



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0106570
(43) 공개일자 2013년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 27/32 (2006.01) H01F 27/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0028213
(22) 출원일자 2012년03월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
한승호
경기도 수원시 영통구 매탄3동 삼성전기
김종우
경기도 수원시 영통구 매탄3동 삼성전기
황대영
경기도 수원시 영통구 매탄3동 삼성전기
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

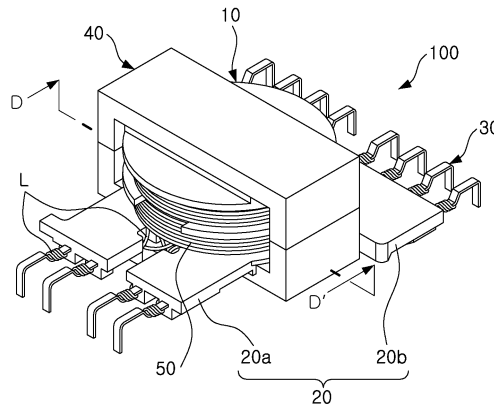
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **트랜스포머와 이를 구비하는 파워 모듈**

(57) 요약

본 발명은 보다 높은 서지 전압에 대응할 수 있는 트랜스포머와 이를 구비하는 파워 모듈에 관한 것으로, 이를 위한 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머는, 관형의 몸체부 외주면에 다수의 권선 공간이 형성되는 보빈; 및 상기 다수의 권선 공간에 적층되며 권선되는 다수의 코일;을 포함하고, 상기 다수의 코일 중 적어도 하나는 상기 권선 공간 내에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 서로 다른 권선 공간에 권선될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

관형의 몸체부 외주면에 다수의 권선 공간이 형성되는 보빈; 및

상기 다수의 권선 공간에 적층되며 권선되는 다수의 코일;

을 포함하고,

상기 다수의 코일 중 적어도 하나는 상기 권선 공간 내에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 서로 다른 권선 공간에 권선되는 트랜스포머.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 코일은,

상기 몸체부 상에 적어도 두 개의 권선층을 형성하며 권선되는 트랜스포머.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 권선 공간은 하부 권선 공간과 상부 권선 공간을 포함하는 트랜스포머.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 코일은,

어느 하나의 상기 권선 공간에 적어도 두 개의 권선층을 형성하며 권선된 후, 상기 다른 권선 공간에 권선되는 트랜스포머.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 보빈은,

상기 몸체부 외주면에 형성되는 적어도 하나의 격벽에 의해 상기 권선 공간이 다수 개로 분할되며, 분할된 각각의 상기 권선 공간들은 동일한 폭으로 형성되는 트랜스포머.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 격벽은,

적어도 하나의 이월 홈을 구비하며, 상기 코일들은 상기 이월 홈을 통해 상기 격벽을 이월하며 분할된 각각의 상기 권선 공간에 권선되는 트랜스포머.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 보빈은,

상기 권선 공간의 일단에서 외경 방향으로 확장되어 형성되고 끝단에 다수의 외부 접속 단자가 체결되는 단자 체결부를 포함하며,

상기 단자 체결부는 적어도 하나의 인출 홈을 구비하고, 상기 코일들은 상기 인출 홈을 통해 상기 단자 체결부

의 하부로 인출되는 트랜스포머.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 코일은,
양단이 모두 상기 인출 홈을 통해 상기 권선 공간의 외부로 인출되는 트랜스포머.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 코일은 1차 코일 및 2차 코일을 포함하며,
상기 적어도 하나의 코일은 1차 코일인 트랜스포머.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 1차 코일 또는 상기 2차 코일 중 적어도 하나는 다중 절연 코일인 트랜스포머.

청구항 11

내부에 적어도 하나의 격벽이 형성되는 권선부; 및
적어도 하나의 1차 코일과 적어도 하나의 2차 코일이 적층되며 상기 권선 공간에 권선되는 코일;
을 포함하며,
상기 1차 코일 중 적어도 하나는 상기 권선부에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 상기 격벽에 의해 이격되는 트랜스포머.

청구항 12

관형의 몸체부 외주면에 다수의 권선 공간이 형성되는 보빈; 및
상기 권선 공간에 권선되는 코일;
을 포함하며,
상기 코일 중 적어도 하나는 어느 하나의 상기 권선 공간에 적어도 두 개의 권선층을 형성하며 우선적으로 권선된 후, 상기 다른 권선 공간에 권선되는 트랜스포머.

청구항 13

내부에 적어도 하나의 격벽이 형성되는 권선부와 적어도 하나의 1차 코일과 적어도 하나의 2차 코일이 적층되며
상기 권선 공간에 권선되는 코일을 포함하며, 상기 1차 코일 중 적어도 하나는 상기 권선부에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 상기 격벽에 의해 이격되는 트랜스포머; 및
상기 트랜스포머가 실장되는 기판;
을 포함하는 파워 모듈.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 트랜스포머와 이를 구비하는 파워 모듈에 관한 것으로, 보다 상세하게는 서지 전압에 대응할 수 있는 트랜스포머와 이를 구비하는 파워 모듈에 관한 것이다.

배경기술

[0002] TV(Television), 모니터(Monitor), PC(Personal computer), OA(Office automation) 기기 등과 같은 각종 전자 기기에는 여러 가지 다양한 종류의 전원이 필요하다. 따라서 이러한 전자 기기에는 일반적으로 외부에서 공급되는 교류전원을 각 전자응용기기에 필요한 전원으로 변환시켜주는 전원공급장치를 구비한다.

[0003] 최근에는 전원공급장치 중 스위칭 모드를 이용하는 전원공급장치(예컨대, Switch Mode Power Supply; SMPS)가 주로 이용되는데, 이러한 SMPS는 기본적으로 스위칭 트랜스포머를 구비한다.

[0004] 일반적으로 스위칭 트랜스포머는 25~100KHz의 고주파 발진으로 85~265V의 교류전원을 3~30V의 직류전원으로 변환시킨다. 따라서 50~60Hz의 주파수 발진으로 85~265V의 교류전원을 3~30V의 교류전원으로 변환시키는 일반적인 트랜스포머(Transformer)에 비해 코어(Core) 및 보빈(Bobbin)의 크기를 대폭 축소시킬 수 있을 뿐만 아니라 저전압, 저전류의 직류전원을 전자응용기기에 안정되게 공급할 수 있기 때문에 최근 소형화 추세에 있는 전자응용기기에 폭넓게 이용되고 있다.

[0005] 한편, 가전용, 업무용, 휴대용 전자 기기의 종류가 다양해지고, 보급률이 높아짐에 따라 서지(surge)에 의한 피해가 빠르게 증가하고 있다. 서지란 라인(line) 또는 회로를 따라 전달되며 급속히 증가하는 특성을 가진 전류, 전압 등의 과도 파형을 의미한다. 서지 현상은 회로 내부적으로는 인덕터 양단의 급격한 전압 상승 및 개폐에 의해 발생할 수 있으며, 외부적으로는 직격 낙뢰, 간접 낙뢰, 유도 낙뢰, 공기 중의 방전 등과 같은 자연 현상에 의해서도 발생할 수 있다.

[0006] 특히 최근에는 회로의 집적도가 상승함에 따라 회로선 폭이 좁아지고, 저전력 동작을 위해 저항이 낮고 전도성이 우수한 재료를 사용함에 따라 단락 현상의 최고치가 낮아짐으로써 전체적인 시스템이 내압에 약해지고, 그에 따라 서지에 더욱 취약해지고 있다. 약한 서지의 반복은 소자의 열화로 이어져서 결과적으로는 소자의 파괴를 가져올 수 있으며, 강한 서지는 단 한 번의 발생으로 소자를 파괴할 수 있다. 또한, 특정 회로 부품에서 발생한 서지 현상이 다른 회로 부품 또는 시스템 등으로 전달되는 경우에는, 극단적인 경우에 전체 시스템이 연쇄적으로 파괴될 수도 있다.

[0007] 따라서, 트랜스포머에 있어서도 서지의 피해를 최소화할 수 있는 구조가 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본특허공개공보 제1994-009117호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 서지 전압에 대응할 수 있는 트랜스포머와 이를 구비하는 파워 모듈을 제공하는 데에 있다.

[0010] 또한 본 발명의 다른 목적은 별도의 구성 요소를 부가하지 않으면서 서지 전압을 대응할 수 있는 트랜스포머와 이를 구비하는 파워 모듈을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머는, 관형의 몸체부 외주면에 다수의 권선 공간이 형성되는 보빈; 및 상기 다수의 권선 공간에 적층되며 권선되는 다수의 코일;을 포함하고, 상기 다수의 코일 중 적어도 하나는 상기 권

선 공간 내에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 서로 다른 권선 공간에 권선될 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서 상기 적어도 하나의 코일은, 상기 몸체부 상에 적어도 두 개의 권선층을 형성하며 권선될 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서 상기 권선 공간은 하부 권선 공간과 상부 권선 공간을 포함할 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서 상기 적어도 하나의 코일은, 어느 하나의 상기 권선 공간에 적어도 두 개의 권선층을 형성하며 권선된 후, 상기 다른 권선 공간에 권선될 수 있다.

[0015] 본 실시예에 있어서 상기 보빈은, 상기 몸체부 외주면에 형성되는 적어도 하나의 격벽에 의해 상기 권선 공간이 다수 개로 분할되며, 분할된 각각의 상기 권선 공간들은 동일한 폭으로 형성될 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 격벽은 적어도 하나의 이월 홈을 구비하며, 상기 코일들은 상기 이월 홈을 통해 상기 격벽을 이월하며 분할된 각각의 상기 권선 공간에 권선될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서 상기 보빈은, 상기 권선 공간의 일단에서 외경 방향으로 확장되어 형성되고 끝단에 다수의 외부 접속 단자가 체결되는 단자 체결부를 포함하며, 상기 단자 체결부는 적어도 하나의 인출 홈을 구비하고, 상기 코일들은 상기 인출 홈을 통해 상기 단자 체결부의 하부로 인출될 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서 상기 적어도 하나의 코일은, 양단이 모두 상기 인출 홈을 통해 상기 권선 공간의 외부로 인출될 수 있다.

[0019] 본 실시예에 있어서 상기 코일은 1차 코일 및 2차 코일을 포함하며, 상기 적어도 하나의 코일은 1차 코일일 수 있다.

