



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0133111
(43) 공개일자 2019년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 41/02 (2006.01) H01F 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01F 41/0233 (2013.01)
H01F 3/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0059538
(22) 출원일자 2019년05월21일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
10 2018 112 245.4 2018년05월22일 독일(DE)

(71) 출원인
보그와르너 루트비히스부르크 게엠바흐
독일연방공화국 D-71636 루트빅스버그 뢰리케스트
라쎄 155
(72) 발명자
슘, 스벤
독일, 74399 발하임, 인 테르 아이치펠드 13
닥터. 아돌프, 만프레드
독일, 71409 슈바이카임, 로젠스트라쎄 32
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인성암

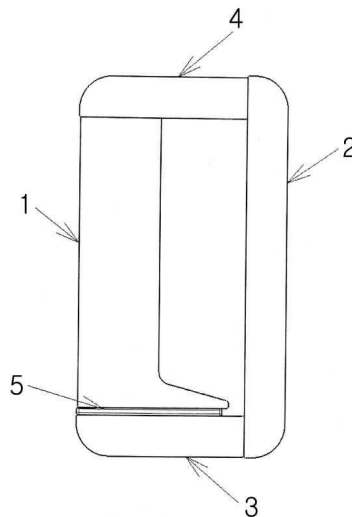
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법 및 변압기용 마그네틱 코어

(57) 요약

변압기 시트로부터 판금 블랭크들을 컷팅하는 단계; 마그네틱 코어 세그먼트들(1, 2, 3, 4; 20, 21, 22, 23, 23a, 23b, 24, 24a, 24b)을 형성하기 위한 판금 블랭크들을 적층하는 단계; 영구 자석 (5)에 의해 마그네틱 코어 세그먼트들(1)이 자화되도록 마그네틱 코어 세그먼트들(1) 중 하나에 영구 자석(5)을 배치하는 단계; 나머지 마그네틱 코어 세그먼트들을 영구 자석(5)에 배치하거나, 또는 영구 자석(5)에 의해 이미 자화된 마그네틱 코어 세그먼트에 배치하여 마그네틱 코어를 형성하는 단계를 포함하는, 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법이 개시된다. 마그네틱 코어가 또한 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

바우어, 마누엘

독일, 71634 루드비히스부르크, 헐사우어 스트라쎄 20

스타크, 알렉산더

독일, 75382 알텐스테트, 심모자이머 스트라쎄 11

스티펠, 티모

독일, 70437 스테르트가르트, 글록에나펠베크 2

위스텐하겐, 더크

독일, 07955 아우마, 트립티저 스트라쎄 20

명세서

청구범위

청구항 1

변압기 시트로부터 판금 블랭크들을 컷팅하는 단계;

마그네틱 코어 세그먼트들(1, 2, 3, 4; 20, 21, 22, 23, 23a, 23b, 24, 24a, 24b)을 형성하기 위한 판금 블랭크들을 적층하는 단계;

영구 자석 (5)에 의해 마그네틱 코어 세그먼트들(1)이 자화되도록 마그네틱 코어 세그먼트들(1) 중 하나에 영구 자석(5)을 배치하는 단계;

나머지 마그네틱 코어 세그먼트들을 영구 자석(5)에 배치하거나, 또는 영구 자석(5)에 의해 이미 자화된 마그네틱 코어 세그먼트에 배치하여 마그네틱 코어를 형성하는 단계를 포함하는, 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

마그네틱 코어 세그먼트들(1, 2, 3, 4, 20, 21, 22, 23, 23a, 23b, 24, 24a, 24b)의 각각은 마그네틱 코어의 한 레그(leg)를 형성함을 특징으로 하는, 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법.

청구항 3

선행 청구항중 임의의 하나에 있어서,

영구 자석(5)은 페라이트 자석임을 특징으로 하는, 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법.

청구항 4

선행 청구항중 임의의 하나에 있어서,

마그네틱 코어의 제 1 종 방향 레그(1, 20)의 제 1 단부면은 영구 자석 (5)과 접촉하고, 제 2 단부면은 마그네틱 코어의 횡 방향 레그(4, 23)와 접촉함을 특징으로 하는, 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

제 2 종 방향 레그(2, 21, 22)의 길이 방향 측면은 2 개의 횡 방향 레그들(3, 4, 23, 24, 23a, 23b, 24a, , 24b)에 접촉함을 특징으로 하는, 변압기용 마그네틱 코어의 조립 방법.

