



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월28일
(11) 등록번호 10-1044112
(24) 등록일자 2011년06월17일

(51) Int. Cl.

H01F 27/02 (2006.01) H01F 27/29 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0089975

(22) 출원일자 2009년09월23일

심사청구일자 2009년09월23일

(65) 공개번호 10-2011-0032472

(43) 공개일자 2011년03월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008130970 A

JP11016730 A

JP11288831 A

전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자

주식회사 아모텍

인천 남동구 남촌동 617 남동공단 5블록 1롯데

(72) 발명자

이영일

경기도 수원시 장안구 정자동 두견마을 현대벽산
아파트 348-604

유준서

경기도 화성시 능동 푸른마을 두산위브 아파트
926-2403

(74) 대리인

한양특허법인

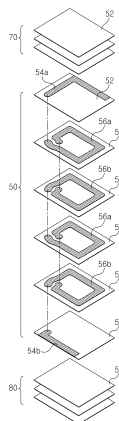
심사관 : 조지은

(54) 파워 인덕터

(57) 요약

서지 전류 유입시 내부 도체의 패턴 오픈을 방지할 수 있도록 한 파워 인덕터를 제시한다. 제시된 파워 인덕터는 적층된 복수의 절연체 시트의 각각에 고리 형상의 내부 도체가 형성되고 형성된 내부 도체의 상호 연결에 의해 코일을 형성하며 코일의 양단이 대향되는 외부 전극에 접속된 파워 인덕터에 있어서, 내부 도체는 동일한 절연체 시트에서 내측 단부와 외측 단부가 서로 중첩되게 이격되되, 내측 단부는 볼록부를 갖추고, 내측 단부의 볼록부에 대향되는 외측 단부의 일면에는 오목부가 형성되고 외측 단부의 오목부가 형성된 일면과 대응되는 외측 단부의 타면에는 볼록부가 형성된다. 외측 단부의 오목부와 볼록부 사이의 선폭을, 동일한 절연체 시트에서 외측 단부의 오목부와 볼록부를 제외한 다른 부위중 대응되는 부위간의 선폭과 동일하게 함에 따라, 내부 도체의 패턴중에서 병목 부분을 해소시켜 직류중첩특성을 저하시키지 않고서도 서지 전류 유입에 따른 내부 도체의 오픈을 방지할 수 있게 된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

적층된 복수의 절연체 시트의 각각에 고리 형상의 내부 도체가 형성되고 상기 형성된 내부 도체의 상호 연결에 의해 코일을 형성하며 상기 코일의 양단이 대향되는 외부 전극에 접속된 파워 인덕터에 있어서,

상기 내부 도체는 동일한 절연체 시트에서 내측 단부와 외측 단부가 서로 이격되어 엇갈리되,

상기 내측 단부는 볼록부를 갖추고, 상기 내측 단부의 볼록부에 대향되는 상기 외측 단부의 일변에는 오목부가 형성되고 상기 외측 단부의 오목부가 형성된 일변과 대응되는 상기 외측 단부의 타변에는 볼록부가 형성된 것을 특징으로 하는 파워 인덕터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 외측 단부의 오목부와 볼록부 사이의 선폭은, 상기 동일한 절연체 시트에서 상기 외측 단부의 오목부와 볼록부를 제외한 다른 부위중 대응되는 부위간의 선폭과 동일한 것을 특징으로 하는 파워 인덕터.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 파워 인덕터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전원회로에 주로 사용되는 칩 형상의 파워 인덕터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 적층형 파워 인덕터는 다수의 자성체층이 적층되어 일체로 형성된 코어 자성체 내부에 전극 패턴이 형성된 구조로서, 권선형 파워 인덕터에 비해 대부분 낮은 전류에서 자기포화된다.

[0003] 이와 같이 적층형 파워 인덕터는 코일이 자성체로 둘러싸여 있으므로, 자기 누설이 적게 발생되며 적층형 칩 구조를 가진다. 이로 인해, 적층형 파워 인덕터는 권선형에 비해 소형화 및 박형화에 유리한 장점을 갖고 있다.

[0004] 그러나, 이러한 장점에도 불구하고 DC-DC컨버터 등의 전원회로에 주로 사용되는 적층형 파워 인덕터는 자성체의 자기포화에 의하여 급격한 인덕턴스 저하가 발생하는 단점이 있다.

[0005] 따라서, 현재에는 이러한 급격한 인덕턴스 저하 즉, 직류중첩특성의 저하를 방지하고자 하는 연구가 다양하게 이루어지고 있는 실정이다.

[0006] 그에 의해, 직류중첩특성을 보다 향상시키기 위한 기술내용이 공개된 바 있다.

