



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0071223
(43) 공개일자 2016년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 27/24 (2006.01) H01F 3/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0178696
(22) 출원일자 2014년12월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(72) 발명자
염재훈
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
배석
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

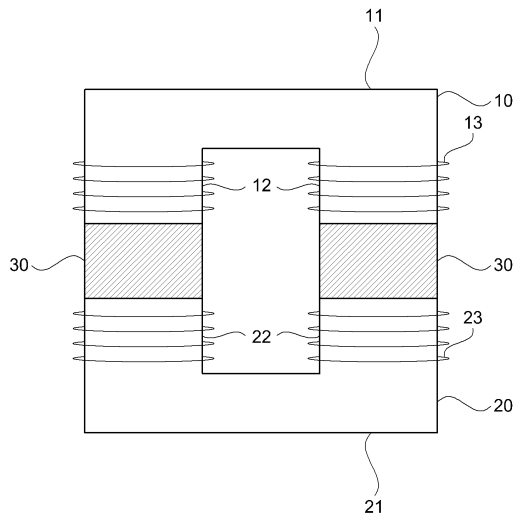
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 인덕터

(57) 요약

인덕터가 개시된다. 상기 인덕터는 제1코일이 권선되는 제1자성 코어; 상기 제1 자성 코어와 대향 배치되며 제2 코일이 권선되는 제2자성 코어; 및 상기 제1자성 코어와 상기 제2자성 코어 사이에 배치되는 제3자성 코어를 포함하며, 상기 제1자성 코어와 상기 제2자성 코어는 동일 재질의 연자성 분말로 형성되며, 상기 제3자성 코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어와 상이한 재질의 연자성 분말로 형성된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김소연

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울
스퀘어)

이상원

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울
스퀘어)

명세서

청구범위

청구항 1

제1코일이 권선되는 제1자성 코어;

상기 제1 자성 코어와 대향 배치되며 제2코일이 권선되는 제2자성 코어; 및

상기 제1자성 코어와 상기 제2자성 코어 사이에 배치되는 제3자성 코어를 포함하며,

상기 제1자성 코어와 상기 제2자성 코어는 동일 재질의 연자성 분말로 형성되며, 상기 제3자성 코어는 상기 제1 자성 코어 및 상기 제2자성 코어와 상이한 재질의 연자성 분말로 형성되는 인덕터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3자성 코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어를 형성하는 연자성 분말보다 큰 포화 자속 밀도를 가지는 연자성 분말로 형성되는 인덕터.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제3자성 코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어를 형성하는 연자성 분말보다 작은 코어 손실 (core loss)을 가지는 연자성 분말로 형성되는 인덕터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1자성 코어, 상기 제2자성 코어 및 상기 제3자성 코어는 샌더스트 합금분말, 하이 플럭스(High Flux) 분말, 엠피피(MPP)분말 및 규소강(Fe-Si) 분말 중 적어도 하나로 형성되는 인덕터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어는,

일자 형상의 길이부와 상기 길이부의 양단에서 수직 연장되는 연장부를 포함하는 인덕터.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어는 상기 연장부가 상호 대향하도록 배치되는 인덕터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제3코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어 연장부의 대향면 사이에 배치되는 인덕터.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제3코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어의 연장부에 접촉하는 인덕터.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 제1코일 및 상기 제2코일은 상기 연장부에 권선되는 인덕터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인덕터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 태양광 산업, 풍력, 자동차 등의 대전류 응용에 사용할 수 있는 인덕터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 전자 제품들은 그 기능이 다양해지고, 성능도 좋아지고 있는데, 특히 소형 경량화되는 방향으로 발전하고 있다. 소형 경량화를 이루기 위해서는 전자 제품에 장착되는 부품들의 크기나 부피를 감소시켜야 가능하다.

[0003] 특히, 반도체 집적회로의 발달로 어느 정도의 회로를 소형 경량화하는 것이 가능해졌지만, 전자 제품의 내부에 장착되는 인덕터의 부피를 줄이는 것은 어려운 문제점이다. 이로 인하여 전자제품에 장착되는 인덕터를 소형 경량화하는 연구가 계속되고 있다.

[0004] 한편, 상기와 같은 전자 제품의 전원장치에는 상용전원에 고조파 저감 및 입력 역률 개선을 요구함에 따라 입력 역률 개선 회로인 PFC(Power Factor Correction) 컨버터가 널리 이용되고 있다.