청구항 6

제 1 종 방향 레그(1,20), 제 2 종 방향 레그(2, 21, 22), 제 1 횡 방향 레그(3, 23) 및 제 2 횡 방향 레그(4, 24)를 포함하는 에어 갭없는 자기 회로로서, 종 방향 레그들(1, 2, 20, 21, 22) 및 횡 방향 레그들(3, 4, 23, 24, 23a, 23b, 24a, 24b)은 적층된 금속 시트들로 형성되되,

영구 자석(5)이 제 1 종 방향 레그(1,20) 및 횡 방향 레그들(3,24) 중 하나의 사이에 배치된 것을 특징으로 하는, 변압기를 위한 마그네틱 코어.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

제 1 종 방향 레그(1, 20)는 제 1 단면상에서 넓어짐을 특징으로 하는, 마그네틱 코어.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

횡 방향 레그들(3, 4, 23, 24, 23a, 23b, 24a, 24b) 및 종 방향 레그들(1, 2, 20, 21, 22)은 각각 별도의 부품으로 생산됨을, 특징으로 하는, 마그네틱 코어.

청구항 9

제 6 항 또는 제 7 항에 따른 마그네틱 코어를 포함하는 점화 코일로서, 작동 시 마그네틱 코어의 온도가 영구 자석의 큐리 온도를 초과하도록 설계된, 점화 코일.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 변압기용 적층 마그네틱 코어의 조립 방법에 관한 것이다. 마그네틱 코어의 조립은 종종 마그네틱 코어의 생산으로 지칭되기도 한다.

배경 기술

[0002] 변압기는 자기 회로(magnetic circuit)를 형성하는 마그네틱 코어를 포함한다. 마그네틱 코어들은 보통 하나의 I-피스 및 하나의 C-피스, 두개의 L-피스들 또는 네개의 I-피스들의 코어 세그먼트들(core segments)로 지칭되는 복수 개의 연결 부품들로 구성된다. 다양한 코어 세그먼트들을 조립할 때, 에어 갭 (air gap)이 변압기의 효율을 현저하게 감소시키기 때문에 가능한 한 에어 갭을 피하도록 주의해야 한다. 마그네틱 코어의 개별 부품들 또는 세그먼트들은 적층된 변압기 시트들(layered transformer sheets)로 구성된다. 이러한 마그네틱 코어들은 적층된 마그네틱 코어들(laminated magnetic cores)로 지칭되는데, 그 이유는 그것들이 판금 스택들(stacks of metal sheets)로 구성되기 때문이다.

[0003] DE 1 273 084는 네개의 I-피스, 즉 두개의 종 방향 레그들과 두개의 횡 방향 레그들로부터 조립된 적층 마그네틱 코어를 개시한다. 개별 레그들은 각각의 경우 층이 형성된 변압기 시트의 스택들이고, 각각의 경우에 인접한 레그의 종 방향 측면의 단부면을 향한다. 레그들을 서로에 대해 상대적으로 이동시키는 것은 제조 공차를 보상할 수 있고, 따라서 에어 갭이 회피 될 수 있다. 그러나, 조립 중에 시트 금속 스트립들(sheet metal strips)로 구성되는 스택들의 취급은 힘들고 시간 소모적이다.

[0004] 이러한 노력은 예를 들어 C-형 코어 세그먼트를 I-형 코어 세그먼트와 결합하여 코어 세그먼트들의 수를 감소시킴으로써 회피할 수 있다. 그러나, 실제로, 제조 공차에 기인한 자기 회로의 에어 갭은 피할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 에어 갭이 없는 점화 코일용 적층 마그네틱 코어를 비용 효율 좋게 제조할 수 있는 방법을 보여주는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이 목적은 청구항 6에 따른 마그네틱 코어와 함께 청구항 1에 특정된 특징을 갖는 방법에 의해 달성된다. 본 발명의 유리한 개선점들은 종속 청구항들의 주제이다.