[0020] 본 실시예에 있어서, 상기 1차 코일 또는 상기 2차 코일 중 적어도 하나는 다중 절연 코일일 수 있다.

[0021] 또한 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머는, 내부에 적어도 하나의 격벽이 형성되는 권선부; 및 적어도 하나의 1차 코일과 적어도 하나의 2차 코일이 적층되며 상기 권선 공간에 권선되는 코일;을 포함하며, 상기 1차 코일 중 적어도 하나는 상기 권선부에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 상기 격벽에 의해 이격될 수 있다.

[0022] 또한 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머는, 관형의 몸체부 외주면에 다수의 권선 공간이 형성되는 보빈; 및 상기 권선 공간에 권선되는 코일;을 포함하며,

[0023] 상기 코일 중 적어도 하나는 어느 하나의 상기 권선 공간에 적어도 두 개의 권선층을 형성하며 우선적으로 권선된 후, 상기 다른 권선 공간에 권선될 수 있다.

[0024] 또한 본 발명의 실시예에 따른 파워 모듈은, 내부에 적어도 하나의 격벽이 형성되는 권선부와 적어도 하나의 1차 코일과 적어도 하나의 2차 코일이 적층되며 상기 권선 공간에 권선되는 코일을 포함하며, 상기 1차 코일 중 적어도 하나는 상기 권선부에 처음으로 권선되는 최초 코일 턴과 마지막으로 권선되는 최종 코일 턴이 상기 격벽에 의해 이격되는 트랜스포머; 및 상기 트랜스포머가 실장되는 기판;을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 트랜스포머는 보빈의 권선 공간이 다수개로 균일하게 분할되고, 이러한 분할된 공간에 각각의 개별 코일들이 균일하게 분산되어 권선된다. 또한 각 개별 코일들은 적층되는 형태로 권선된다. 이에 권선부 내에서 개별 코일들이 어느 한 측으로 쏠리며 권선되거나 불균일하게 이격되어 권선되는 것을 방지할 수 있으며, 따라서 불규칙적으로 코일들이 권선됨에 따라 발생하는 누설 인덕턴스를 줄일 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 트랜스포머는 별도의 부가적인 구성 요소를 추가하지 않고 새로운 권선 구조만으로 보다 높은 서지 전압을 대응할 수 있다. 이에 따라 별도의 비용이나 제조 공정의 추가 없이 종래와 유사한 방법으로 트랜스포머를 제조함과 동시에, 보다 높은 서지 전압에 대응할 수 있는 트랜스포머를 제공할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 트랜스포머는 1차 코일과 2차 코일 중 적어도 어느 하나에 대해 다중 절연 전선을 사용할 수 있다. 이 경우, 다중 절연 전선의 높은 절연성에 의해 별도의 절연 부재(예컨대 절연 테이프) 없이 1차 코일과 2차 코일 간의 절연을 확보할 수 있다.

[0028] 따라서 종래에 1차 코일과 2차 코일 사이에 개재되던 절연 테이프를 생략할 수 있으며, 절연 테이프를 부착하는 공정을 모두 생략할 수 있으므로, 제조 비용 및 제조 시간을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머를 개략적으로 나타내는 사시도.
 도 2a는 도 1에 도시된 트랜스포머의 보빈을 개략적으로 나타내는 사시도.
 도 2b는 도 2a에 도시된 보빈의 하부면을 개략적으로 나타내는 사시도.
 도 3a는 도 2a에 도시된 보빈의 하부면을 나타내는 저면도.
 도 3b는 도 3a에 도시된 보빈에 코일이 권선된 상태를 도시한 저면도.
 도 4는 도 3a의 A-A'에 따른 단면도.
 도 5a는 도 3b의 B-B'에 따른 단면도.
 도 5b는 도 3b의 B''-B'에 따른 단면도.
 도 5c는 도 3b의 B'-B'''에 따른 단면도.
 도 6a 내지 도 8b는 본 실시예에 따른 트랜스포머의 권선 구조를 설명하기 위한 부분 단면도.
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.

[0032] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머를 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 2a는 도 1에 도시된 트랜스포머의 보빈을 개략적으로 나타내는 사시도이며 도 2b는 도 2a에 도시된 보빈의 하부면을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[0034] 또한, 도 3a는 도 2a에 도시된 보빈의 하부면을 나타내는 저면도이고, 도 3b는 도 3a에 도시된 보빈에 코일이 권선된 상태를 도시한 저면도이다. 그리고 도 4는 도 3a의 A-A'에 따른 단면도이다.

[0035] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 절연형 스위칭 트랜스포머로, 보빈(10), 코어(40), 및 코일(50)을 포함하여 구성된다.

[0036] 보빈(10)은 코일(50)이 권선되는 권선부(12)와, 권선부(12)의 일단에 형성되는 단자 체결부(20)를 포함한다.

[0037] 권선부(12)는 관(管) 형상으로 형성되는 몸체부(13)와, 몸체부(13)의 양단에서 외경 방향으로 확장되는 플랜지부(15)를 포함할 수 있다.

[0038] 몸체부(13)의 내부에는 코어(40)의 일부가 삽입되는 관통공(11)이 형성되며, 몸체부(13)의 외주면에는 몸체부

(13)의 길이 방향을 따라 공간을 분할하는 적어도 하나의 격벽(14)이 형성될 수 있다. 이때, 격벽(14)에 의해 구분되는 각각의 공간에는 코일(50)이 권선될 수 있다.

- [0039] 본 실시예에 따른 권선부(12)는 하나의 격벽(14)을 구비한다. 이로 인해 본 실시예에 따른 권선부(12)는 2개의 분할된 공간(12a, 12b)을 구비한다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 필요에 따라 다양한 개수의 격벽(14)을 통해 다양한 개수의 공간을 형성하여 이용할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 실시예에 따른 격벽(14)에는 특정 공간(예컨대 상부 권선 공간, 12a)에 권선된 코일(50)이 격벽(14)을 이월하여 인접한 다른 공간(예컨대 하부 권선 공간, 12b)에 권선될 수 있도록, 적어도 하나의 이월 홈(14a, 14b)이 형성된다.
- [0041] 이월 홈(14a, 14b)은 몸체부(13)의 외부면이 노출되도록 격벽(14)의 일부가 완전히 절개되는 형태로 형성될 수 있다. 또한, 이월 홈(14a, 14b)의 폭은 코일(50)의 두께(즉 직경)보다 넓은 폭으로 형성될 수 있다.
- [0042] 이월 홈(14a, 14b)은 후술되는 단자 체결부(20a, 20b)의 위치에 대응하여 2개가 형성될 수 있다. 보다 구체적으로 이월 홈(14a, 14b)은 도 4에 도시된 바와 같이 1차 코일이 인출되는 제1 이월 홈(14a)과, 2차 코일이 인출되는 제2 이월 홈(14b)으로 구분된다. 즉, 본 실시예에 따른 트랜스포머는 1차 코일과 2차 코일이 각각 다른 이월 홈(14a, 14b)을 통해 인출된다.
- [0043] 한편, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 1차 코일(도 5a의 51)과 2차 코일 사이(도 5a의 52)에 별도의 절연 부재가 개재되지 않는다. 따라서 1차 코일(51)과 2차 코일(52)이 텐션(tension)을 가지면서 접촉하는 경우, 절연 신뢰성을 확보하기 위해서는 1차 코일(51)과 2차 코일(52)이 접촉하는 부분에서 교차 각도를 45° 미만으로 형성할 필요가 있다.
- [0044] 그러나 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 몸체부(13)의 길이가 길게 형성될수록 이월 홈(14a, 14b) 내에서 접촉하게 되는 1차 코일과 2차 코일은 교차 각도가 45° 이상으로 형성될 가능성이 높다.
- [0045] 따라서 이러한 문제가 유발되는 것을 방지하기 위해, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 1차 코일과 2차 코일이 각각 다른 이월 홈(14a, 14b)을 통해 인출되도록 구성된다.
- [0046] 한편, 본 실시예에서는 제1 이월 홈(14a)과 제2 이월 홈(14b)이 후술되는 인출 홈(25a, 26b)과 대응하는 위치에 형성되는 경우를 예로 들고 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 1차 코일과 2차 코일이 각각 다른 이월 홈(14a, 14b)을 통해 이월될 수만 있다면 필요에 따라 다양한 위치에 다수 개가 형성될 수 있다.
- [0047] 이러한 본 실시예에 따른 격벽(14)은 분할된 권선 공간(12a, 12b) 내에 코일(50)을 대략 균일하게 배치하여 고르게 권선하기 위해 구비된다. 즉, 전체 권선 공간(12c) 내에 권선되는 코일(50)이 어느 한 측으로 쏠리거나 치우치며 권선되는 것을 방지하기 위해 구비된다.
- [0048] 따라서 전체 권선 공간(12c)의 폭이 매우 좁게 형성되거나, 코일 권선 과정에서 코일(50)이 권선 공간(12c) 내에서 어느 한 측으로 쏠리거나 치우칠 가능성이 없는 경우, 상기한 격벽(14)은 생략될 수 있다.
- [0049] 격벽(14)은 그 형태를 유지할 수만 있다면 다양한 두께 및 다양한 재질로 형성될 수 있다. 또한 본 실시예에서는 격벽(14)이 보빈(10)과 일체형으로 형성되는 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 독립적인 별도의 부재로 형성하여 보빈(10)에 결합되도록 구성하는 등 다양한 응용이 가능하다.
- [0050] 이러한 본 실시예에 따른 격벽(14)은 플랜지부(15)와 대략 동일한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0051] 플랜지부(15)는 몸체부(13)의 양단 즉 상단부와 하단부에서 외경 방향으로 확장되는 형태로 돌출되어 형성된다. 본 실시예에 따른 플랜지부(15)는 형성 위치에 따라 상부 플랜지부(15a)와 하부 플랜지부(15b)로 구분될 수 있다.
- [0052] 또한 몸체부(13)의 외주면, 상부 플랜지부(15a), 및 하부 플랜지부(15b) 사이에 형성되는 공간은 코일(50)이 권선되는 권선 공간(12c)으로 형성된다. 따라서 플랜지부(15)는 권선 공간(12c)에 권선되는 코일(50)을 양측면에서 지지하는 역할을 수행함과 동시에, 외부로부터 코일(50)을 보호하고, 외부와 코일(50) 간의 절연성을 확보하는 역할을 수행한다.
- [0053] 단자 체결부(20)는 하부 플랜지부(15b)에 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 실시예에 따른 단자 체결부(20)는 절연 거리를 확보하기 위해, 하부 플랜지부(15b)에서 외경 방향으로 돌출되는 형태로 형성될 수 있다.

