료를 선택할 수 있다. 예를 들면, 도 6에 도시된 바와 같이, 권회부(14) 위에 후술하는 피복 수지(21)에 포함되는 금속 자성분과 권회부(14) 사이의 절연성을 높이기 위해서, 절연체(40)를 설치할 수 있다. 절연체(40)는 절연 수지 또는 절연 자성 재료로 구성할 수 있다. 또한, 절연체(40)는 권회부(14)의 상면(14a)에 직접적 또는 간접적으로 접하는 동시에, 권회부(14)와 수지벽(18)을 일체로 덮고 있다. 또한, 절연체(40)는 권회부(14)만을 선택적으로 덮는 구성으로 할 수도 있다. 또한, 권회부(14)와 절연체(40) 사이의 접합성을 높이기 위해서, 소정의 접합층(예를 들면, 구리 도금의 흑화층)(41)을 설치할 수 있다.

[0043] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 수지벽(18) 중 가장 밖에 위치하는 수지벽(18)의 두께(d_1)가 내측에 위치하는 수지벽(18)의 두께(d_2)보다 두꺼운 것($d_1 > d_2$)이 바람직하다. 이 경우, 코일 부품(1)의 제작이나 사용시에 받는 Z방향의 압력에 대하여 강성이 부여된다. 두께가 두꺼운 수지벽(18)을 가장 밖 위치에 배치함으로써, 이 부분에서 주로 상기 압력을 받아들인다. 강성의 관점에서는 양단에 위치하는 수지벽(18)의 양쪽이 내측에 위치하는 수지벽(18)의 두께보다 두꺼운 것이 바람직하다.

[0044] 또한, 상술한 코일(13)의 도금 성장은 기관(11)의 양쪽 주면(11a, 11b)에서 행하여진다. 양쪽 주면(11a, 11b)의 코일(13)끼리는 기관(11)의 개구에 있어서 각각의 단부끼리 접속되어 도통된다.

[0045] 기관(11) 위에 코일(13)을 도금 성장시킨 후, 도 7에 도시된 바와 같이 기관(11)은 피복 수지(21)로 전체적으로 덮어진다. 즉, 피복 수지(21)가 기관(11)의 주면(11a, 11b)의 코일(13)과 수지체(17)를 일체로 덮는다. 수지체(17)는 피복 수지(21) 안에 남은 채 코일 부품(1)의 일부를 구성한다. 피복 수지(21)는 금속 자성분 함유 수지

로 이루어지고, 웨이퍼 상태의 기관(11) 위에 인쇄되며, 그 후에 가경화됨으로써 형성된다. 그리고, 소정 두께까지 피복 수지(21)를 연마한 후, 또한 피복 수지(21)의 본경화를 행한다.

[0046] 피복 수지(21)를 구성하는 금속 자성분 함유 수지는 금속 자성분이 분산된 수지로 구성되어 있다. 금속 자성분은 예를 들면 철 니켈 합금(피멀로이 합금), 카르보닐 철, 비결정질, 비정질 또는 결정질의 FeSiCr계 합금, 센다스트 등으로 구성될 수 있다. 금속 자성분 함유 수지에 사용되는 수지는 예를 들면 열경화성의 에폭시 수지이다. 금속 자성분 함유 수지에 포함되는 금속 자성분의 함유량은 일례로서 90 내지 99wt%이다.

[0047] 또한, 웨이퍼 상태의 기관(11)을 연마 등으로 원하는 두께로 하고, 또한 다이싱하여 칩화함으로써, 도 8에 도시된 본체부(10)를 얻을 수 있다. 칩화한 후, 필요에 따라 배렬 연마 등에 의해 엣지의 모접기를 행하여도 좋다.