[0007] 본 발명에 따르면, 마그네틱 코어의 제조 중에 개별 코어 세그먼트들의 시트 금속 스택들을 함께 유지하기 위해 영구 자석이 사용된다. 코어 세그먼트를 형성하는 제 1 시트 금속 스택에 대하여 영구 자석을 위치시킴으로써, 이 시트 금속 스택이 자화되고 이후 자력에 의해 함께 유지된다. 추가적인 코어 세그먼트를 형성하는 추가적인 시트 금속 스택은 영구 자석 또는 이미 자화된 시트 금속 스택에 배치된다. 이 수단에 의해, 또 다른 시트 금속 스택도 또한 자화되고 이후 자력에 의해 함께 유지되고, 이렇게 형성된 코어 부품에 유지된다. 이어서, 추가의 시트 금속 스택들이 영구 자석 또는 이미 자화된 시트 금속 스택들 중 하나에 대해 접촉되고, 이 수단에 의해 마그네틱 코어가 폐쇄될 때까지 유사하게 자화된다.

- [0008] 따라서, 본 발명에 따르면, 영구 자석은 조립 보조물로서 사용된다. 영구 자석은 이미 자화된 시트 금속 스택들에 인접한 시트 금속 스택들과 함께, 그것에 대항하여 인접한 시트 금속 스택들을 자화시켜, 견고하고 취급하기 쉬운 조립품이 만들어진다. 이러한 수단에 의해 마그네틱 코어의 조립이 상당히 단순화되고, 특히 마그네틱 코어를 포함하는 변압기의 추가 조립이 이루어지게 된다.
- [0009] 영구 자석이 때때로 변압기의 효율을 향상시키기 위해 통상적인 마그네틱 코어에 사용된다. 그러나 조립을 단순화하기 위해 변압기에서 마그네틱 코어를 사용할 때 자기 작용이 필요하지 않다. 따라서, 본 발명에 따르면, 작동 시 자화 작용이 요구되지 않는 페라이트 자석과 같은 저비용 영구 자석이 바람직하게 사용되며, 예를 들어 마그네틱 코어가 사용되는 변압기의 허용 작동 온도 이하의 큐리 온도를 갖는 영구 자석이 바람직하게 사용된다. 사용된 영구 자석의 큐리 온도가 변압기의 작동 조건에서 초과되면 자력이 사라진다.
- [0010] 본 발명은 예를 들어 엔진 부근에서 사용되는 점화 코일에 유리하게 사용될 수 있으며, 따라서 작동 시 상당한 열 부하에 노출된다. 본 발명에 따르면, 본 발명의 방법에 의해 제조된 마그네틱 코어는 동작 시 마그네틱 코어의 온도가 영구 자석의 큐리 온도를 초과하도록 설계된 점화 코일에 사용될 수 있다.
- [0011] 페라이트 자석들은 희토류 자석보다 비용이 훨씬 적지만, 자화가 훨씬 낮고 큐리 온도가 낮다. 따라서 페라이트 자석은 NdFeB 자석들과 같은 희토류 자석보다 마그네틱 코어의 효율을 최적화하는 데 훨씬 적합하지 않다. 작동 중인 저렴한 자석의 열등한 특성은 마그네틱 코어의 적절한 설계, 특히 더 큰 단면에 의해 보상될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 유리한 개선점은 각각의 경우에 마그네틱 코어 세그먼트가 마그네틱 코어의 하나의 레그를 형성하는 것을 포함한다. 네개의 I-형 코어 세그먼트들로 구성된 마그네틱 코어는 특히 바람직한데, 그 이유는 각각의 코어 세그먼트가 변압기 시트의 바람직한 자성 배향으로 절단될 수 있기 때문이다.
- [0013] 조립 중에 영구 자석의 이점을 이용하기 위해, 후자는 금속 시트의 스택 상의 임의의 위치에 배치될 수 있다. 그러나, 영구 자석은 바람직하게는 금속 시트의 스택들의 하나의 단부면 상에 위치된 디스크, 즉 완성된 마그네틱 코어의 두개의 코어 세그먼트들 사이에 위치하는 디스크이다.
- [0014] 청구항 7에 따른 본 발명의 마그네틱 코어는 적층된 변압기 시트로 이루어진 2개의 종 방향 레그들 및 2개의 횡 방향 레그들을 갖는다. 영구 자석은 제 1 종 방향 레그와 제 1 횡 방향 레그 사이에 배치된다. 이미 설명한 바와 같이, 이 방법은 적층 마그네틱 코어의 조립을 상당히 단순화한다. 영구 자석이 레그들 중 하나, 예를 들어 제 1 종 방향 레그의 단부면 상에 배치되는 즉시, 이 레그를 형성하는 적층된 판금(시트 금속) 블랭크의 스택은 자력에 의해 함께 유지된다. 그런 다음 추가적인 레그가 제 위치에 배치되면, 자력은 또한 다른 스택들 및 자기 회로의 개별 부품들, 특히 레그들을 함께 보유함으로써, 에어 갭이 없는 자기 회로가 상당히 감소된 노력으로 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 마그네틱 코어는 1 차 권선 및 2 차 권선이 동축 상으로 배치된 변압기에 특히 적합하다. 이러한 변압기는 점화 코일에 널리 사용된다.
- 발명의 효과**
- [0016] 본 발명의 유리한 개선점은 제 1 종 방향 레그의 제 1 단부면이 영구 자석에 인접하고, 제 2 단부면이 제 2 횡 방향 레그에 인접하는 것을 포함한다. 이것은 DE 1 273 084로부터의 공지 기술의 배치보다 두개의 횡 방향 레그를 갖는 제 1 종 방향 레그의 양호한 자기 결합을 갖는보다 효율적인 자기 회로를 가능하게 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 마그네틱 코어는 두개의 분리된 종 방향 레그와 두개의 분리된 횡 방향 레그로 구성되는 것이 바람직하다. 그러나 종 방향 레그들 중 하나와 횡 방향 레그들 중 하나를 결합하여 L-피스를 형성하고 따라서 네개 대신, 두개 또는 세개의 연결 부품만으로 마그네틱 코어를 형성할 수도 있다.
- [0018] 본 발명의 유리한 개선점은 제 1 종 방향 레그가 영구 자석에 접촉하는 제 1 단부면상에서 넓어지는 것을 포함한다. 따라서, 영구 자석은 보다 큰 표면적에 걸쳐 자속을 제 1 종 방향 레그에 유리하게 결합시킬 수 있다. 제 1 종 방향 레그는, 예를 들어, 제 1 종 방향 레그를 L-형상으로 함으로써 그 제 1 단부면상에서 넓어질 수 있다. 여기서, 하나의 단부 섹션에서의 제 1 종 방향 레그의 폭은 그 제 1 단부면을 향해 연속적으로 증가하는 것이 바람직하다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 유리한 개선점은 제 1 종 방향 레그가 제 2 종 방향 레그보다 모든 곳에서 더 큰 폭을 갖는 것을 포함한다. 이러한 방식으로, 자기 회로의 효율이 더욱 개선될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 유리한 개선점은 두개의 횡 방향 레그들이 동일한 디자인이고, 각각의 경우에 하나의 단부면