[0007] 도 1은 종래의 적층 인덕터의 내부 구조를 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1의 내부 도체를 설명하기 위한 도면이다. 내부 도체(20a, 20b)의 단부(외측 단부(30a), 내측 단부(30b))는 원호 형태를 하고, 외측 단부(30a) 부근의 부착부(32a)가 내향되게 라운드진 형태이다. 내측 단부(30b)의 원호 반경은 엇갈림 위치 관계에 있는 외측 단부(30a)의 부착부(32a)의 원호 반경보다 작다. 이와 같이 하면 단부의 선폭(W2a, W2b)이 넓기 때문에 신뢰성높은 비어 접속이 가능하고, 부착부와 엇갈림 형상으로 하는 것에 의해 1턴(turn)의 내부 도체(20a, 20b)가 감싸는 내측 면적을 크게 할 수 있어 내부 코어의 체적을 크게 할 수 있다. 또한, 내부 도체(20a, 20b)를 1턴(turn)으로 한 것으로 상부 코어(28a)와 하부 코어(28b)의 체적도 크게 할 수 있다. 미설명 부호 22는 자성체이며, 26은 코일(coil) 형성 부분이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 그런데, 도 2에서 화살표 A, B를 보면 내부 도체(20a, 20b)에 병목(bottle neck) 부분이 존재함을 알 수 있다. 즉, 외측 단부(30a)의 부착부(32a)가 병목 부분이 된다. 외측 단부(30a)의 부착부(32a)의 선폭(W3a)이 다른 부위의 선폭(W1, W2a, W2b, W3b)에 비해 상대적으로 좁기 때문에 서지 전압(전류)이 반복적으로 입력되면 외측 단부(30a)의 부착부(32a)가 주로 단선되어 오픈됨을 알게 되었다.

[0009] 본 발명은 상기한 종래의 사정을 감안하여 제안된 것으로, 서지 전류 유입시 내부 도체의 패턴 오픈을 방지할 수 있도록 한 파워 인덕터를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파워 인덕터는, 적층된 복수의 절연체 시트의 각각에 고리 형상의 내부 도체가 형성되고 형성된 내부 도체의 상호 연결에 의해 코일을 형성하며 코일의 양단이 대향되는 외부 전극에 접속된 파워 인덕터에 있어서,

[0011] 내부 도체는 동일한 절연체 시트에서 내측 단부와 외측 단부가 서로 이격되어 엇갈리되,

[0012] 내측 단부는 볼록부를 갖추고, 내측 단부의 볼록부에 대향되는 외측 단부의 일변에는 오목부가 형성되고 외측 단부의 오목부가 형성된 일변과 대응되는 외측 단부의 타변에는 볼록부가 형성된다.

[0013] 바람직하게, 외측 단부의 오목부와 볼록부 사이의 선폭은, 동일한 절연체 시트에서 외측 단부의 오목부와 볼록부를 제외한 다른 부위중 대응되는 부위간의 선폭과 동일하다.

효과

[0014] 이러한 구성의 본 발명에 따르면, 외측 단부의 오목부와 볼록부 사이의 선폭을, 동일한 절연체 시트에서 외측 단부의 오목부와 볼록부를 제외한 다른 부위중 대응되는 부위간의 선폭과 동일하게 함에 따라, 내부 도체의 패턴중에서 병목 부분을 해소시켜 직류중첩특성을 저하시키지 않고서도 서지 전류 유입에 따른 내부 도체의 오픈을 방지할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 파워 인덕터에 대하여 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니된다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 파워 인덕터의 내부 구조를 나타낸 설명도이고, 도 4는 도 3에 도시된 내부 도체의 설명도이다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 파워 인덕터는 코일 형성 부분을 이루는 절연체층(50), 절연체층(50)의 상부에 형성된 상부 코어(70), 및 절연체층(50)의 하부에 형성된 하부 코어(80)를 포함한다.

[0018] 상부 코어(70) 및 하부 코어(80)는 각각 복수의 자성체 시트(52)를 필요한 수만큼 적층하여 형성된다. 자성체 시트(52)는 전기절연의 성질을 갖는다. 자성체 시트(52)는 본 발명의 청구범위에 기재된 절연체 시트의 일 예라고 할 수 있다.

[0019] 절연체층(50)은 2종류의 패턴 형상의 내부 도체(56a, 56b)가 교번적으로 적층된다. 내부 도체(56a, 56b)는 각각의 자성체 시트(52)의 상면에 스크린 인쇄법 등에 의해 형성된다.