[0048] 마지막으로, 본체부(10)의 단부 패턴(15A)이 노출된 단면(Y방향에서 대향하는 단면)에 단부 패턴(15A)과 전기적으로 접속하도록 외부 단자 전극(30A, 30B)을 설치함으로써 코일 부품(1)이 완성된다. 외부 단자 전극(30A, 30B)은 코일 부품을 탑재하는 기관의 회로에 접속하기 위한 전극이며, 복수층 구조로 할 수 있다. 예를 들면, 외부 단자 전극(30A, 30B)은 단면에 수지 전극 재료를 도포한 후, 그 수지 전극 재료에 금속 도금을 행함으로써 형성할 수 있다. 외부 단자 전극(30A, 30B)의 금속 도금에는 Cr, Cu, Ni, Sn, Au, 납땜 등을 사용할 수 있다.

[0049] 상술한 코일 부품(1) 및 그 제조 방법에 의하면, 도 5에서 도시한 바와 같이, 코일(13)이 도금 성장되기 전에 설치된 수지체(17)의 수지벽(18) 사이를 연장하도록 코일(13)의 권회부(14)가 도금 성장된다. 도금 성장시, 코일(13)의 권회부(14) 사이에는 수지벽(18)이 개재하기 때문에, 코일(13)의 권회부(14)끼리 서로 접촉하는 상태가 회피되어, 코일(13)에서의 절연을 더 확실하게 행할 수 있다. 한편, 상술한 수지벽(18)이 존재하지 않는 상태에서, 기관(11) 위에 권회부(114)를 성장시킬 경우에는, 도 9에 도시된 바와 같이, 권회부(114)의 형상이 정해지지 않는다. 즉, 권회부(114)의 도금 성장 영역을 확정하는 것이 존재하지 않기 때문에, 설계한대로의 형상이 되기 어렵다. 이 경우, 권회부(114)는 높이 방향으로 성장(세로 성장)할 뿐만 아니라 기관(11)의 면방향으로도 성장(가로 성장)한다. 그리고, 가로 성장함으로써, 서로 이웃하는 권회부(114)끼리 접촉하는 등 코일의 내압 저항의 저하를 초래한다. 특히, 높이가 높은 권회부(114)를 성장시키려고 할 경우에는, 가로 성장에 의해 권회부(114)의 두께가 두껍게 되기 때문에 내압 저항의 저하가 보다 현저해진다.

[0050] 또한, 가로 성장함으로써 서로 이웃하는 권회부(114)끼리의 간격은 좁아진다. 그러므로, 서로 이웃하는 권회부(114) 사이에 권회부(114)의 절연을 확보하기 위한 수지를 충전하는 것이 곤란해진다. 만일 서로 이웃하는 권회부(114) 사이에 수지를 잘 충전할 수 있었다고 하여도, 충전할 때에 수지 중에 기포가 생기기 쉽기 때문에 필요 충분한 내압 저항을 얻을 수 없을 우려가 있다.

[0051] 또한, 높이 방향에 관해서, 서로 이웃하는 권회부(114)끼리의 간격이 다르기 때문에, 상대적으로 간격이 좁아져 있는 개소에서 내압 저항의 저하가 초래된다.

[0052] 또한, 코일 부품(1) 및 그 제조 방법에 의하면, 복수의 수지벽(18) 사이에 코일(13)의 권회부(14)가 비접촉 상태에서 개재하기 때문에, 코일(13)의 권회부(14)와 수지벽(18)이 서로에 대하여 변위 가능하다. 그러므로, 코일 부품(1)의 사용 환경이 고온이 되었을 때 등의 주변 온도에 변화가 있고, 코일(13)의 권회부(14)와 수지벽(18) 사이의 열팽창 계수의 차이에 기인하는 응력이 생긴 경우라도, 코일(13)의 권회부(14)와 수지벽(18)이 상대 이동함으로써 그 응력이 완화된다.