[0005] 또한, PFC 컨버터의 입력전류(Iin) 리플 저감 및 효율 개선을 위해 두 개의 개별 인덕터를 사용한 인터리브드 PFC 컨버터(또는, 인터리브드 승압 컨버터)가 적용되고 있다.

[0006] 이를 위해, 종래에는 인덕터를 제작하기 위해 코어 중간 자로나 코어 측면 자로에 공극(air gap)이 필요하며, 이러한 공극을 만들기 위해 별도의 커팅 작업이 반드시 필요함에 따라 가공을 위한 제작 단가가 증가하는 문제가 있을 뿐 아니라, 부피 증가나 공극 관리 등에 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 부피 증가 없이 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있으며 이를 통하여 동선 사용량을 감소시킴으로써 효율 개선이 가능한 인덕터를 제공하는데 있다.

[0008] 또한, 코어 손실을 최소화함으로써 인덕터의 온도 상승으로 인한 특성 저하를 방지할 수 있으며, 코어 재질 선정을 통한 구조 변경이 용이한 인덕터를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 양태에 따르면, 제1코일이 권선되는 제1자성 코어; 상기 제1 자성 코어와 대향 배치되며 제2코일이 권선되는 제2자성 코어; 및 상기 제1자성 코어와 상기 제2자성 코어 사이에 배치되는 제3자성 코어를 포함하며, 상기 제1자성 코어와 상기 제2자성 코어는 동일 재질의 연자성 분말로 형성되며, 상기 제3자성 코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어와 상이한 재질의 연자성 분말로 형성되는 인덕터를 제공한다.
- [0010] 상기 제3자성 코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어를 형성하는 연자성 분말보다 큰 포화 자속 밀도를 가지는 연자성 분말로 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 제3자성 코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어를 형성하는 연자성 분말보다 작은 코어 손실 (core loss)을 가지는 연자성 분말로 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 제1자성 코어, 상기 제2자성 코어 및 상기 제3자성 코어는 샌더스트 합금분말, 하이 플럭스(High Flux) 분말, 엠펜피(MPP)분말 및 규소강(Fe-Si) 분말 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어는, 일자 형상의 길이부와 상기 길이부의 양단에서 수직 연장되는 연장부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0014] 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어는 상기 연장부가 상호 대향하도록 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 제3코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어 연장부의 대향면 사이에 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 제3코어는 상기 제1자성 코어 및 상기 제2자성 코어의 연장부에 접촉할 수 있다.
- [0017] 상기 제1코일 및 상기 제2코일은 상기 연장부에 권선될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명인 인덕터는 부피 증가 없이 직류 중첩 특성을 향상시킬 수 있으며 이를 통하여 동선 사용량을 감소시킴으로써 효율 개선이 가능하고, 코어 손실을 최소화함으로써 인덕터의 온도 상승으로 인한 특성 저하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인덕터를 도시한 도면,
 도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인덕터를 설명하기 위한 도면,
 도3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인덕터를 설명하기 위한 도면,
 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 인덕터의 특성을 도시한 그래프 및
 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 인덕터의 특성을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변형을 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 변형, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 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.
- [0022] 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" 있