- [0054] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 하부 플랜지부(15b)의 하부 방향으로 돌출되도록 형성하는 것도 가능하다.
- [0055] 한편 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 단자 체결부(20)는 하부 플랜지부(15b)에서 부분적으로 확장되는 형태로 형성되므로, 하부 플랜지부(15b)와 단자 체결부(20)를 명확하게 구분하기 어렵다. 따라서, 본 실시예에 따른 단자 체결부(20)는 하부 플랜지부(15b) 자체가 단자 체결부(20)로 이해될 수도 있다.
- [0056] 이러한 단자 체결부(20)에는 후술되는 외부 접속 단자(30)가 외부로 돌출되는 형태로 체결될 수 있다.
- [0057] 또한 본 실시예에 따른 단자 체결부(20)는 1차측 단자 체결부(20a)와 2차측 단자 체결부(20b)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0058] 전술한 바와 같이 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 1차 코일과 2차 코일 사이에 별도의 절연 부재가 개재되지 않는다. 따라서, 절연 신뢰성을 확보하기 위해 1차 코일과 2차 코일이 상호 간에 접촉하거나, 교차하도록 배치되는 것을 최소화하는 것이 바람직하다.
- [0059] 이를 위해, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)의 단자 체결부(20)는 1차측 단자 체결부(20a)와 2차측 단자 체결부(20b)로 구분되며, 1차 코일은 1차측 단자 체결부(20a)로, 2차 코일은 2차측 단자 체결부(20b)로 인출되어 각각 대응하는 외부 접속 단자(30)에 연결된다.
- [0060] 또한 본 실시예에 따른 단자 체결부(20)는 도 3a에 도시된 바와 같이 권선부(12)에 권선되는 코일(50)의 리드선(L)을 외부 접속 단자(30)로 안내하기 위해 인출 홈(25), 걸림 홈(26), 안내 돌기(27), 및 걸림 돌기(28)를 구비할 수 있다.
- [0061] 인출 홈(25)은 권선부(12)에 권선되는 코일(50)의 리드선(도 3b의 L)이 단자 체결부(20)의 하부로 인출되는 경우에 이용된다. 이를 위해, 본 실시예에 따른 인출 홈(25)은 몸체부(13)의 외부면이 노출되도록 단자 체결부(20)와 하부 플랜지부(15b)의 일부를 완전히 절개하는 형태로 형성될 수 있다.
- [0062] 또한, 인출 홈(25)의 폭은 1차 코일(51)과 2차 코일(52)의 두께(즉 직경)보다 넓은 폭으로 형성될 수 있다.
- [0063] 특히, 본 실시예에 따른 인출 홈(25)은 전술한 격벽(14)의 이월 홈(14a)에 대응하는 위치에 형성된다. 보다 구체적으로, 인출 홈(25)은 이월 홈(14a)이 하측 방향으로 투영되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0064] 이러한 인출 홈(25)은 전술한 이월 홈(14a, 14b)과 마찬가지로, 1차 코일과 2차 코일이 각각 인출될 수 있도록 2개가 형성될 수 있다.
- [0065] 즉, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 1차 코일과 2차 코일이 모두 동일한 인출 홈(25)을 통해 인출되는 경우, 1차 코일과 2차 코일이 하나의 인출 홈(25) 내에서 서로 교차하며 접촉하는 것을 방지하기 위해 적어도 2개가 형성된다.
- [0066] 따라서 2개의 인출 홈(25)은 1차 코일이 인출되는 제1 인출 홈(25a)과, 2차 코일이 인출되는 제2 인출 홈(25b)으로 구분될 수 있다.
- [0067] 한편 본 실시예의 경우, 인출 홈(25)이 단자 체결부(20)에 형성되는 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 필요에 따라 다양한 위치에 다수 개가 형성될 수 있다.
- [0068] 걸림 홈(26)은 인출 홈(25) 내에 형성되며, 인출 홈(25)의 폭이 확장되는 형태로 형성될 수 있다. 즉 걸림 홈(26)은 인출 홈(25)을 가로지르는 형태의 홈으로 길게 형성되며, 코일(50)이 관통되며 외부로 인출될 수 있는 크기의 폭으로 형성된다.
- [0069] 또한, 걸림 홈(26)은 인출 홈(25)의 폭 방향을 따라 양 측으로 절개되는 형태로 형성될 수 있으며, 어느 한 측으로만 절개되도록 형성될 수도 있다.
- [0070] 이러한 걸림 홈(26)은 하부, 즉 단자 체결부(20)의 하부면과 연결되는 모서리 부분이 면취 가공(chamfering) 등을 통해 경사면이나 곡면으로 형성될 수 있다. 이에, 걸림 홈(26)을 통해 인출된 리드선(L)이 걸림 홈(26)의 모서리 부분에 의해 절곡되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 실시예에 따른 걸림 홈(26)은 1차 코일(51)이 인출되는 제1 인출 홈(25a)에는 두 개의 걸림 홈(26a, 26c)이 형성되고, 2차 코일(52)이 인출되는 제2 인출 홈(25b)에는 한 개의 걸림 홈(26b)이 형성될 수 있다.
- [0072] 한편, 본 실시예에 따른 인출 홈(25)과 걸림 홈(26)에 의해, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 구동 시 발생

되는 누설 인덕턴스를 최소화할 수 있다.

- [0073] 종래 기술에 따른 트랜스포머의 경우, 일반적으로 코일의 리드선이 코일이 권선된 공간의 내부 벽면을 따라 외부로 인출되도록 구성되었으며, 이로 인해 권선된 코일과, 그 코일의 리드선과 서로 접촉하도록 구성되었다.
- [0074] 이에, 코일은 리드선과 접촉하는 부분에서 굴곡이 형성되도록 권선되었으며, 이러한 코일의 굴곡 즉, 불균일한 권선은 누설 인덕턴스를 증가시키는 결과를 초래했다.
- [0075] 그러나 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 코일(50)의 리드선(L)이 권선부(12) 내에 배치되지 않고, 인출 홈(25)과 걸림 홈(26)을 통해 권선된 위치에서 수직 방향을 따라 권선부(12)의 외부 즉, 단자 체결부(20)의 하부로 직접 인출된다.
- [0076] 따라서 권선부(12) 내부에 권선되는 코일(50)이 전체적으로 균일하게 권선될 수 있으며, 이에 상기한 코일(50)의 굴곡 등으로 인해 발생하는 누설 인덕턴스를 최소화할 수 있다.
- [0077] 걸림 돌기(28)는 단자 체결부(20)의 일면에서 다수 개의 돌기가 돌출되어 형성될 수 있으며, 본 실시예에서는 단자 체결부(20)의 외부면(즉, 하부면)에서 하측으로 돌출되는 경우를 예로 들고 있다.
- [0078] 걸림 돌기(28)는 도 2b에 도시된 바와 같이 권선부(12)에 권선되는 코일(50)의 리드선(L)이 단자 체결부(20)의 하부에서 외부 접속 단자(30)로 용이하게 배치될 수 있도록 리드선(L)을 안내하기 위한 것이다. 따라서 걸림 돌기(28)는 걸림 돌기(28)에 걸리며 지지되는 코일(50)을 견고하게 지지할 수 있도록 코일(50)의 리드선(L) 직경 이상으로 돌출될 수 있다.
- [0079] 이러한 걸림 돌기(28)로 인해, 걸림 홈(26)에서 인출된 리드선들(L)은 필요에 따라 다양한 방향으로 배치 방향이 전환될 수 있다.
- [0080] 안내 돌기(27)는 단자 체결부(20)의 일면에서 다수 개가 나란하게 돌출되는 형태로 형성될 수 있으며, 본 실시예에서는 단자 체결부(20)의 하부면에서 하측으로 돌출되는 경우를 예로 들고 있다.
- [0081] 안내 돌기(27)는 단자 체결부(20)의 끝단에서 외부 접속 단자(30)의 체결 위치에 대응하여 나란하게 돌출되어 형성된다. 이때, 각각의 안내 돌기(27)들은 동일한 형상으로 형성될 수 있으며, 2차측 단자 체결부(20b)에 형성된 안내 돌기(27)와 같이 필요에 따라 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0082] 안내 돌기(27)는 도 2b에 도시된 바와 같이 걸림 홈(26)이나 걸림 돌기(28)로부터 인출되는 코일(50)의 리드선(L)이 외부 접속 단자(30)로 용이하게 배치될 수 있도록 리드선(L)을 안내하기 위한 것이다. 따라서 안내 돌기(27)는 그 사이에 배치되는 코일(50)을 견고하게 지지하며 안내할 수 있도록 코일(50)의 리드선(L) 직경 이상으로 돌출될 수 있다.
- [0083] 이러한 안내 돌기(27)에 의해, 걸림 홈(26)을 경유하여 단자 체결부(20)의 외부로 인출된 리드선(L)들은, 걸림 돌기(28)를 지지하며 배치 방향이 전환된 후, 안내 돌기(27)들 사이의 공간을 통해 외부 접속 단자(30)와 전기적으로 연결된다.
- [0084] 이상과 같이 구성되는 본 실시예에 따른 단자 체결부(20)는 코일(50)을 보빈(10)에 자동으로 권선하는 경우를 고려하여 도출된 구성이다.
- [0085] 즉, 본 실시예에 따른 보빈(10)의 구성에 의해, 보빈(10)에 코일(50)을 권선하는 과정과, 이월 홈(25)과 걸림 홈(26)을 통해 코일(50)의 리드선(L)을 보빈(10)의 하부로 이월하는 과정, 그리고 안내 돌기(27)를 통해 리드선(L)의 경로를 전환하여 리드선(L)을 외부 접속 단자(30)가 형성된 방향으로 인출한 후 리드선(L)을 외부 접속 단자(30)에 체결하는 과정 등이 별도의 자동 권선 설비(도시되지 않음)를 통해 자동으로 수행될 수 있다.
- [0086] 단자 체결부(20)에는 다수의 외부 접속 단자(30)가 체결될 수 있다. 외부 접속 단자(30)는 단자 체결부(20)에서 외부로 돌출되도록 형성되며, 트랜스포머(100)의 형태나 구조, 또는 트랜스포머(100)가 장착되는 기관의 구조에 따라 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0087] 즉, 본 실시예에 따른 외부 접속 단자(30)는 단자 체결부(20)에서 몸체부(22)의 외경 방향으로 돌출되도록 단자

체결부(20)에 체결되나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 외부 접속 단자(30)가 단자 체결부(20)의 하부면에서 하측(즉 몸체부의 길이 방향)으로 돌출되도록 체결되는 등 필요에 따라 다양한 위치에 형성될 수 있다.