[0020] 절연체층(50)중에서 제일 상부에 위치하는 자성체 시트(52)에는 인출 도체(54a)가 형성되고, 절연체층(50)중에서 제일 하부에 위치하는 자성체 시트(52)에는 인출 도체(54b)가 형성된다. 인출 도체(54a, 54b)는 파워 인덕터의 외부 단자(도시 생략)와 접속된다. 인출 도체(54a, 54b)는 예를 들어 스크린 인쇄법 등에 의해 형성가능하다.

[0021] 내부 도체(56a, 56b)는 예를 들어 1 회전의 고리 형상으로 감겨진 패턴으로 형성되되, 각각의 내부 도체(56a, 56b)의 양측 단부는 해당 자성체 시트(52)의 상면에 서로 이격되어 엇갈린다. 이에 대해 도 4를 예를 들어 보자

상세히 설명한다. 내부 도체(56a)는 해당 자성체 시트(52)의 상면에 1회전 형태로 패터닝되되, 그 내부 도체(56a)의 양측 단부(58, 60)는 서로 이격되면서 엇갈린다. 도 4에서, 참조부호 58은 내부 도체(56a)의 내측 단부를 가리키고, 참조부호 60은 내부 도체(56a)의 외측 단부를 가리킨다. 내측 단부(58)는 외측 단부(60)쪽으로 볼록하게 외향되게 라운드진 볼록부(58a)를 갖는다. 외측 단부(60)는 오목부(60a)와 볼록부(60b)를 갖는다. 외측 단부(60)의 오목부(60a)는 내측 단부(58)의 볼록부(58a)에 대향되고, 외측 단부(60)의 볼록부(60b)는 외측 단부(60)의 오목부(60a)가 형성된 일변과 대응되는 외측 단부(60)의 타변에 형성된다. 외측 단부(60)의 오목부(60a)와 볼록부(60b) 사이의 거리(b; 선평)는 동일한 자성체 시트(52)에서 외측 단부(60)의 오목부(60a)와 볼록부(60b)를 제외한 다른 부위중 대응되는 부위간의 거리(a; 선평)와 동일하다.

[0022] 인출 도체(54a, 54b) 및 내부 도체(56a, 56b)는 비어 홀(도시 생략)에 의해 상호 연결된다.

[0023] 본 발명의 실시예에서, 외측 단부(60)의 오목부(60a)와 볼록부(60b) 사이의 거리(b; 선평)를 다른 부위간의 거리(a; 선평)와 동일하게 한 것은 종래와 비교하여 직류중첩특성을 저하시키지 않고서도 서지 전류 유입에 따른 내부 도체의 오픈을 방지하기 위해서이다. 종래에는 서지 전류 유입시 병목(bottle neck) 부분(도 2에서, 화살표 A, B 부분)에서 오픈(open)이 종종 발생되었다. 그러나, 본 발명의 실시예에서와 같이 외측 단부(60)의 오목부(60a)와 볼록부(60b) 사이의 거리(b)를 다른 부위간의 거리(a)와 동일하게 하면 병목 부분이 제거되므로, 종래와 비교하여 볼 때 해당 부위에서의 오픈이 발생되지 않게 된다.

[0024] 본 출원인은 본 발명의 실시예의 구성으로 수회에 걸친 서지 테스트를 하였으며, 그 결과를 하기의 표 1에 기재한다. 서지 테스트를 위한 측정기기로는 EACT-사의 E501B Surge Generator를 사용하였고, Current Wave Form은 $8/20\mu s$ Current이다. 본 발명의 샘플은 2012사이즈로서 $4.7\mu H$ 의 인덕턴스를 갖는다. 샘플에 대해 1차에서 300V, 2차에서 400V, 3차에서 450V, 4차에서 500V, 5차에서 550V의 전압을 인가한 후 인덕턴스를 측정하여 쇼트 또는 오픈을 확인하였다. 하기의 표 1에서 타사(B사) 제품이 종래 기술 설명부분에 언급한 구성으로 된 제품이다.

[0025] (표 1)

구분	본 발명			타사(A사) 제품			타사(B사) 제품		
샘플 수량	20			10			7		
인가전압	불량 발생수	누적 불량수	누적 불량율	불량 발생수	누적 불량수	누적 불량율	불량 발생수	누적 불량수	누적 불량율
300V	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%
400V	-	-	0%	2	2	20%	-	-	0%
450V	-	-	0%	1	3	30%	-	-	0%
500V	-	-	0%	-	3	30%	-	-	0%
550V	-	-	0%	-	3	30%	5	5	71.4%

[0027] 상기의 표 1에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 파워 인덕터는 전혀 오픈이 발생되지 않았으나, 기존의 여타 파워 인덕터에서는 불량이 발생하였음을 알 수 있었다.