다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0026] 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터를 도시한 도면 및 도2는 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터의 부분 확대도이다.
- [0027] 도1 및 도2를 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터는 제1코일(13)이 권선되는 제1자성 코어(10), 제1 자성 코어(10)와 대향 배치되며 제2코일(23)이 권선되는 제2자성 코어(20) 및 제1자성 코어와(10) 제2자성 코어(20) 사이에 배치되는 제3자성 코어(30)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0028] 제1자성 코어(10)는 일자 형상의 길이부(11)와 길이부의 양단에서 수직 연장되는 연장부(12)를 포함하여 구성될 수 있다. 제1자성 코어(10)는 'ㄷ'자 형상을 할 수 있다. 제1자성 코어(10)는 연자성 특성을 가진 금속합금을 분말형태로 가공 후 세라믹 또는 고분자 바인더로 코팅하여 절연시킨 후 고압 성형 과정을 거쳐 형성될 수 있다. 제1자성 코어의 연장부(12)에는 제1코일(13)이 권선될 수 있다.
- [0029] 제2자성 코어(20)는 일자 형상의 길이부(21)와 길이부의 양단에서 수직 연장되는 연장부(22)를 포함하여 구성될 수 있다. 제2자성 코어(20)는 'ㄷ'자 형상을 할 수 있다. 제2자성 코어(20)는 연자성 특성을 가진 금속합금을 분말형태로 가공 후 세라믹 또는 고분자 바인더로 코팅하여 절연시킨 후 고압 성형 과정을 거쳐 형성될 수 있다. 제2자성 코어의 연장부(22)에는 제2코일(23)이 권선될 수 있다.
- [0030] 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20)는 연장부(12, 22)가 상호 대향하도록 배치될 수 있다.
- [0031] 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20) 연장부(12, 22)의 대향면 사이에 배치될 수 있다. 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20) 연장부(12, 22)의 단면적 형상에 맞추어 형성될 수 있다. 본 발명의 일실시예에서 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20) 연장부(12, 22)의 단면적 형상에 따라 육면체 형상을 할 수 있다. 제3자성 코어(30)는 연자성 특성을 가진 금속합금을 분말형태로 가공 후 세라믹 또는 고분자 바인더로 코팅하여 절연시킨 후 고압 성형 과정을 거쳐 형성될 수 있다.
- [0032] 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20)사이의 대향하는 연장부(12, 22)에 맞추어 배치될 수 있다. 즉, 제3자성 코어(30)의 폭은 제1자성 코어(10) 및 제2자성 코어(20) 연장부(12, 22)의 폭과 소정의 오차를 가지고 동일하게 형성될 수 있다.
- [0033] 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20)간의 이격거리에 맞추어 형성될 수 있다. 즉, 제3자성 코어(30)의 길이는 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20)간의 이격거리와 소정의 오차를 가지고 동일하게 형성될 수 있다.
- [0034] 제1자성 코어(10)와 제2자성 코어(20)는 동일 재질의 연자성 분말로 형성되며, 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10) 및 제2자성 코어(20)와 상이한 재질의 연자성 분말로 형성될 수 있다. 이 때 제1 내지 제3 자성 코어의 재질을 선택하는 기준은 직류 중첩 특성(DC-bias), 코어 손실(core loss), 인덕터 크기 등의 요소 및 기타 단가 요소 등이 고려될 수 있다.
- [0035] 예를 들면, 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10) 및 제2자성 코어(20)를 형성하는 연자성 분말보다 큰 포화 자속 밀도를 가지는 연자성 분말로 형성될 수 있다. 제3자성 코어(30)를 높은 포화 자속 밀도를 가지는 연자성 분

말로 형성하는 경우 직류 중첩 특성을 향상 시킬 수 있다.

[0036] 또 예를 들면, 제3자성 코어(30)는 제1자성 코어(10) 및 제2자성 코어(20)를 형성하는 연자성 분말보다 작은 코어 손실을 가지는 연자성 분말로 형성될 수 있다. 제3자성 코어(30)를 저 코어 손실을 가지는 연자성 분말로 형성하는 경우 동일 투자율에 따라 발생하는 코어 손실을 방지할 수 있다.

[0037] 아래 표1을 참조하면 비교예 1 내지 3은 제1자성 코어(10), 제2자성 코어(20) 및 제3자성 코어(30)가 동일한 재질의 연자성 분말로 형성되었을 때의 특성을 측정된 것이고, 실시예 1 내지 3은 제3자성 코어가 상이한 재질의 연자성 분말로 형성되었을 때의 특성을 측정된 것이다.

No	Block Condition		특성 비교		
	1	2	DC-Bias(%)	Core Loss(mW/cm ³)	Size
1.(비교예)	Fe - Si	Fe - Si	82	680	100
2.(비교예)	Sendust	Sendust	55	320	130
3.(비교예)	HF	HF	82	260	100
1.(실시예)	Sendust	Fe - Si	70	380	120
2.(실시예)	HF	Fe - Si	82	350	100
3.(실시예)	비정질	Fe - Si	78	330	110

[0038]

[0039] 실시예1을 비교예1과 비교하면 규소강만으로 형성되는 인덕터의 경우에 비하여 직류 중첩 특성이 다소 낮아지기는 하지만 높은 수치로 코어 손실이 감소하였음을 확인할 수 있다.

[0040] 실시예1을 비교예2와 비교하면, 샌드스트만으로 형성되는 인덕터의 경우에 비하여 코어 손실이 다소 높아지기는 하지만 높은 수치로 직류 중첩 특성이 향상되었음을 확인할 수 있다.

[0041] 실시예2를 비교예1과 비교하면, 규소강만으로 형성되는 인덕터의 경우에 비하여 코어 손실이 크게 감소하였음을 확인할 수 있다.