- [0088] 또한, 본 실시예에 따른 외부 접속 단자(30)는 입력단자(30a)와 출력단자(30b)를 포함하여 구성된다.
- [0089] 입력단자(30a)는 1차측 단자 체결부(20a)에 체결되며, 1차 코일(51)의 리드선(L)과 연결되어 1차 코일(51)에 전원을 공급한다. 또한, 출력단자(30b)는 2차측 단자 체결부(20b)에 체결되며, 2차 코일(52)의 리드선(L)과 연결되어 2차 코일(52)과 1차 코일(51) 간의 권선비에 따라 설정되는 출력 전원을 외부로 공급한다.
- [0090] 입력단자(30a)와 출력단자(30b)는 동일한 형상으로 형성될 수 있으며, 필요에 따라 다른 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 외부 접속 단자(30)는 리드선(L)이 보다 용이하게 결선될 수 있다면 다양하게 변형될 수 있다.
- [0091] 이와 같이 구성되는 본 실시예에 따른 보빈(10)은 사출 성형에 의해 용이하게 제조될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 본 실시예에 따른 보빈(10)은 절연 수지로 이루어지는 것이 바람직하며, 고내열성과 고내전압성을 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보빈(10)을 형성하는 재질로는 폴리페닐렌설파이드(PPS), 액정폴리에스테르(LCP), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 페놀계 수지 등이 이용될 수 있다.
- [0092] 코어(40, core)는 일부가 보빈(10)의 내부에 형성되는 관통공(11)에 삽입되어 코일(50)과 전자기 결합하는 자로를 형성한다.
- [0093] 본 실시예에 따른 코어(40)는 한 쌍으로 구성되며, 보빈(10)의 관통공(11)에 일부가 삽입되어 서로 마주 접하도록 결합될 수 있다. 이러한 코어(40)는 그 형상에 따라 'EE' 코어, 'EI' 코어, 'UU' 코어, 'UI' 코어 등이 이용될 수 있다.
- [0094] 이러한 코어(40)는 다른 재질에 비해 고투자율, 저손실, 높은 포화자속밀도, 안정성 및 낮은 생산 비용을 갖는 Mn-Zn계 페라이트(ferrite)로 형성될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 코어(40)의 형태나 재질에 대해서 한정하는 것은 아니다.
- [0095] 한편, 도시되어 있지 않지만, 보빈(10)에 권선된 코일(50)과 코어(40) 간의 절연을 확보하기 위해, 보빈(10)과 코어(40) 사이에 절연 테이프가 개재될 수 있다.
- [0096] 이러한 절연 테이프는 코어(40)와 보빈(10)이 대면하는 코어(40)의 모든 내부면에 대응하여 개재될 수 있으며, 코일(50)과 코어(40)가 대면하는 부분에 대해서만 부분적으로 개재될 수 있다.
- [0097] 코일(50)은 보빈(10)의 권선부(12)에 권선되며, 1차 코일과 2차 코일을 포함할 수 있다.
- [0098] 도 5a는 도 3b의 B-B'에 따른 단면도이고, 도 5b는 도 3b의 B''-B'에 따른 단면도이며, 도 5c는 도 3b의 B'-B''에 따른 단면도이다.
- [0099] 도 5a 내지 도 5c를 함께 참조하면, 1차 코일(51)은 상호간에 전기적으로 절연되는 다수 개의 코일(Np1, Np2, Np3)을 포함할 수 있다. 본 실시예에 따른 1차 코일(51)은 하나의 권선부(12) 내에 3개의 서로 독립적인 코일들(Np1, Np2, Np3)이 각각 권선되어 형성되는 경우를 예로 들고 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 1차 코일(51)은 총 6가닥의 리드선(L)이 인출되어 외부 접속 단자(30)에 결선된다.
- [0100] 도 5a를 참조하면, 본 실시예에 따른 1차 코일(51)은 모두 유사한 두께의 코일(Np1, Np2, Np3)이 이용되는 경우를 도시하고 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며 필요에 따라 1차 코일(51)을 구성하는 각 코일들(Np1, Np2, Np3)의 두께가 서로 다르도록 구성하는 것도 가능하다. 또한 각 코일들(Np1, Np2, Np3)의 권선 수는 필요에 따라 동일하거나 다르게 구성될 수 있다.
- [0101] 더하여 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 다수의 1차 코일들(51) 중 적어도 어느 하나의 1차 코일(51, 예컨대 Np2, Np3)에 전압을 인가하는 경우, 다른 1차 코일(51, 예컨대 Np1)에도 전자기 유도에 의해 전압이 인출될 수 있다. 따라서, 이를 후술되는 디스플레이 장치에 이용하는 것도 가능하다.

- [0102] 이처럼 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 다수의 코일(Np1, Np2, Np3)로 1차 코일(51)을 구성함에 따라, 다양한 전압을 인가할 수 있으며, 이에 대응하여 2차 코일(52)을 통해 다양한 전압을 인출할 수 있다.
- [0103] 한편, 본 실시예에 따른 1차 코일(51)은 본 실시예의 경우와 같이 독립된 3개의 코일(Np1, Np2, Np3)로 한정되지 않으며, 필요에 따라 하나의 코일 또는 3개 이상의 코일을 이용할 수 있다.
- [0104] 2차 코일(52)은 1차 코일(51)과 마찬가지로 권선부(12)에 권선된다. 특히 본 실시예에 따른 2차 코일(52)은 1차 코일들(51) 사이에서 샌드위치 형태로 적층되며 권선된다.
- [0105] 이러한 2차 코일(52)은 1차 코일(51)과 마찬가지로 상호간에 전기적으로 절연되는 다수개의 코일이 권선되어 형성될 수 있다.
- [0106] 보다 구체적으로, 본 실시예에서는 2차 코일(52)이 상호간에 전기적으로 절연되는 4개의 서로 독립적인 코일(Ns1, Ns2, Ns3, Ns4)을 포함하는 경우를 예로 들고 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 2차 코일(52)은 총 8가닥의 리드선(L)이 인출되어 외부 접속 단자(30)에 결선될 수 있다.
- [0107] 또한, 2차 코일(52)의 각 코일들(Ns1, Ns2, Ns3, Ns4)은 모두 동일한 두께의 코일이 이용되거나, 서로 다른 두께의 코일들이 선택적으로 이용될 수 있으며, 각 코일들(Ns1, Ns2, Ns3, Ns4)의 권선 수도 필요에 따라 동일하거나 다르게 구성될 수 있다.
- [0108] 이러한 본 실시예에 따른 각각의 개별 코일들(Np1 ~ Ns4)은 격벽(14)으로 분할된 공간(12a, 12b) 내에 대략 균일하게 분산 배치되도록 권선된다.
- [0109] 보다 상세히 설명하면, 각각의 코일들(Np1 ~ Ns4)은 상부 권선 공간(12a)과 하부 권선 공간(12b)에 각각 동일한 수로 권선되며, 도 6a에 도시된 바와 같이 수직적으로 동일한 층을 형성하도록 배치된다. 이에 따라, 상부 권선 공간(12a)과 하부 권선 공간(12b)에 권선된 각각의 코일들(Np1 ~ Ns4)은 서로 동일한 형상을 이루도록 권선된다.
- [0110] 여기서, 각각의 코일들(Np1 ~ Ns4)의 권선 수가 홀수로 설정되는 경우, 해당 코일(Np1 ~ Ns4)은 전체 권선 수의 10%이내 비율로 권선 수에 차이를 두어 권선될 수 있다.
- [0111] 이러한 구성은 코일(50)의 권선 상태에 따라 트랜스포머(100)에서 누설 인덕턴스가 발생하는 것을 최소화하기 위한 것이다.
- [0112] 일반적으로 보빈의 권선부에 코일이 권선될 때, 코일이 전체적으로 고르게 권선되지 않고, 어느 한 쪽으로 쏠리며 권선되거나, 불균일하게 배치되며 권선되는 경우, 이로 인해 트랜스포머 전체적으로 누설 인덕턴스가 증가하는 문제가 있다. 그리고 이러한 문제는 권선부의 공간이 크게 형성될수록 심화될 수 있다.
- [0113] 따라서 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 상기한 이유로 인해 발생하는 누설 인덕턴스를 최소화하기 위해, 격벽(14)을 이용하여 권선부(12)를 여러 공간(12a, 12b)으로 분할한다. 그리고 코일(50)은 분할된 각각의 공간들(12a, 12b)에 최대한 고르게 권선된다.
- [0114] 이에 대해 예를 들면, Ns1의 총 권선 수가 18회인 경우, 상기 Ns1은 상부 권선 공간(12a)에 9회, 하부 권선 공간(12b)에 9회로 각각 균일하게 분산 배치되도록 권선된다.
- [0115] 또한, 권선 수가 홀수(예컨대, 50회)로 설정되는 경우에는 전술한 바와 같이 10%이내 비율로 차이를 두어 상부 권선 공간(12a)에 23회, 하부 권선 공간(12b)에 27회로 권선되도록 배치할 수 있다.
- [0116] 한편 도면을 참조하면, 본 실시예의 경우 Ns1를 촘촘하게 권선하지 않고, 첫번째 층에는 8회, 두번째 층에는 10회를 권선하였다. 이는 권선 공간(12a, 12b)의 외부로 인입 및 인출되는 Ns1의 양단이 동일한 일측에 배치됨에 따라 도출된 권선 구조이다.
- [0117] 즉, 이와 같이 코일(예컨대 Ns1)을 권선함에 따라, 권선 공간(12a, 12b)에 비해 코일의 권선 수가 작더라도, 권선 공간(12c)에 일정한 간격으로 코일이 권선될 수 있다.
- [0118] 본 실시예의 경우 설명의 편의를 위해 Ns1에 대해서만 상기한 권선 구조를 도시하였으나, 이에 한정되지 않으며, 다른 코일들에도 용이하게 적용될 수 있다.
- [0119] 이처럼 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 권선 공간(12a, 12b)의 폭에 비해 권선 수나 코일의 두께가 작아

코일(예컨대, Ns1)이 권선부(12) 내에서 뺄뺄하게 권선되지 못하더라도, 권선부(12)가 다수의 공간들(12a, 12b)로 분할되어 있으므로, 코일(예컨대, Ns1)은 어느 한 층으로 쏠리지 않고 각각의 분할된 공간(12a, 12b) 내에서 동일한 위치에 분산 배치되도록 권선될 수 있다.

