



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월19일

(11) 등록번호 10-2079409

(24) 등록일자 2020년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01F 41/06 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-7033259

(22) 출원일자(국제) 2013년04월19일

심사청구일자 2018년03월26일

(85) 번역문제출일자 2014년11월26일

(65) 공개번호 10-2015-0013624

(43) 공개일자 2015년02월05일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/061571

(87) 국제공개번호 WO 2013/179800

국제공개일자 2013년12월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-124012 2012년05월31일 일본(JP)

JP-P-2012-144962 2012년06월28일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

CN102054566 A*

JP10116747 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시끼가이샤 에스애헤터

일본 오오사카후 이즈미사노시 린꾸우오오라이미
나미 5-6

(72) 발명자

요시모리 히토시

일본 5980047 오사카후 이즈미사노시 린꾸오라이
미나미 5반 6 가부시끼가이샤 에스애헤터 내

나카시마 고지

일본 5980047 오사카후 이즈미사노시 린꾸오라이
미나미 5반 6 가부시끼가이샤 에스애헤터 내

(74) 대리인

장수길, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 조성찬

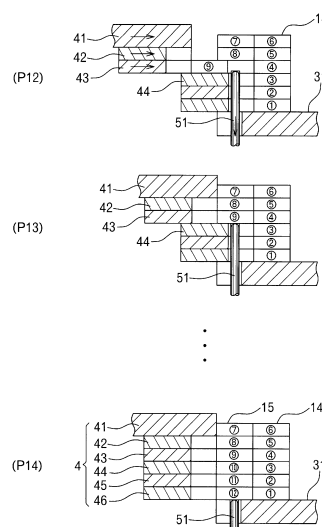
(54) 발명의 명칭 코일의 권선 방법 및 변압기

(57) 요약

복수의 단위 코일부가 권취축 방향으로 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 내주 길이가 다른 복수의 단위 권취부로 형성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부가 침입하고 있는 코일의 제조 방법을 제공한다. 본 발명에 관한 코일의 권선 방법은, 내주측으로부터 외주측을 향해 적층된 복수의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



단위 권취부로 이루어지는 외향 권회 단위 코일부(14)를 형성하는 공정과, 외주측으로부터 내주측을 향해 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 내향 권회 단위 코일부(15)를 형성하는 공정을 교대로 반복하고, 외향 권회 단위 코일부(14)의 형성 공정에서는, 내주측의 단위 권취부의 외주면에 겹쳐 외주측의 단위 권취부를 형성하는 공정을 반복하고, 내향 권회 단위 코일부(15)의 형성 공정에서는, 외향 권회 단위 코일부(14)로부터 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성하고, 상기 단위 권취부를 외향 권회 단위 코일부(14)의 측면에 접촉할 때까지 압입하는 공정을 반복한다.

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 1개의 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되는 단위 코일부가, 권취축 방향으로 반복하여 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 내주 길이가 다른 복수의 단위 권취부로 형성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 침입하고 있는 코일의 제조 방법에 있어서,

내주측으로부터 외주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 외향 권회 단위 코일부를 형성하는 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과,

외주측으로부터 내주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 내향 권회 단위 코일부를 형성하는 내향 권회 단위 코일부 형성 공정

을 교대로 반복함으로써, 권취축을 따라 외향 권회 단위 코일부와 내향 권회 단위 코일부를 교대로 배열하고,

상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 내주측의 단위 권취부의 외주면에 겹쳐 외주측의 단위 권취부를 형성하는 공정을, 내주측으로부터 외주측을 향해 반복하고,

상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 내향 권회 단위 코일부의 형성 위치로부터 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성하고, 상기 단위 권취부를 내향 권회 단위 코일부의 형성 위치까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정을, 외주측으로부터 내주측을 향해 반복하는 것을 특징으로 하는, 코일의 권선 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정의 반복에 있어서, 우선 외향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는, 권선 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정의 반복에 있어서, 우선 외향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는, 권선 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정의 반복에 있어서, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는, 권선 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정의 반복에 있어서, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는, 권선 방법.