[0042] 실시예2를 비교예3과 비교하면, 코어 손실이 다소 증가하기는 하지만 동일한 직류 중첩 특성을 유지함과 동시에 제조 단가가 크게 감소하였음을 확인할 수 있다.

[0043] 실시예3을 비교예1과 비교하면, 직류 중첩 특성이 다소 낮아지기는 하지만 높은 수치로 코어 손실이 감소하였음을 확인할 수 있다.

[0044] 이상 표1에서 확인한 바와 같이 제3자성 코어를 제1자성 코어와 제2자성 코어를 형성하는 연자성 분말과 다른 재질의 연자성 분말로 형성함으로써 원하는 특성의 큰 개선 효과를 얻을 수 있다.

[0045] 도3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인덕터를 도시한 도면이다.

[0046] 도3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 인덕터는 제1코일(130)이 권선되는 제1자성 코어(100), 제1 자성 코어(100)와 대향 배치되며 제2코일(230)이 권선되는 제2자성 코어(200) 및 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어(200) 사이에 배치되는 제3자성 코어(300)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0047] 제1자성 코어(100)는 일자 형상을 할 수 있다. 제1자성 코어(100)는 연자성 특성을 가진 금속합금을 분말형태로 가공 후 세라믹 또는 고분자 바인더로 코팅하여 절연시킨 후 고압 성형 과정을 거쳐 형성될 수 있다. 제1자성 코어(100)에는 제1코일(130)이 권선될 수 있다.

[0048] 제2자성 코어(200)는 일자 형상의 길이부(210)와 길이부의 양단에서 수직 연장되는 연장부(220)를 포함하여 구성될 수 있다. 제2자성 코어(200)는 'ㄷ'자 형상을 할 수 있다. 제2자성 코어(200)는 연자성 특성을 가진 금속 합금을 분말형태로 가공 후 세라믹 또는 고분자 바인더로 코팅하여 절연시킨 후 고압 성형 과정을 거쳐 형성될 수 있다. 제2자성 코어의 연장부(220)에는 제2코일(230)이 권선될 수 있다.

- [0049] 제1자성 코어(100)는 제2자성 코어의 연장부(220)와 상호 대향하도록 배치될 수 있다.
- [0050] 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어(200)의 연장부 사이에 배치될 수 있다. 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어 연장부(220)의 단면적 형상에 맞추어 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어 연장부(220)의 단면적 형상에 따라 육면체 형상을 할 수 있다. 제3자성 코어(300)는 연자성 특성을 가진 금속합금을 분말형태로 가공 후 세라믹 또는 고분자 바인더로 코팅하여 절연시킨 후 고압 성형 과정을 거쳐 형성될 수 있다.
- [0051] 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어(200)의 연장부에 맞추어 배치될 수 있다. 즉, 제3자성 코어(300)의 폭은 제2자성 코어 연장부(220)의 폭과 소정의 오차를 가지고 동일하게 형성될 수 있다.
- [0052] 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어(200)의 연장부간의 이격거리에 맞추어 형성될 수 있다. 즉, 제3자성 코어(300)의 길이는 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어(200)의 연장부간의 이격거리와 소정의 오차를 가지고 동일하게 형성될 수 있다.
- [0053] 제1자성 코어(100)와 제2자성 코어(200)는 동일 재질의 연자성 분말로 형성되며, 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100) 및 제2자성 코어(200)와 상이한 재질의 연자성 분말로 형성될 수 있다. 이 때 제1 내지 제3 자성 코어의 재질을 선택하는 기준은 직류 중첩 특성(DC-bias), 코어 손실(core loss), 인덕터 크기 등의 요소 및 기타 단가 요소 등이 고려될 수 있다.
- [0054] 예를 들면, 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100) 및 제2자성 코어(200)를 형성하는 연자성 분말보다 큰 포화 자속 밀도를 가지는 연자성 분말로 형성될 수 있다. 제3자성 코어(300)를 높은 포화 자속 밀도를 가지는 연자성 분말로 형성하는 경우 직류 중첩 특성을 향상 시킬 수 있다.
- [0055] 또 예를 들면, 제3자성 코어(300)는 제1자성 코어(100) 및 제2자성 코어(200)를 형성하는 연자성 분말보다 작은 코어 손실을 가지는 연자성 분말로 형성될 수 있다. 제3자성 코어(300)를 저 코어 손실을 가지는 연자성 분말로 형성하는 경우 동일 투자율에 따라 발생하는 코어 손실을 방지할 수 있다.
- [0056] 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 인덕터의 특성을 도시한 그래프이다.
- [0057] 도4를 참조하면 샌더스트로 구성된 인덕터와 비교하여 샌더스트 50%와 규소강 50%를 혼합하여 구성된 인덕터의 투자율(percent permeability)이 향상되는 것을 확인할 수 있다.
- [0058] 또한, 하이플렉스분말로 구성된 인덕터와 비교하여 하이플렉스분말 50%와 규소강 50%를 혼합하여 구성된 인덕터의 투자율이 향상되는 것을 확인할 수 있다.
- [0059] 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 인덕터의 특성을 도시한 그래프이다.
- [0060] 도5를 참조하면 규소강으로 구성된 인덕터와 비교하여 하이플렉스분말 50%와 규소강 50%로 구성된 인덕터의 코어손실(core-loss)이 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [0061] 또한, 샌더스트로 구성된 인덕터와 비교하여 샌더스트 50%와 규소강 50%로 구성된 인덕터의 코어손실이 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [0062] 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(field-programmable gate array) 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.
- [0063] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정