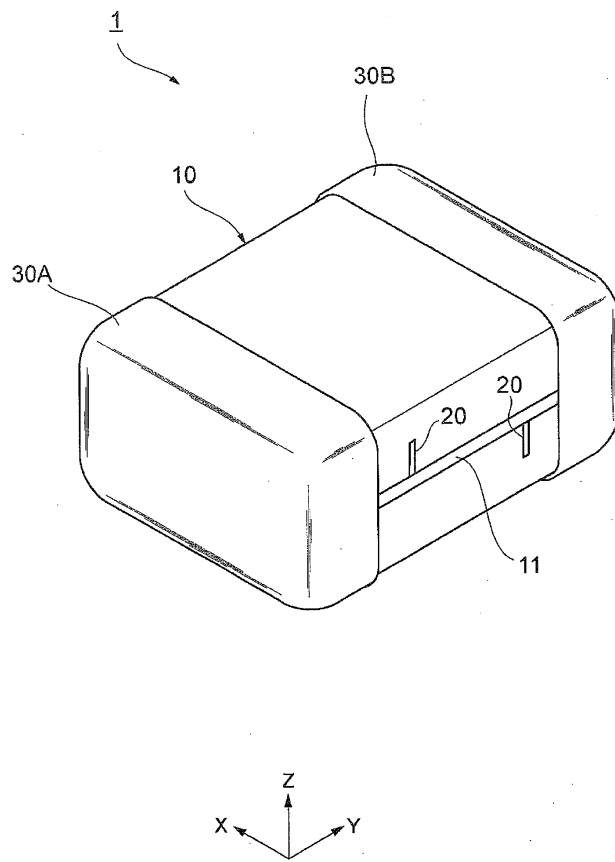
[0053] 또한, 코일 부품(1) 및 그 제조 방법에 의하면, 수지체(17)의 수지벽(18) 사이에 개재하도록 코일(13)의 권회부(14)가 도금 성장되어 있다. 즉, 피복 수지(21)로 코일(13)을 덮기 전에, 코일(13)의 권회부(14) 사이에는 이미 수지벽(18)이 개재하고 있다. 그러므로, 코일(13)의 권회부(14) 사이에 수지를 별도로 충전할 필요는 없고, 수지벽(18)에 의해 코일(13)의 권회부(14) 사이의 수지 치수 정밀도의 안정화가 도모된다.

부호의 설명

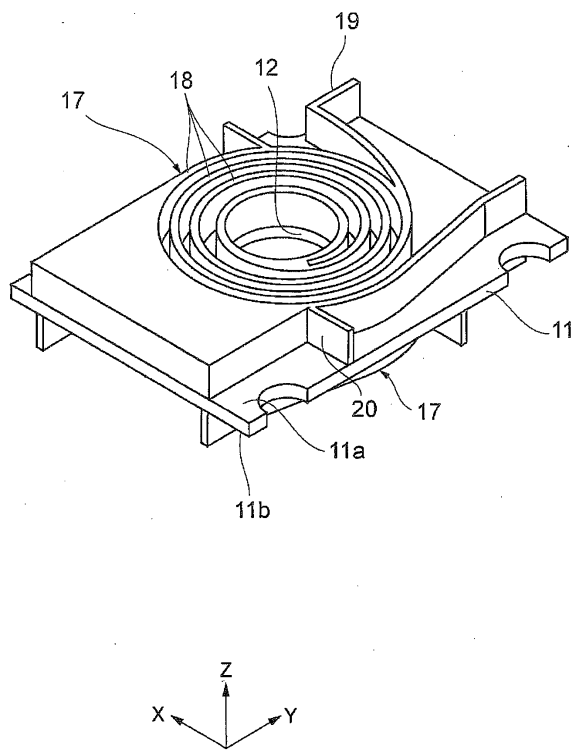
[0054] 1...코일 부품, 11...기관, 13...코일, 14...권회부, 17...수지체, 18...수지벽, 21...피복 수지, 30A, 30B...외부 단자 전극, 40...절연체.