이 제 2의 종 방향 레그를 향하는 것을 포함한다. 대안으로, 두개의 횡 방향 레그들의 한쪽이 제 1 종 방향 레그의 단부면 및 제 2 종 방향 레그의 단부면 모두에 접촉하고, 다른 횡 방향 레그가 제 1 종 방향 레그의 단부면 및 제 2 종 방향 레그의 종 방향 측면에 대하여 인접하는, 두개의 다른 횡 방향 레그들을 사용할 수 있다.

[0021] 또 다른 유리한 개선점은 레그들이 상호간 또는 영구 자석에 대해 인접하는 경계면들이 종 방향 또는 횡 방향으로 각각의 경우에 연장되는 것을 포함한다. 이러한 방식으로, 개별 레그들의 생산은 단순화될 수 있는데, 이는 개별 레그들 사이의 경사진 연결 표면들이 회피되기 때문이다.

[0022] 본 발명의 자기 회로는 네개의 개별 레그들 및 적어도 하나의 영구 자석으로 형성되는 것이 바람직하다. 각 레그들은 복수의 위에 가로 놓이는 금속 시트들로 이루어질 수 있거나, 또는 하나의 피스로 주조될 수 있다. 그러나, 여기서 네개의 레그들 각각은 하나의 부품 또는 서브 조립체를 형성하고, 그 후 생산동안 다른 레그들 및 적어도 하나의 영구 자석에 연결된다.