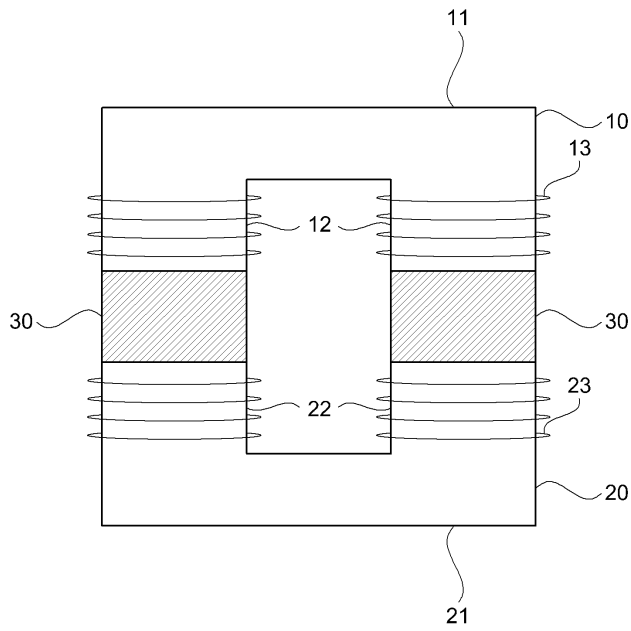
및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

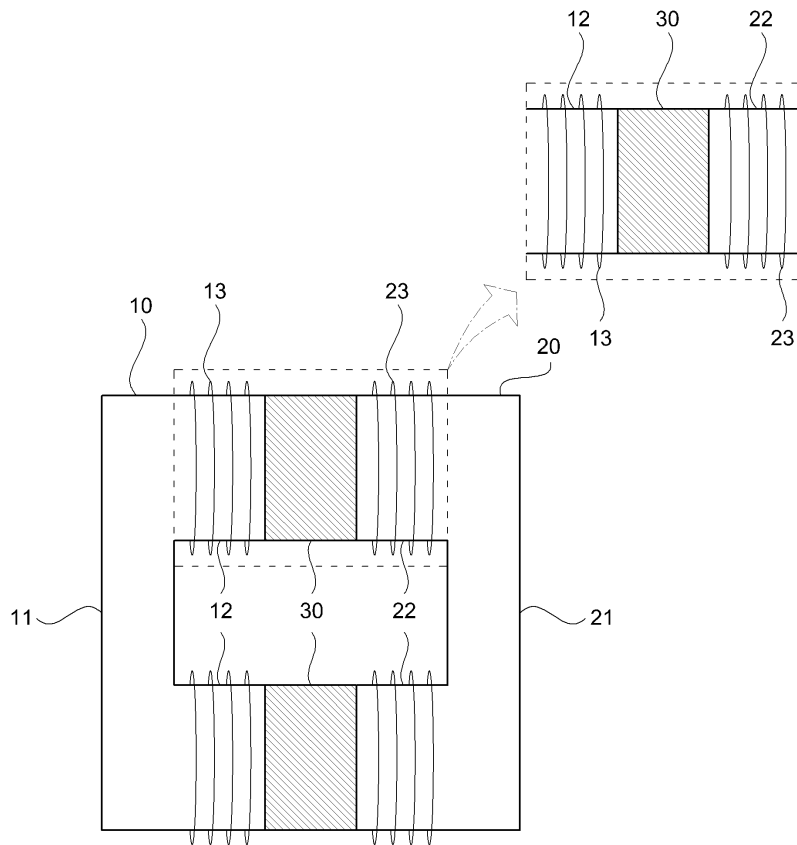
- [0064] 10, 100: 제1코어
- 20, 200: 제2코어
- 30, 300: 제3코어