- [0120] 이처럼 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 상기한 보빈(10)의 구조와 권선 방식에 따라, 각각의 독립적인 코일들(Np1 ~ Ns4)이 상부 권선 공간(12a)과 하부 권선 공간(12b)에 균일하게 분산되어 배치된다. 이에 따라 권선부(12) 전체적으로 볼 때, 코일들(Np1 ~ Ns4)이 어느 한 층으로 쏠리며 권선되거나 불균일하게 이격되어 권선되는 것을 방지할 수 있으며, 이에 불규칙적으로 코일(Np1 ~ Ns4)이 권선됨에 따라 발생하는 누설 인덕턴스를 최소화할 수 있다.
- [0121] 또한, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 2개의 권선 공간(12a, 12b)이 연속적으로 배치되고, 권선 공간(12c)에 권선되는 코일(50)은 양단(예컨대 리드선들)이 모두 동일한 일측(예컨대 인출 홈)으로 인출된다. 즉 도 5b 및 도 5c에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 각각의 코일들(Np1 ~ Ns4)은 동일한 인출 홈(25)을 이용하여 권선부(12)로 인입 및 인출된다.
- [0122] 이에 따라, 본 실시예에 따른 각각의 코일들(Np1 ~ Ns4)은 하나의 층으로 권선되지 않는다. 즉, 기본적으로 인입되며 권선되는 권선층과 인출되는 권선층을 포함해야 하므로 최소한 2층 이상으로 권선층을 형성하도록 권선된다. 또한, 균일한 권선을 위해 권선부(12) 전체를 왕복하는 형태로 몸체부(13) 전체에 권선될 수 있다.
- [0123] 또한, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는, 권선되는 코일의 턴(turn)들 사이에 전위차를 최소화할 수 있도록 권선되는 것을 특징으로 한다. 이와 같은 권선 구조는 낙뢰 등으로 인해 트랜스포머(100)에 인가되는 서지(surge) 전압에 대응하기 위해 도출된 구성으로, 이에 대해 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0124] 도 6a 내지 도 8b는 본 실시예에 따른 트랜스포머의 권선 구조를 설명하기 위한 부분 단면도로, 설명의 편의를 위해 도 5b에 도시된 도면에서 코일 Np2와 코일 Ns1만을 부분적으로 확대하여 도시하였다.
- [0125] 여기서 도 6a, 도 7a, 및 도 8a에서 각 코일의 단면에 기재된 숫자는 코일이 권선 공간(12a, 12b)에 권선된 순서를 의미한다. 또한, 도 6b, 도 7b, 및 도 8b는 각각 도 6a, 도 7a, 및 도 8a에 대응하는 도면으로, 코일 Np2가 권선된 구조를 개략적으로 도시고 있다.
- [0126] 이하에서는 설명의 편의를 위해 권선된 순서를 따라 코일의 각 부분을 지칭하기로 한다. 예를 들어 3번 코일 턴의 경우 3번째로 권선부(12)에 권선된(즉 도면에 '3'이 기재된) 코일의 턴(turn)을 의미한다.
- [0127] 먼저 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 각 개별 권선 공간(12a, 12b)에 처음 권선된 층(W1, 이하 제1 권선층)을 구성하는 코일 턴들과, 제1 권선층(W1)의 외부에 적층되며 권선된 층(W2, 이하 제2 권선층)의 각 코일 턴들은 적층 방향(X 방향)을 따라 각각 서로 짝을 이루는 형태로 권선된다.
- [0128] 이처럼 다수의 권선층(W1, W2)을 형성하며 코일이 권선되는 경우, 트랜스포머에 전압이 인가되면 인접하게 권선된 코일 턴들(예컨대, 도 6a의 1번 코일 턴과 2번 코일 턴 또는 2번 코일 턴과 19번 코일 턴)사이에는 전위차가 발생하게 된다. 이때, 전위차는 서로 다른 권선층(W1, W2)에 권선되는 코일 턴들(예컨대, 2번 코일 턴과 19번 코일 턴) 간에 더욱 크게 형성된다.
- [0129] 특히, 도 6a 및 도 6b에 도시된 구조로 코일 Np2를 권선하는 경우, 1번 코일 턴의 외부에 20번 코일 턴이 적층되며 권선된다. 이러한 경우, 두 코일 턴은 매우 가까운 거리로 배치되고 상호 간의 전위차는 매우 커지게 된다. 따라서 1번 코일 턴과 20번 코일 턴 사이에서 발생하는 커패시턴스(capacitance)도 커지게 된다.
- [0130] 이와 같은 구조로 코일 Np2가 권선된 상태에서 서지 전압이 코일 Np2로 인가되는 경우, 1번 코일 턴과 20번 코일 턴 간에는 서지 전압에 대응하는 전위차가 발생하게 되므로, 높은 전위차와 높은 커패시턴스에 의해 1번 코일 턴과 20번 코일 턴은 상호 간의 절연(즉 층간 절연)이 파괴되기 쉽다.
- [0131] 이에 대응하기 위해, 본 실시예에 따른 트랜스포머는 도 7a 내지 도 8b에 도시된 형태로 코일을 권선할 수 있다. 즉, 최초 코일 턴(이하 1번 코일 턴)과 최종 코일 턴(이하 20번 코일 턴)이 서로 다른 권선 공간(12a, 12b)에 각각 배치되도록 코일을 권선할 수 있다.
- [0132] 이에 따라, 본 실시예에 따른 트랜스포머는 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 최초 코일 턴인 1번 코일 턴이

하부 권선 공간(12b)에 권선되는 경우, 최종 코일 턴인 20번 코일 턴은 상부 권선 공간(12a)에 권선된다.

- [0133] 마찬가지로 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이 최초 코일 턴이 상부 권선 공간(12a)에 권선되는 경우, 최종 코일 턴은 하부 권선 공간(12b)에 권선된다.
- [0134] 이와 같은 권선 구조로 인하여, 도 7a 내지 8b에 도시된 트랜스포머는 격벽(14)에 의해 최초 코일 턴과 최종 코일 턴이 일정 거리 이격된다. 이에 최초 코일 턴과 최종 코일 턴 간에 절연 파괴가 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0135] 또한, 전술한 바와 같이 본 실시예에 따른 코일 Np2는 2층 이상으로 권선된다. 따라서, 최초 코일 턴과 최종 코일 턴 이외에도, 서로 인접하게 배치되는 제1 권선층(W1)의 코일 턴들과 제2 권선층(W2)의 코일 턴들도 절연을 위해 상호 간에 작은 전위차가 형성되도록 권선되는 것이 바람직하다.
- [0136] 도 6a 및 도 6b에 도시된 권선 구조의 경우, 단자 체결부(20)에 인접할수록 코일 턴들 사이의 전위차가 커지게 되며, 특히 최초 코일 턴인 1번 코일 턴과 최종 코일 턴인 20번 코일 턴 사이의 전위차가 가장 크게 형성된다. 따라서, 최초 코일 턴과 최종 코일 턴 간에 절연이 쉽게 파괴될 수 있다.
- [0137] 이를 해소하기 위해, 본 실시예에 따른 트랜스포머는 하나의 개별 권선 공간(12a, 12b) 내에 2층(W1, W2) 이상으로 코일을 권선한 후, 다른 권선 공간(12a, 12b)에 코일을 권선한다.
- [0138] 보다 구체적으로 설명하면, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 코일 Np2는 먼저 하부 권선 공간(12b)으로 진입되어 하부 권선 공간(12b)에 우선적으로 권선될 수 있다. 이때, 코일 Np2는 적어도 2층 이상의 권선층(W1, W2)을 형성하도록 권선되며, 이에 하부 권선 공간(12b)에는 1번 코일 턴부터 10번 코일 턴까지 권선된다.
- [0139] 하부 권선 공간(12a, 12b)에 코일 Np2가 모두 권선되면, 코일 Np2는 상부 권선 공간(12a)으로 이월되어 상부 권선 공간(12a)에 권선된다. 그리고 코일 Np2는 상부 권선 공간(12a)에서 적어도 2층 이상의 권선층(W1, W2)을 형성하도록 권선되며, 이에 상부 권선 공간(12a)에는 11번 코일 턴부터 20번 코일 턴까지 권선된다.
- [0140] 상부 권선 공간(12a)에 코일이 모두 권선되면, 코일 Np2는 다시 하부 권선 공간(12b)을 경유(21번 코일 턴)하여 단자 체결부(20)의 외부로 인출된다.
- [0141] 여기서, 하부 권선 공간(12b)을 경유하는 21번 코일 턴은 직하부로 인출되지 않고 하부 권선 공간(12b)에 권선되며 하부 권선 공간(12b)의 외부로 인출될 수 있다. 이는 코일 Np2이 그 외부에 적층되는 2차 코일인 코일 Ns1과 45° 이상의 각도로 교차하는 것을 방지하기 위한 구성이다. 여기서 인출을 위해 코일 Np2가 하부 권선 공간(12b)에 다시 권선되는 횟수는 1회 이하(예컨대 1회 또는 0.5회 등)인 것이 바람직하나, 필요에 따라 다수 회(예컨대 2회 ~ 3회) 권선될 수도 있다.
- [0142] 또한, 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 코일 Np2는 하부 권선 공간(12b)을 경유(0번 코일 턴)하여 상부 권선 공간(12a)으로 이월된 후, 먼저 상부 권선 공간(12a)에 권선될 수 있다. 이때, 코일 Np2는 적어도 2층 이상의 권선층(W1, W2)을 형성하도록 권선된다.
- [0143] 상부 권선 공간(12a)에 우선적으로 코일 Np2가 모두 권선되면, 코일 Np2는 하부 권선 공간(12b)으로 이월되어 하부 권선 공간(12b)에 권선된다. 그리고 코일 Np2는 하부 권선 공간(12b)에서 적어도 2층 이상의 권선층(W1, W2)을 형성하며 권선된다.
- [0144] 하부 권선 공간(12b)에 코일이 모두 권선되면, 코일 Np2는 권선 공간(12b)의 외부로 인출된다.
- [0145] 이상에서 설명한 바와 같이 도 7a 내지 도 8b에 도시된 형태로 본 실시예에 따른 코일 Np2가 권선 공간(12a, 12b)에 권선됨에 따라, 본 실시예에 따른 트랜스포머는 코일 Np2에 서지 전압이 인가되더라도 트랜스포머의 절연이 파괴되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0146] 즉, 최초 코일 턴과 최종 코일 턴이 서로 다른 권선 공간(12a, 12b)에 배치되도록 코일 Np2이 권선되므로, 상호 간에 전위차가 가장 크게 형성되는 두 개의 코일 턴 사이의 거리가 충분히 이격되며, 그 사이에는 격벽(14)이 배치된다.