도면

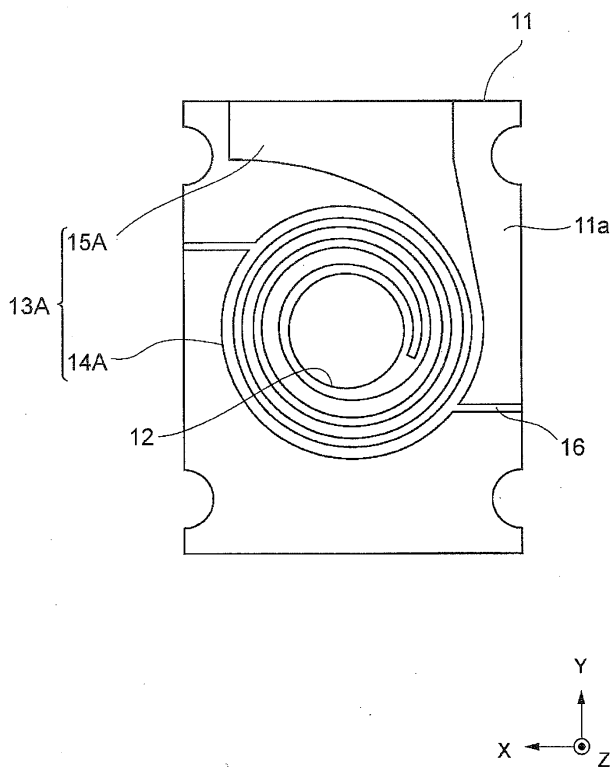
도면1



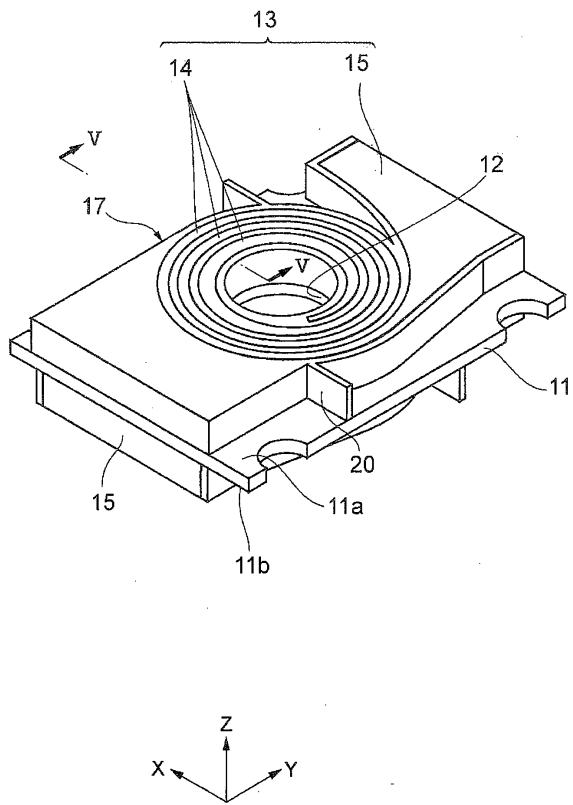
도면2



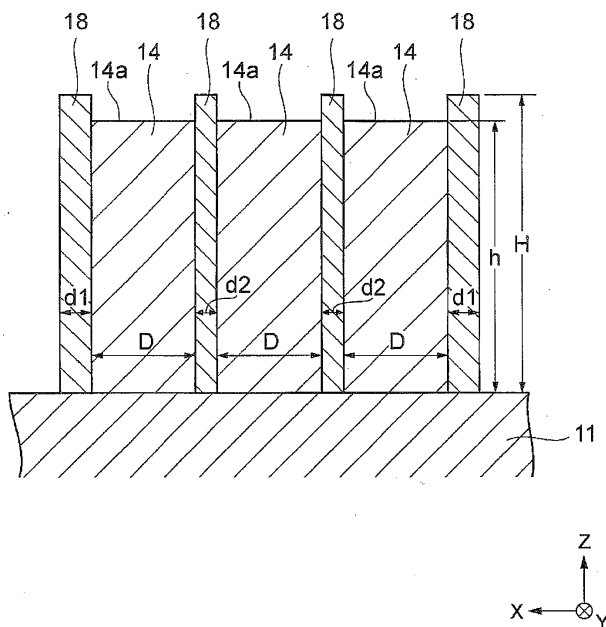
도면3