[0023] 본 발명의 추가적인 세부 사항 및 이점은 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시 예를 사용하여 설명된다. 동일하고 대응하는 구성 요소는 상이한 도면에서 일치하는 참조 번호와 함께 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 마그네틱 코어의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 2는 도 1과 같은 마그네틱 코어를 갖는 변압기의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 3은 도 2의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 마그네틱 코어의 또 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 마그네틱 코어의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 6은 이러한 마그네틱 코어의 레그에 대한 판금 블랭크를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1은 연철로 만들어진 네개의 개별 코어 세그먼트들, 즉 제 1 종 방향 레그(1), 제 2 종 방향 레그(2), 제 1 횡 방향 레그(3) 및 제 2 횡 방향 레그(4)를 포함하는 변압기용 마그네틱 코어를 도시한 것이다. 레그들(1, 2, 3, 4)은 상호 인접하는 판금 블랭크의 스택들로서 형성된다. 이러한 스택들을 패키지라고도 한다.

[0026] 마그네틱 코어는 추가적으로 제 1 종 방향 레그(1)의 제 1 단부면과 제 1 횡 방향 레그(3)의 종 방향 측면 사이에 배치된 영구 자석(5)을 포함한다. 도시된 자기 회로의 제 1 종 방향 레그(1)는 영구 자석 (5) 상의 제 1 단부면과 제 2 횡 방향 레그(4) 상의 제 2 단부면에 위치된다.

[0027] 제 1 종 방향 레그(1)는 예를 들어 페라이트 자석과 같은 영구 자석(5)에 인접하는 제 1 단부면 상에서 넓어진다. 이러한 방식으로, 확대된 표면적을 갖는 영구 자석이 사용될 수 있고 제 1 종 방향 레그(1) 로의 자속의 결합이 증가 될 수 있다. 예를 들어, 제 1 종 방향 레그(1)는 L-형태로 설계 될 수 있다. 도시된 실시 예의 예에서, 제 1 종 방향 레그(1)의 폭은 단부 섹션 내로 연속적으로 증가한다. 따라서, 제 1 종 방향 레그(1)는 제 2 종 방향 레그(2)에 대면하는 종 방향 측면상의 단부에서 쐐기형 연장부(wedge-shaped extension)를 갖는다.

[0028] 두개의 횡 방향 레그(3,4)는 동일한 디자인이고, 각각은 제 2 종 방향 레그(2)를 향하는 일측 단부면 및 제 1 종 방향 레그(1)를 향하는 일측 종방향 측면을 갖는다. 도시된 실시 예에서, 제 1 종 방향 레그(1)는 따라서 제 2 종 방향 레그(2)보다 짧다. 횡 방향 레그들(3,4) 및 제 2 종 방향 레그(2)는 동일한 폭을 가질 수 있다. 제 1 종 방향 레그(1)는 제 2 종 방향 레그(2) 및 두개의 횡 방향 레그들(3, 4)보다 넓을 수 있다. 예를 들어, 횡 방향 레그들(3,4) 및 제 2 종 방향 레그(2)는 어디에서나 제 1 종 방향 레그(1)의 최소 폭의 2/3보다 작은 폭을 가질 수 있고; 예를 들어, 횡 방향 레그들(3,4) 및 제 2 종 방향 레그(2)는 제 1 종 방향 레그(1)의 주 섹션의 폭의 절반 이하의 폭을 가질 수 있다.

[0029] 레그(1, 2, 3, 4)가 상호간, 또는 영구 자석 (5)에 인접하는 경계면들은 종 방향 또는 횡 방향으로 연장된다. 이러한 방식으로, 마그네틱 코어의 조립 및 개별 레그들(1, 2, 3 및 4)의 제조가 용이해질 수 있다.