- [0147] 따라서 서지 전압 인가 시, 절연 파괴의 가능성이 가장 높은 최초 코일 턴과 최종 코일 턴 간에 절연이 파괴되는 것을 방지할 수 있다.
- [0148] 또한, 본 실시예에 따른 트랜스포머의 코일 권선 구조는 제1 권선층(W1)의 코일 턴들과 제2 권선층(W2)의 코일 턴들 사이, 그리고 각 권선층(W1, W2) 내에서 인접하게 권선되는 코일 턴들 사이의 전위차를 최소화할 수 있다.
- [0149] 따라서, 각각의 코일 턴들 사이에 발생하는 커패시턴스를 줄일 수 있으므로, 고압의 서지 전압이 인가되더라도 상호 간에 절연이 파괴되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0150] 한편 도 7a 및 도 8a에 도시된 구조로 코일을 권선하는 경우, 코일 Np2은 도 6a에 도시된 코일 Np2의 권선 구조에 비해 다소 복잡한 구조로 권선되며, 이로 인해 코일 Np2의 외부에 적층되는 코일 Ns1은 도 6a의 권선 구조에 비해 고르게 권선되지 않는다.
- [0151] 즉, 도 7a 및 도 8a에 도시된 구조로 코일을 권선하게 되면, 도 6a에 도시된 구조에 비해, 1차 코일(Np2)과 2차 코일(Ns1) 간에 권선 결합도가 낮아진다.
- [0152] 이로 인해 1차 코일과 2차 코일 사이에 발생하는 누설 인덕턴스(leakage inductance)도 도 6a에 도시된 구조에 비해 증가하게 된다. 이처럼 누설 인덕턴스가 증가하게 됨에 따라, 본 실시예에 따른 트랜스포머는 1차 측에 인가된 서지 전류/전압이 2차 측으로 유입되거나, 2차 측에 인가된 서지 전류/전압이 1차 측으로 유입되는 것을 억제하는 효과도 얻을 수 있다.
- [0153] 이러한 본 실시예에 따른 트랜스포머에서 대응 가능한 서지 전압을 실제로 측정된 결과가 하기의 표 1에 나타나 있다.
- [0154] 도 6a에 도시된 권선 구조로 코일 Np2를 권선하는 경우, 누설 인덕턴스는 5.1uH이며, 서지 전압은 6kV까지 견디는 것으로 측정되었다. 반면에 동일한 조건에서 도 7a에 도시된 권선 구조로 코일 Np2를 권선하는 경우, 누설 인덕턴스는 10.5uH로 나타났으며, 서지 전압은 8.5kV까지 견디는 것으로 측정되었다.

표 1

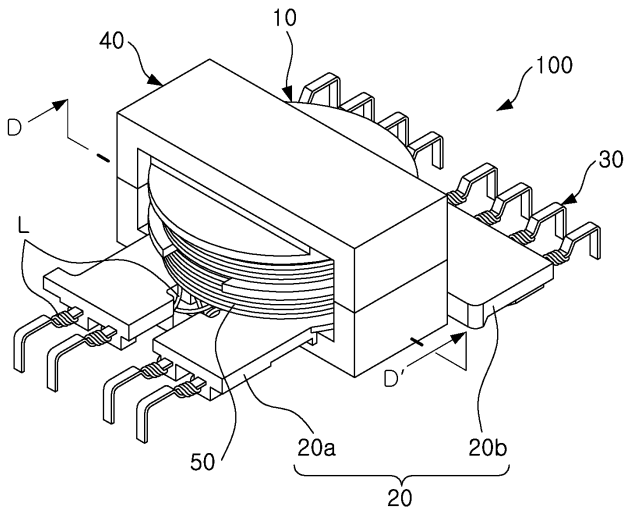
권선 구조	누설 인덕턴스	최대 서지 전압
기존방식	5.1uH	6kV
개선방식	10.5uH	8.5kV

- [0155] 이처럼 본 실시예에 따른 트랜스포머는 별도의 부가적인 구성 요소를 추가하지 않고 새로운 권선 구조만으로 보다 높은 서지 전압을 대응할 수 있다. 이에 따라 별도의 비용이나 제조 공정의 추가 없이 종래와 유사한 방법으로 트랜스포머를 제조할 수 있으며 동시에, 보다 높은 서지 전압에 대응할 수 있는 트랜스포머를 제공할 수 있다.
- [0156] 한편, 본 실시예에 따른 코일들(Np1 ~ Ns4)은 통상의 절연 코일(예컨대, 폴리우레탄 와이어, polyurethane wire) 등이 이용될 수 있으며, 여러 가닥의 와이어를 꼬아 형성한 연선(撚線) 형태의 코일(예컨대 리즈 와이어, Litz wire 등)이 이용될 수 있다. 또한 절연성이 높은 다중 절연 코일(예컨대 TIW, Triple Insulated Wire)을 이용하는 등 필요에 따라 선택적으로 이용할 수 있다.
- [0157] 특히 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 각 개별 코일들 전체(또는 일부)가 TIW 등의 다중 절연 전선으로 구성되며, 이에 따라 개별 코일들 간의 절연성을 확보할 수 있다. 따라서, 종래의 트랜스포머에서 코일들 사이를 절연하기 위해 이용되던 절연 테이프를 생략할 수 있다.
- [0158] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 각 개별 코일들 사이나 각 권선층 사이에 절연 테이프와 같은 절연 부재를 개재할 수 있다.
- [0159] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.

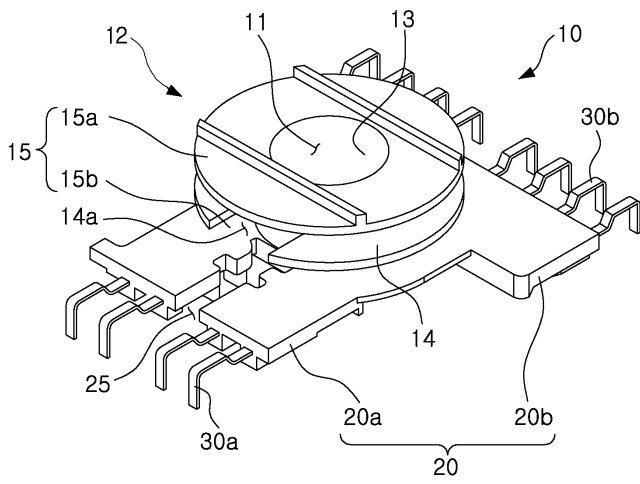
- [0161] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치(1)는 디스플레이 패널(4), 트랜스포머(100)가 실장된 파워 모듈(5), 및 커버(2, 8)를 포함할 수 있다.
- [0162] 커버(2, 8)는 프론트 커버(front cover, 2)와 백 커버(back cover, 8)를 포함하며, 상호 결합되어 내부에 공간을 형성할 수 있다.
- [0163] 디스플레이 패널(4)은 커버(2, 8)에 의해 형성되는 내부 공간 내에 배치되며, 액정 디스플레이(LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 유기 발광 다이오드(OLED) 등이 다양한 평판 디스플레이 패널이 이용될 수 있다.
- [0164] 파워 모듈(5)은 디스플레이 패널(4)에 전원을 제공한다. 파워 모듈(5)은 기판(6)에 다수의 전자 부품이 실장되어 형성될 수 있으며, 특히 전술한 실시예에 따른 트랜스포머(100)가 실장될 수 있다. 또한 기판(6)에는 트랜스포머와 전기적으로 연결되어 트랜스포머의 스위치 역할을 하는 FET(Field Effect Transistor)가 실장될 수 있다.
- [0165] 특히, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 1차 코일(51)이 FET의 Drain 측과 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 서지 전압이 트랜스포머(100)의 1차 코일이나 2차 코일에 인가되는 경우, 절연 파괴로 인해 FET에 서지 전압/전류가 유입되어 FET 파괴될 가능성이 있다.
- [0166] 그러나, 전술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 1차 코일(51)의 권선 구조를 통해 코일의 절연이 파괴되는 것을 최소화할 수 있으므로, 서지 전압에 의해 트랜스포머뿐만 아니라, FET가 파괴되는 것도 억제할 수 있다.
- [0167] 이러한 파워 모듈(5)은 샤시(7)에 고정될 수 있으며, 디스플레이 패널(4)과 함께 커버(2, 8)에 의해 형성되는 내부 공간 내에 배치되어 고정될 수 있다.
- [0168] 또한, 파워 모듈(5)에 실장되는 트랜스포머(100)는 코일(도 1의 50)이 기판(6)과 평행을 이루는 방향으로 권선된다. 또한, 기판(6)의 평면 상에서 바라볼 때(도 7의 Z 방향), 코일(50)은 시계 방향 또는 반시계 방향으로 권선된다. 이에, 코어(40)의 일부(즉 상부면)는 백 커버(8)와 평행을 이루며 자로를 형성한다.
- [0169] 이에 따라 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 코일(50)에 의해 발생하는 자기장 중 백 커버(8)와 트랜스포머(100) 사이에 형성되는 자속(磁束)은 대부분 코어(40)에 내에 자로가 형성되므로, 백 커버(8)와 트랜스포머(100) 사이에 누설 자속이 발생하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0170] 따라서, 본 실시예에 따른 트랜스포머(100)는 그 외부에 별도의 차폐 장치(예컨대, 차폐 쉴드 등)를 채용하지 않더라도 트랜스포머(100)의 누설 자속과 금속 재질의 백 커버(8) 간의 간섭에 의해 백 커버(8)가 진동하는 것을 방지할 수 있다.
- [0171] 이에, 디스플레이 장치(1)와 같은 박형의 전자 기기에 트랜스포머(100)가 장착되어 백 커버(8)와 트랜스포머(100) 사이의 간격이 매우 좁게 형성되더라도, 백 커버(8)의 진동에 의해 소음이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0172] 이상과 같이 구성되는 본 발명에 따른 트랜스포머는 보빈의 권선 공간이 다수개로 균일하게 분할되고, 이러한 분할된 공간에 각각의 개별 코일들이 균일하게 분산되어 권선된다. 또한 각 개별 코일들은 적층되는 형태로 권선된다. 이에 권선부 내에서 개별 코일들이 어느 한 측으로 쏠리며 권선되거나 불균일하게 이격되어 권선되는 것을 방지할 수 있다.
- [0173] 또한, 본 발명에 따른 트랜스포머는 별도의 부가적인 구성 요소를 추가하지 않고 새로운 권선 구조만으로 보다 높은 서지 전압을 대응할 수 있다. 이에 따라 별도의 비용이나 제조 공정의 추가 없이 종래와 유사한 방법으로 트랜스포머를 제조함과 동시에, 보다 높은 서지 전압에 대응할 수 있는 트랜스포머를 제공할 수 있다.
- [0174] 또한, 본 발명에 따른 트랜스포머는 1차 코일과 2차 코일 중 적어도 어느 하나에 대해 다중 절연 전선을 사용할 수 있다. 이 경우, 다중 절연 전선의 높은 절연성에 의해 별도의 절연 부재(예컨대 절연 테이프) 없이 1차 코일과 2차 코일 간의 절연을 확보할 수 있다.
- [0175] 따라서 종래에 1차 코일과 2차 코일 사이에 개재되던 절연 테이프를 생략할 수 있으며, 절연 테이프를 부착하는 공정을 모두 생략할 수 있으므로, 제조 비용 및 제조 시간을 줄일 수 있다.