청구항 6

적어도 1개의 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되는 단위 코일부가, 권취축 방향으로 반복하여 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 내주 길이가 다른 복수의 단위 권취부로 형성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 침입하고 있는 코일의 제조 방법에 있어서,

내주측으로부터 외주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 외향 권회 단위 코일부를 형성하는 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과,

외주측으로부터 내주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부를 이루어지는 내향 권회 단위 코일부를 형성하는 내향 권회 단위 코일부 형성 공정

을 교대로 반복함으로써, 권취축을 따라 외향 권회 단위 코일부와 내향 권회 단위 코일부를 교대로 배열하고,

상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 내주측의 단위 권취부의 외주면에 겹쳐 외주측의 단위 권취부를 형성하는 공정을, 내주측으로부터 외주측을 향해 반복하고,

상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 직전에 형성된 외향 권회 단위 코일부의 측면으로부터 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성하고, 상기 단위 권취부를 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정을, 외주측으로부터 내주측을 향해 반복하는 것을 특징으로 하는, 코일의 권선 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 직전에 형성된 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉하는 최외주의 단위 권취부를 형성한 후, 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면으로부터 적어도 도선의 폭 치수만큼 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성하고, 상기 단위 권취부를 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정을, 외주측으로부터 내주측을 향해 반복하는, 권선 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 권취 베이스 부재를 권취축 주위로 회전시킴으로써, 상기 권취 베이스 부재의 주위에 복수층의 단위 권취부를 적층하는, 권선 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 도선 권취 제어 기구를 권취축 주위로 회전시킴으로써 복수의 단위 권취부를 형성하고, 상기 도선 권취 제어 기구는, 권취축과 직교하는 방향으로 겹치는 복수의 권취 부재와, 각 권취 부재를 권취축을 따라 왕복 이동시키는 왕복 구동 장치를 구비하고, 상기 왕복 구동 장치의 동작에 의해, 상기 복수의 권취 부재 중, 1개의 권취 부재의 외주면을 노출시킨 상태에서, 도선 권취 제어 기구를 회전시킴으로써, 상기 권취 부재의 외주면에 도선을 권취하여, 상기 권취 부재의 외형에 따른 내주 길이의 단위 권취부를 형성하는, 권선 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 1개의 권취 부재의 외주면에 도선을 권회하여 1개의 단위 권취부를 형성한 후, 상기 권취 부재의 외주면에 배치되어 있는 권취 부재를 권취축 방향으로 전진시킴으로써, 상기 단위 권취부를 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 압입하는, 권선 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 권취 부재의 전진에 의해 상기 단위 권취부를 압입한 후, 상기 권취 부재의 내주측에 배치되어 있는 권취 부재를, 상기 권취 부재보다도 외주측에 위치하는 하나 혹은 복수의 권취 부재와 함께 후퇴시킴으로써, 다음에 도선을 권회해야 하는 내주측의 권취 부재의 외주면을 노출시키는, 권선 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 도선 권취 제어 기구에는, 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 압입된 단위 권취부를 상기 권취 부재의 후퇴 후에도 지지하는 지지 부재가 장비되어 있는, 권선 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 외향 권회 단위 코일부 또는 내향 권회 단위 코일부의 형성 후, 도선 권취 제어 기구의 모든 권취 부재를 전진시킴으로써, 이미 형성되어 있는 모든 단위 코일부를 도선의 폭 치수만큼 권취축 방향으로 이동시키는, 권선 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 권취 부재의 전진에 의해 상기 단위 권취부를 압입하는 과정에서, 최초로 형성된 외향 권회 단위 코일부의 측면에 가이드판을 접촉시킴으로써, 상기 권취 부재의 전진에 의한 압박력을 받아내는, 권선 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 외향 권회 단위 코일부의 형성 후, 내향 권회 단위 코일부를 형성할 때, 도선에는, 외향 권회 단위 코일부의 최외주의 단위 권취부로부터 내향 권회 단위 코일부의 최외주의 단위 권취부에 걸치는 걸침선을 형성함과 함께, 내향 권회 단위 코일부의 형성 후, 외향 권회 단위 코일부를 형성할 때, 도선에는, 내향 권회 단위 코일부의 최내주의 단위 권취부로부터 외향 권회 단위 코일부의 최내주의 단위 권취부에 걸치는 걸침선을 형성하는, 권선 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 걸침선은, 인접하는 단위 코일부간에서 도선을 S자 형상으로 굴곡시킴으로써 형성하는, 권선 방법.

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 코일층으로 이루어지는 코일의 권선 방법, 및 이러한 코일을 사용한 변압기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 도 11에 도시하는 바와 같이, 도선(94)을 소용돌이 형상으로 권회하여 이루어지는 단위 코일부(9)가 권취축 방향으로 반복하여 배열된 코일이 알려져 있다.