[0030] 도 2는 측면도를 도시한 것이고, 그리고 도 3은 개략 단면도를 도시한 것으로, 도 1에서와 같은 마그네틱 코어를 포함하는 점화 코일의 형태로서 트랜스포머를 도시한 것이다. 마그네틱 코어의 제 2 종 방향 레그(2) 및 두개의 횡 방향 레그들(3,4)이 명확하게 보인다. 제 1 종 방향 레그(1)는 변압기의 1 차 권선(12)과 2 차 권선

(11)으로 둘러싸여 있다. 도시된 실시 예에서, 2 차 권선(11)은 챔버 권선으로서 1 차 권선(12) 주위에 권취된다. 그러나, 점화 코일들은 또한 외부 1 차 권선으로 구현될 수 있다.

[0031] 도 4는 변압기용 마그네틱 코어의 다른 실시예를 도시한 것이다. 이러한 마그네틱 코어는 중심 중 방향 레그(20), 외부 중 방향 레그들(21, 22) 및 두개의 횡 방향 레그들(23, 24)를 포함한다. 중앙 중 방향 레그와 횡 방향 레그(24) 사이에는 영구 자석(5), 예를 들어 페라이트 자석이 배치된다. 따라서, 중앙 중 방향 레그(20)의 제 1 단부면은 영구 자석(5)에 접촉하고, 제 2 단부면은 횡 방향 레그(23)에 맞닿는다. 중앙 중 방향 레그(20)는 영구 자석(5)을 향하는 그 단부가 발의 형태로 확대된 단면을 갖는다.

[0032] 도 5는 변형된 실시 예를 도시하며, 이는 도 3에 도시된 실시 예와 횡 방향 레그의 구성만 상이하다. 연속적인 횡 방향 레그 대신에, 도 5에 도시된 마그네틱 코어는 중앙 중 방향 레그(20)로부터 외측 중 방향 레그(21, 22) 중 하나로 연장되는 분할된 횡 방향 레그들(23a, 23b, 24a, 24b)을 갖는다. 중앙 중 방향 레그(20)에서, 횡 방향 레그들(23, 24 또는 23a, 23b, 24a, 24b)은, 도 4에 도시된 바와 같이 자기 플럭스에 적용될 수 있으므로, 등근 리세스가 중앙 중 방향 레그(20)를 향하여 진행된다. 이러한 방식으로, 자기장에 부정적인 영향을 미치지 않고 경량화가 달성 될 수 있다.

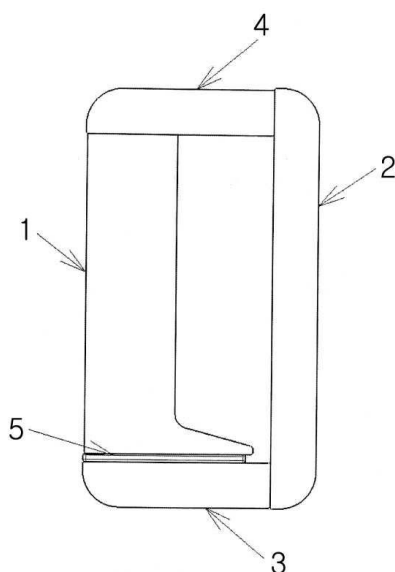
[0033] 도 6은 변압기 시트에서 레그들(1, 2, 3, 4)에 대해 변압기 블랭크를 경제적으로 잘라내는 방법, 즉 변압기 시트를 효율적으로 활용하고 낭비를 최소화하는 방법을 보여준다. 변압기 시트의 블랭크들은 레그들(1, 2, 3, 4) 중 하나를 형성하는 스택을 형성하도록 적층된다. 변압기 시트는 때때로 전기 시트 또는 코어 라미네이션이라고도 지칭된다. 여기서 이들은 강화된 연자성 철의 형태, 예를 들면 실리콘으로 강화 된 철을 취한다.

부호의 설명

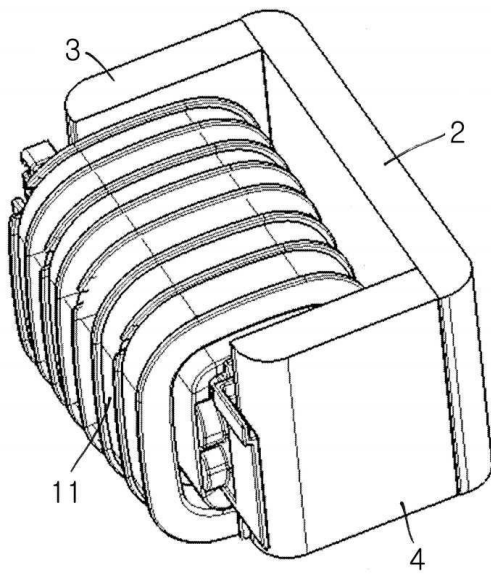
- [0034]
- 1: 중 방향 레그
 - 2: 중 방향 레그
 - 3: 횡 방향 레그
 - 4: 횡 방향 레그
 - 5: 영구 자석