도면

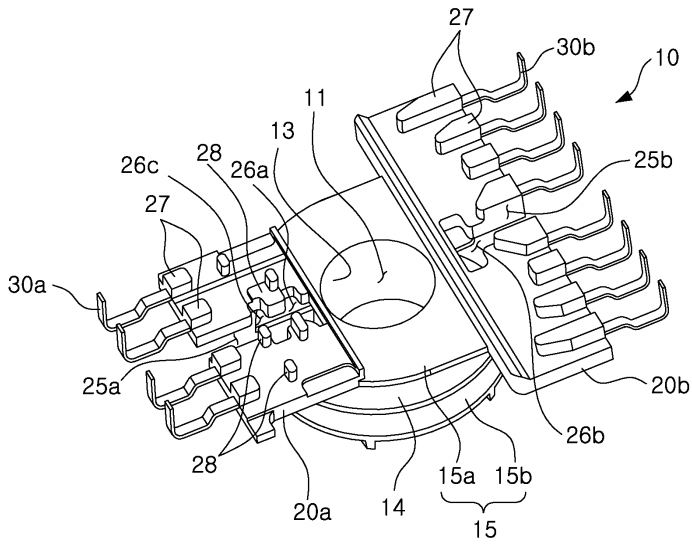
도면1



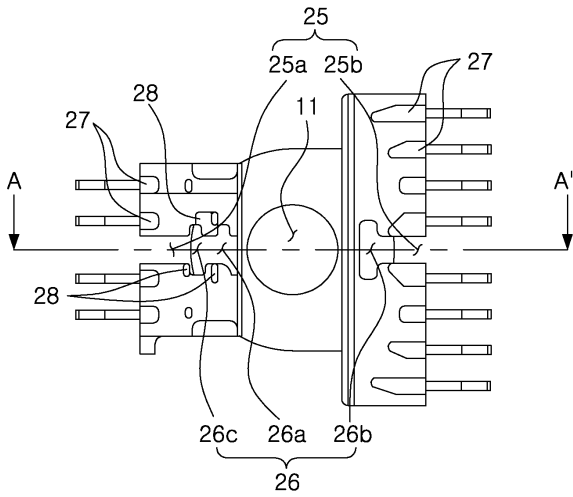
도면2a



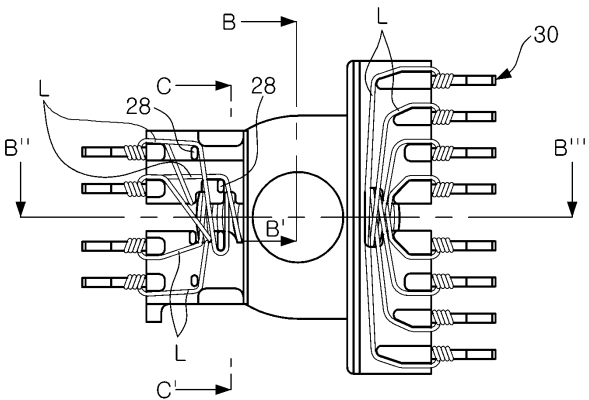
도면2b



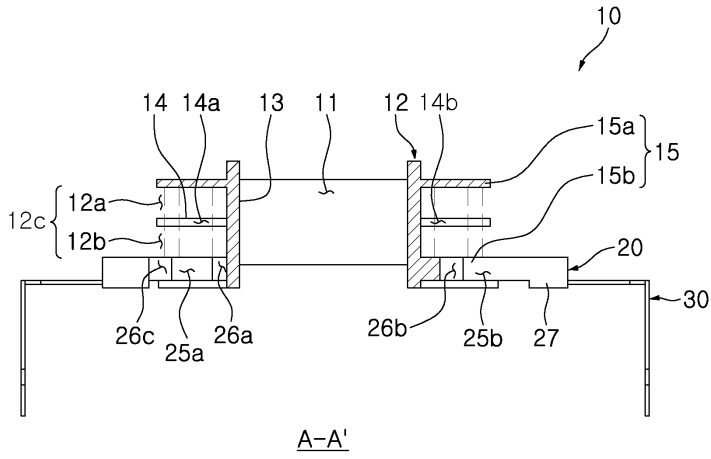
도면3a



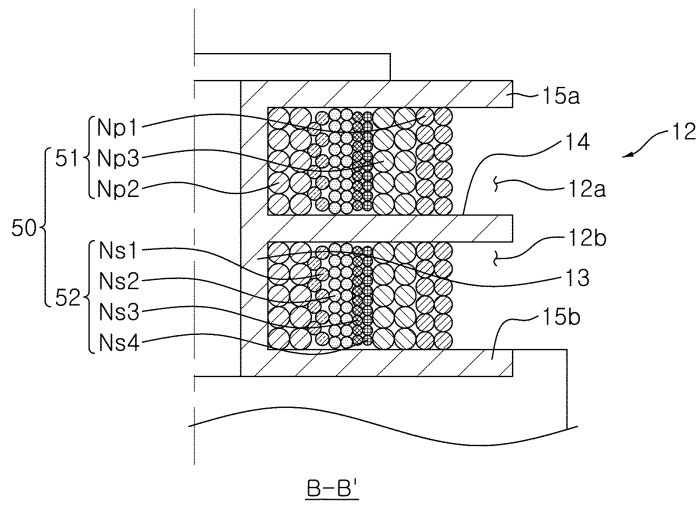
도면3b



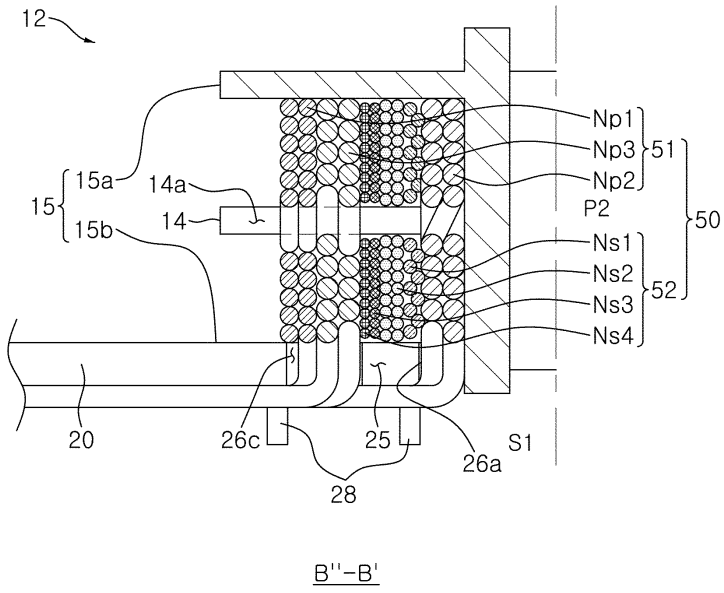
도면4



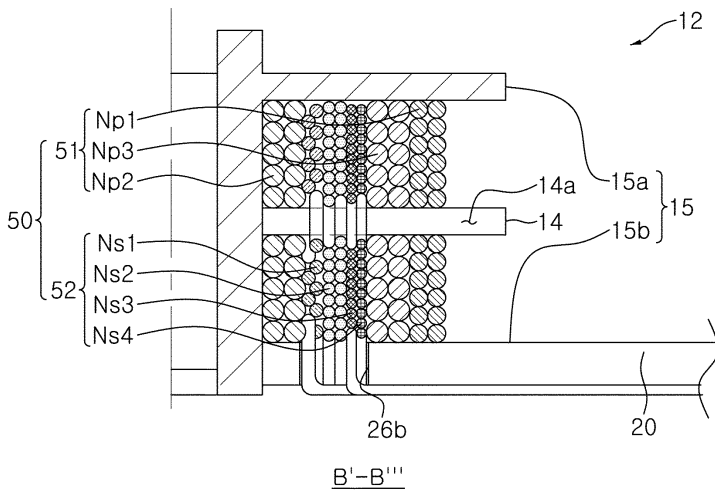