[0028] 도 5는 본 발명의 실시예의 변형예이다. 도 5에 도시된 내부 도체(56a)는 도 4에 도시된 내부 도체(56a)와 비교하여 권선 방향만 반대일 뿐 나머지 내용은 동일하다. 즉, 권선 방향을 도 4와 비교하여 반대로 한다고 하더라도 외측 단부(60)의 오목부(60a)와 볼록부(60b) 사이의 거리(b; 선평)를 다른 부위간의 거리(a; 선평)와 동일하게 하면 서지 전류 유입에 따른 내부 도체의 패턴 오픈이 발생되지 않게 된다.

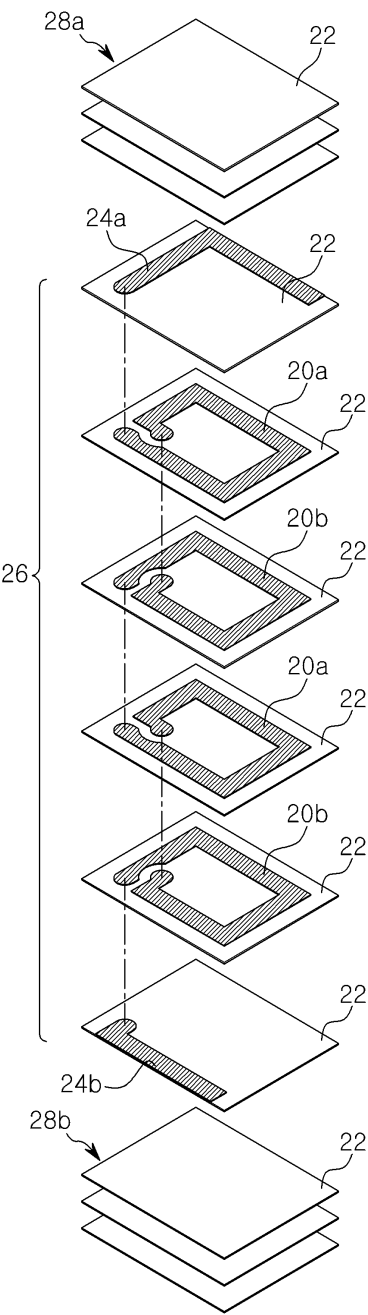
[0029] 한편, 본 발명은 상술한 실시예로만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위내에서 수정 및 변형하여 실시할 수 있고, 그러한 수정 및 변형이 가해진 기술사상 역시 이하의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 한다.

도면의 간단한 설명

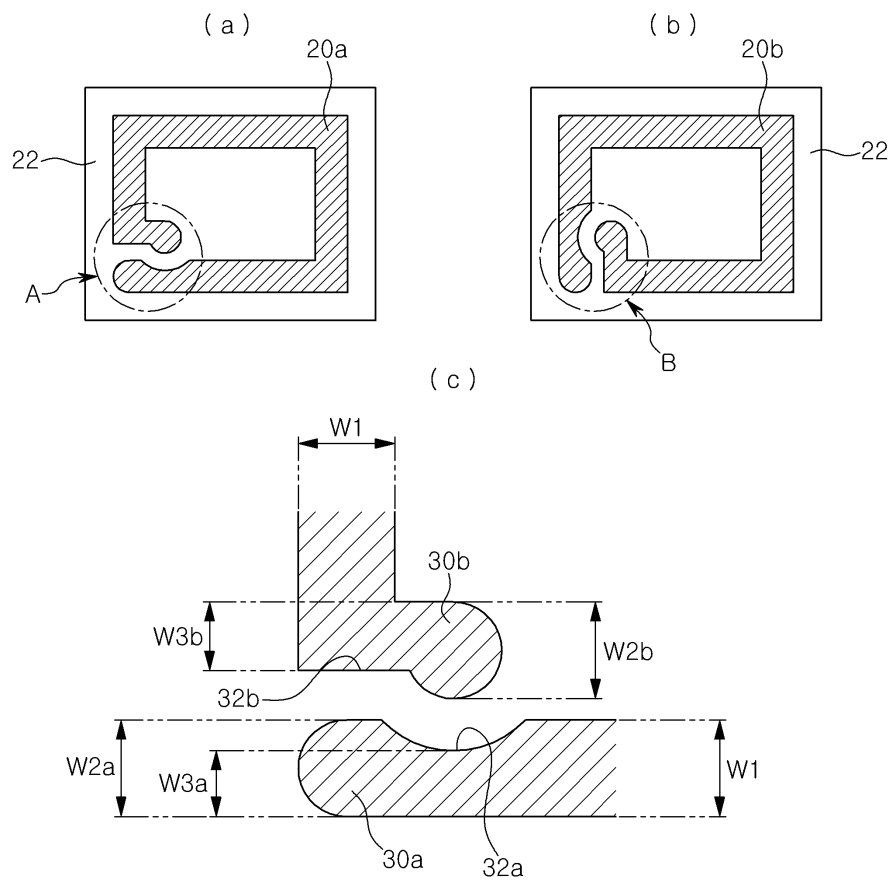
- [0030] 도 1은 종래의 적층형 파워 인덕터의 내부 구조를 나타낸 설명도이다.
- [0031] 도 2는 도 1에 도시된 내부 도체의 설명도이다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 파워 인덕터의 내부 구조를 나타낸 설명도이다.
- [0033] 도 4는 도 3에 도시된 내부 도체의 설명도이다.
- [0034] 도 5는 본 발명의 실시예의 변형예이다.
- [0035] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >
- [0036] 50 : 절연체층 52 : 자성체 시트
- [0037] 54a, 54b : 인출 도체 56a, 56b : 내부 도체
- [0038] 58 : 내측 단부 60 : 외측 단부
- [0039] 70 : 상부 코어 80 : 하부 코어