도면

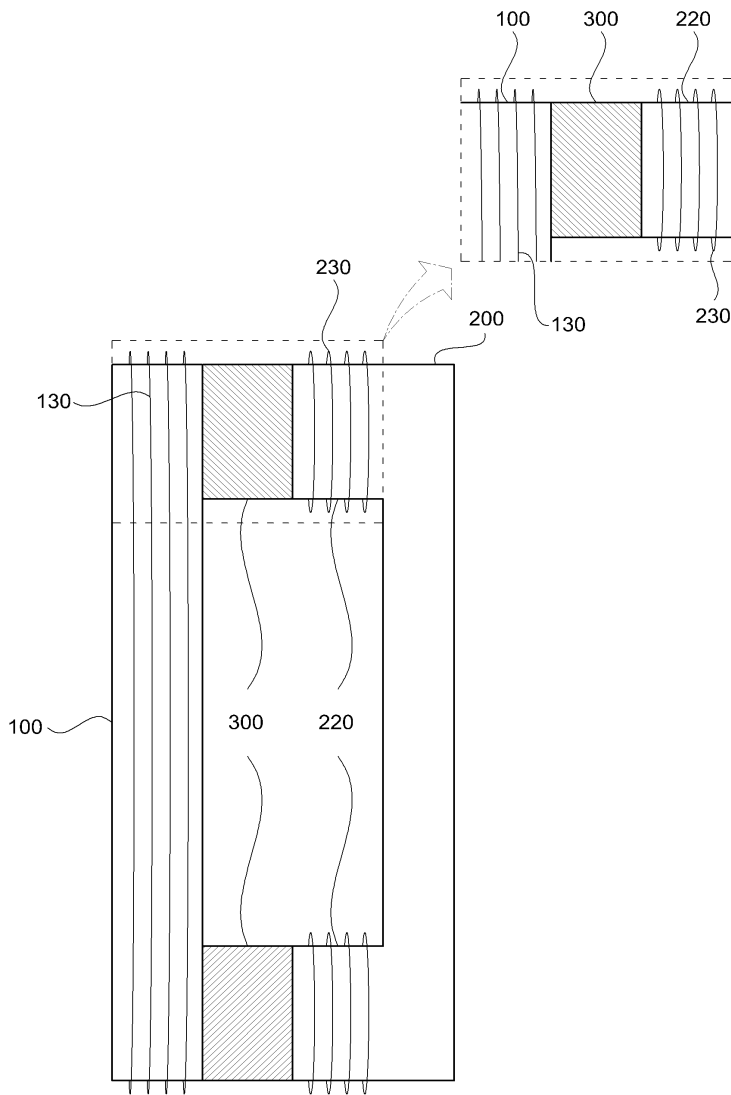
도면1



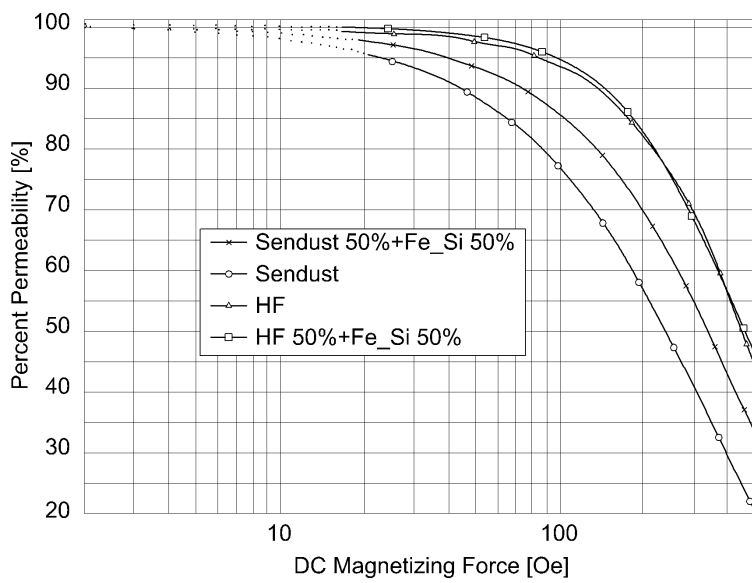
도면2



도면3



도면4



도면5