도면5a



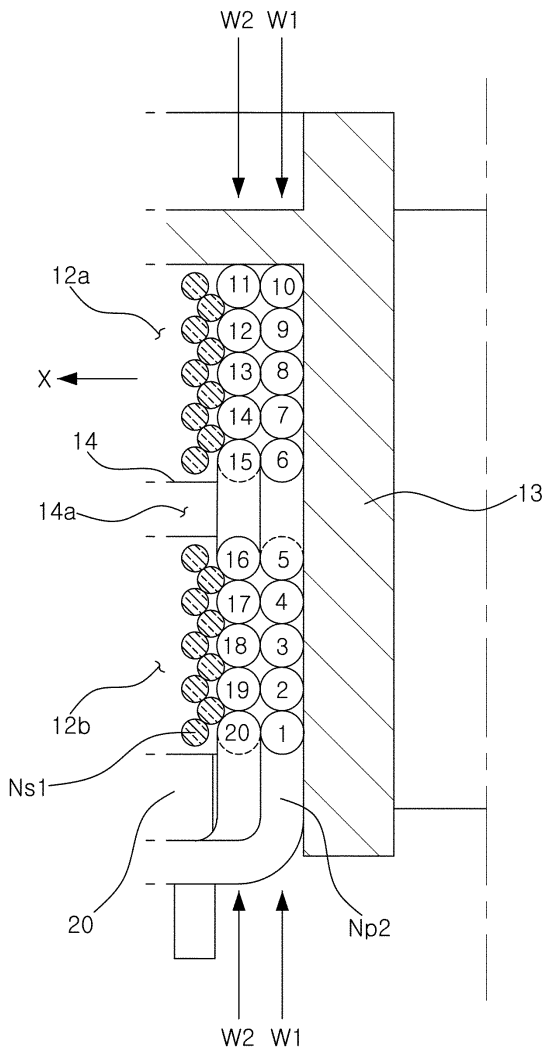
도면5b



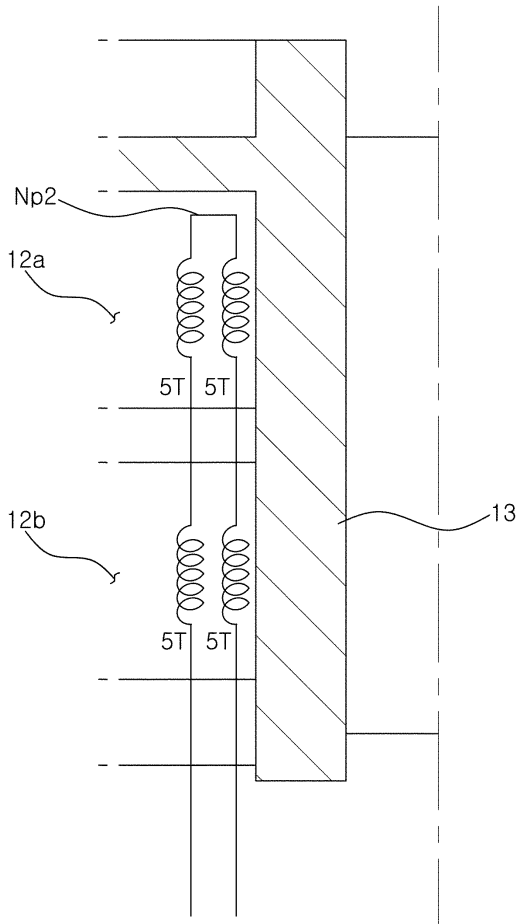
도면5c



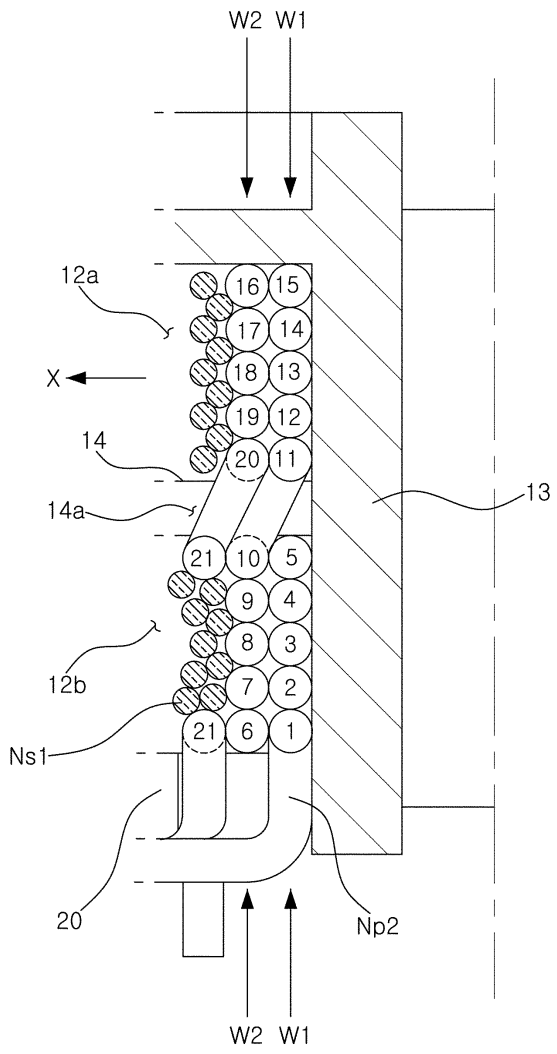
도면6a



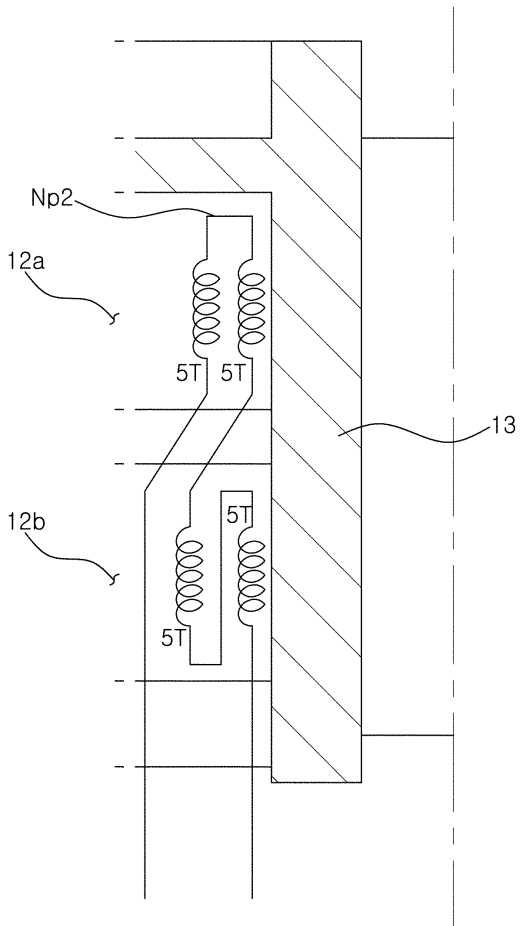
도면6b



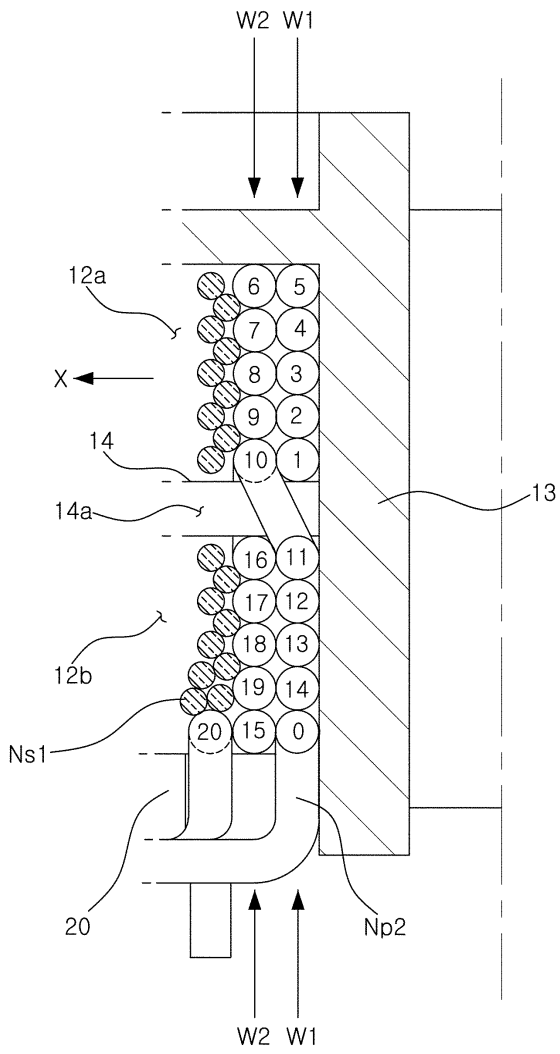
도면7a



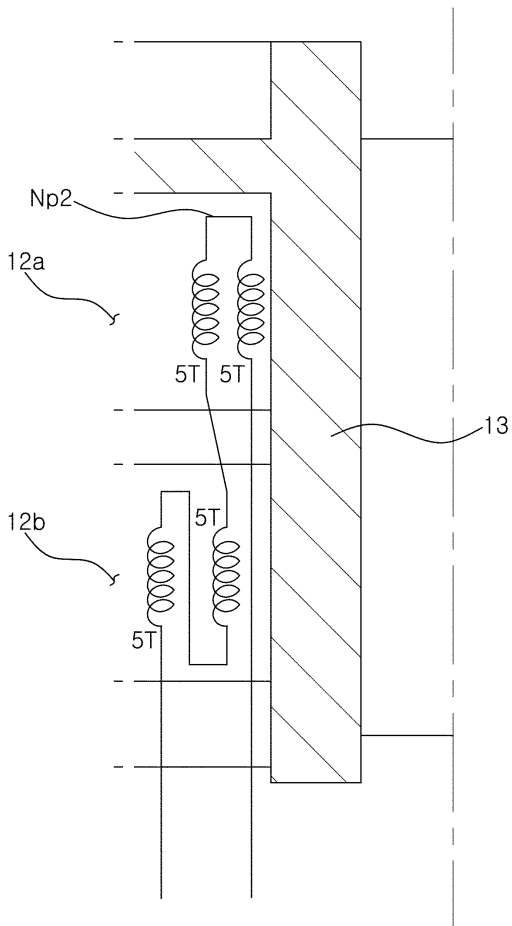
도면7b



도면8a



도면8b



도면9