도면

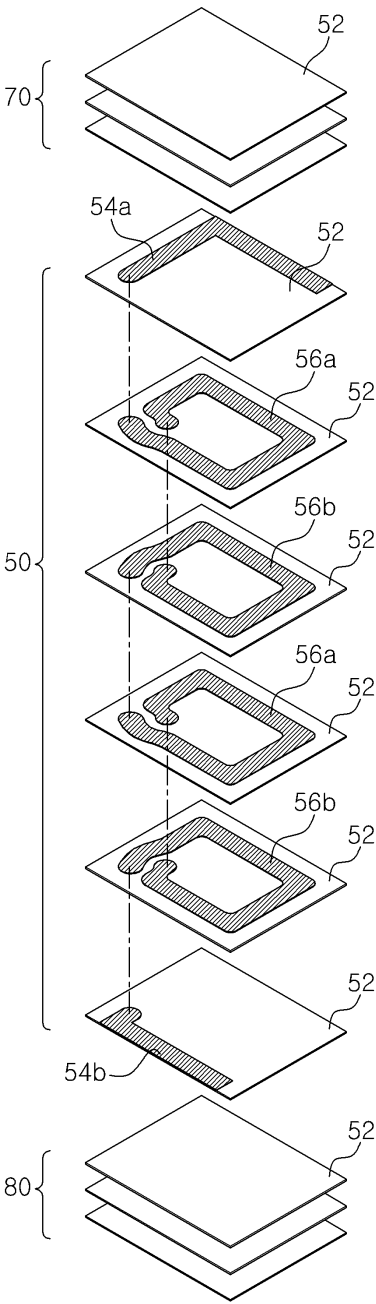
도면1



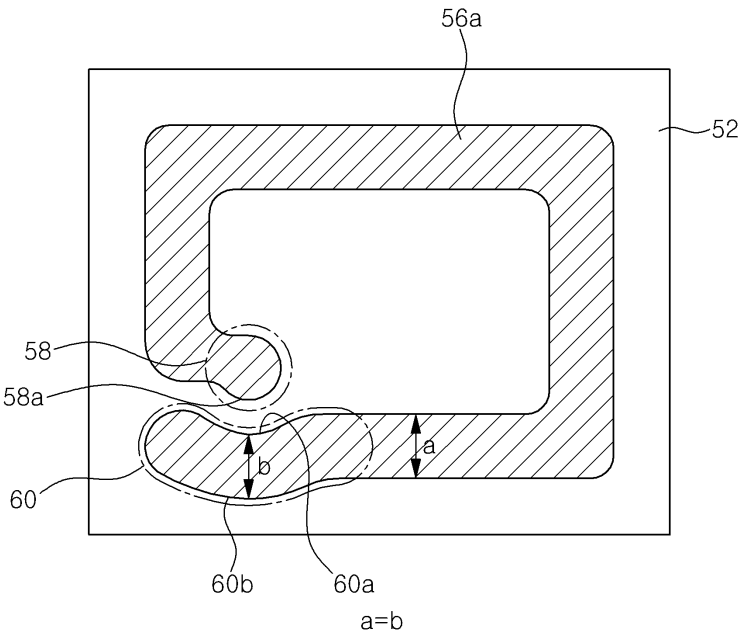
도면2



도면3



도면4



도면5