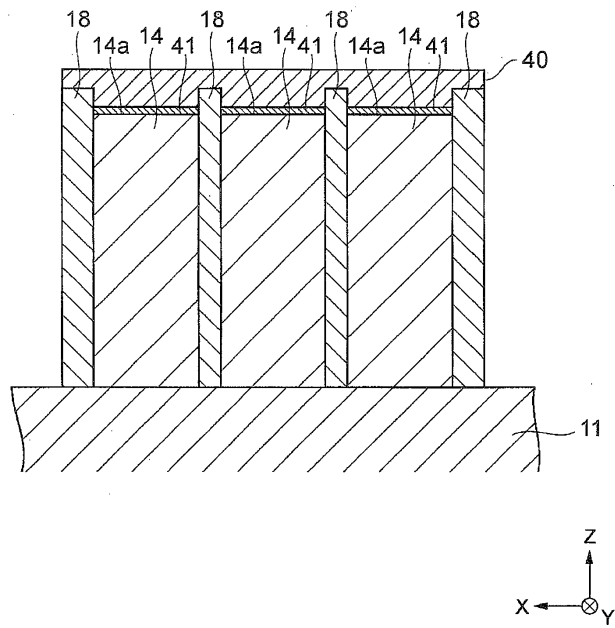
도면4



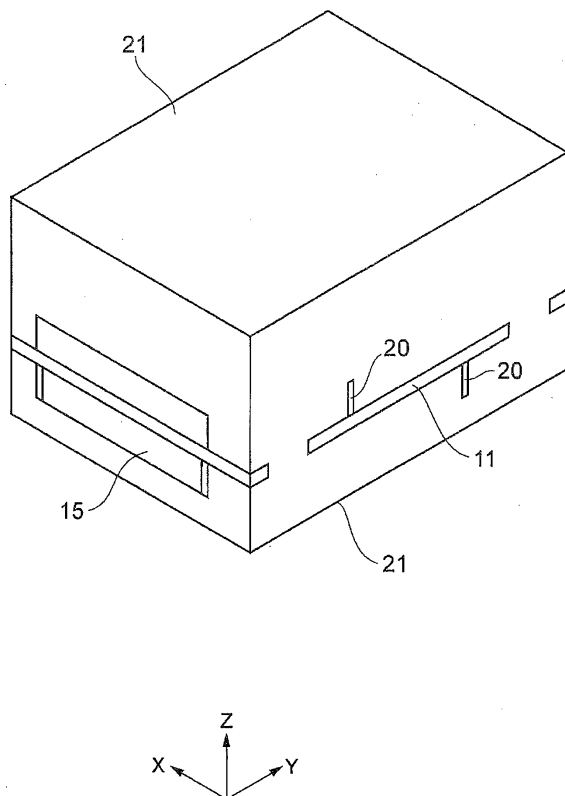
도면5



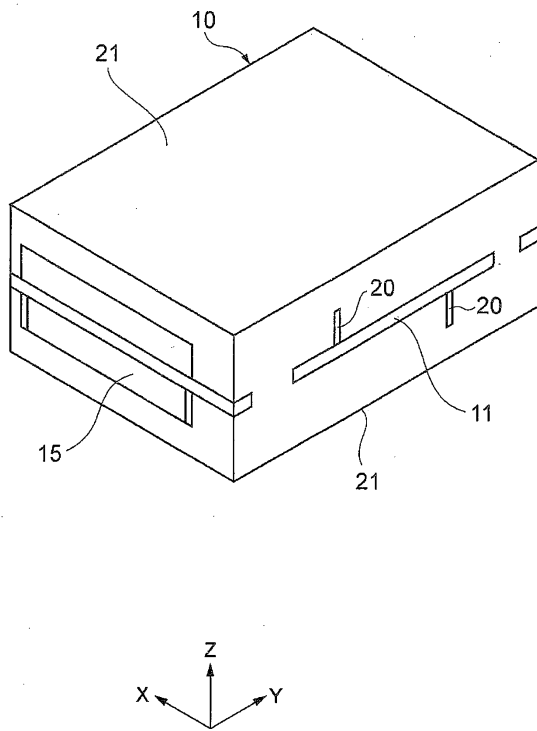
도면6



도면7



도면8



도면9