도면

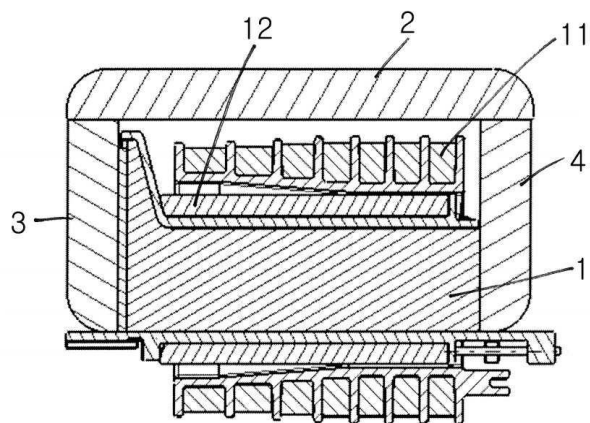
도면1



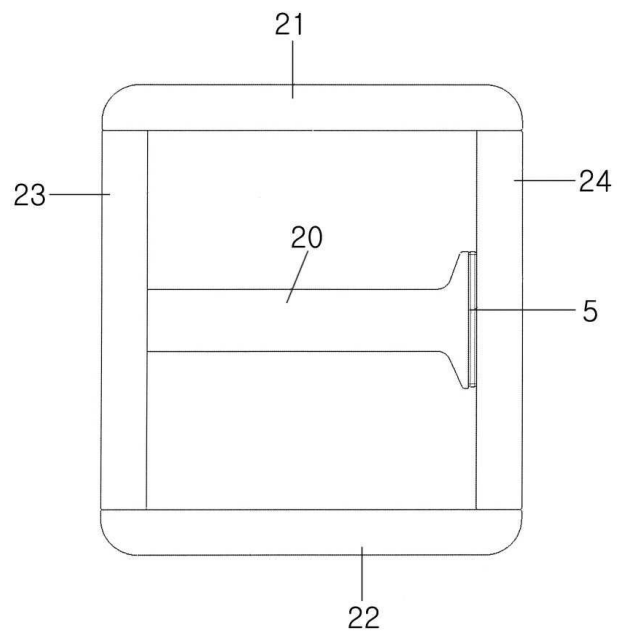
도면2



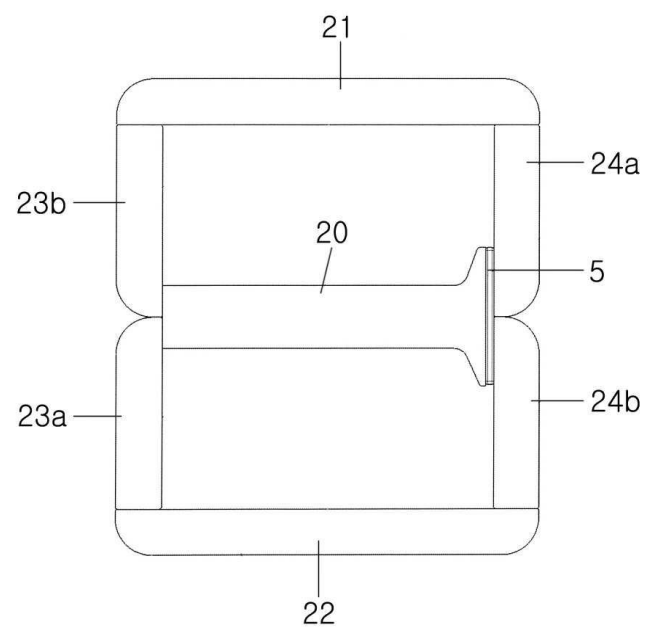
도면3



도면4



도면5



도면6