[0003] 그리고, 이러한 코일의 제조 방법으로서, 도 12의 (a)와 같이, 도선을 소용돌이 형상으로 권회함으로써, 서로 다른 내주 길이를 갖는 제1 단위 권취부(91), 제2 단위 권취부(92) 및 제3 단위 권취부(93)를, 권취축 방향으로 연속하여 형성함과 함께, 이들 복수의 단위 권취부(91, 92, 93)로 이루어지는 단위 코일부를, 권취축 방향으로 연속하여 형성하여, 공심 코일의 중간 제품을 제작한 후, 상기 중간 제품을 권취축 방향으로 압축하여, 도 12의 (b)와 같이, 제3 단위 권취부(93)의 내측으로 제2 단위 권취부(92)의 적어도 일부를 압입하고, 상기 제2 단위 권취부(92)의 내측으로 제1 단위 권취부(91)의 적어도 일부를 압입함으로써, 복수의 코일층(도시하는 예에서는 3층)으로 이루어지는 공심 코일의 완성품을 얻는 방법이 알려져 있다(특허문헌 1).

[0004] 그런데, 대전력, 고전압용 변압기(트랜스)에 있어서는, 종래부터, 도 10에 도시하는 바와 같이, 표면이 피복된 단면 직사각형의 도선을 다층으로 권회하여 이루어지는 대형의 코일(8)이나, 얇은 수지 필름과 광폭의 금속 박판을 다층으로 겹쳐 권취하여 일렬당 권취수를 더욱 많이 하여 이루어지는 대형 코일(도시 생략)이, 1차 권선 혹은 2차 권선으로서 사용되고 있다.

[0005] 이러한 코일의 제조 공정에 있어서는, 우선, 도 10에 도시하는 바와 같이 내주측으로부터 외주측을 향해 소용돌이 형상으로 권회된 코일 유닛(81)을 다수 제작한 후, 이들 코일 유닛(81)을 권취축 방향으로 배열하고, 인접하는 코일 유닛(81, 81)끼리를 걸침선(도시 생략)에 의해 서로 직렬로 접속하는 것이 행해지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2003-86438호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 그런데, 도 10에 도시하는 코일(8)에 있어서는, 다수의 코일 유닛(81)의 상호간에, 걸침선을 사용한 접속을 위해 필요한 갭 G가 형성되므로, 축 방향의 길이 L' 이 커지는 문제가 있었다. 이 문제를 해결하기 위해서는, 각 코일 유닛(81)의 권취수를 증대시키면 되지만, 이에 의해 코일(8)의 외경이 커지는 문제가 발생한다.
- [0008] 따라서, 도 12의 (a), (b)에 도시하는 권선 방법을 이용함으로써, 도 11 및 도 12의 (b)에 도시하는 코일(9)과 마찬가지로의 권선 구조를 갖는 코일을 제작하는 것이 생각된다.
- [0009] 이러한 코일에 따르면, 다수의 단위 코일부를 연속적으로 형성할 수 있으므로, 걸침선을 사용한 접속을 위한 갭은 불필요해지고, 이에 의해 코일의 소형화가 가능해진다.
- [0010] 그러나, 특히 대형의 코일(8)의 경우, 예를 들어 권취수가 300회를 넘게 되므로, 도 12의 (a), (b)의 권선 방법에서는, 300을 넘는 단위 권취부를 서로 밀착시킨 상태에서 정연하게 배열시키는 것이 곤란하다.
- [0011] 또한, 코일(8)의 권취수가 300회 이상이며, 단위 코일부가 예를 들어 6층인 경우, 단위 코일부의 배열수가 50을 넘게 되므로, 도 12의 (a), (b)에 도시하는 바와 같이 중간 제품을 권취축 방향으로 압축하였을 때의 탄성 반발력이 커지고, 도 12의 (b)와 같이 단위 코일부끼리가 서로 접촉된 구조를 유지하기 위해서는, 코일을 압축 상태로 유지하기 위한 강고한 구속 유지 수단이 필요해진다.
- [0012] 따라서 본 발명의 목적은, 적어도 1개의 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되는 단위 코일부가, 권취축 방향으로 반복하여 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 내주 길이가 다른 복수의 단위 권취부로 형성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 침입하고 있는 코일의 제조 방법이며, 복수의 단위 권취부를 정연하게 배열시키고, 비교적 작은 구속력으로 복수의 단위 코일부를 서로 접촉시킨 상태로 유지할 수 있는, 코일의 권선 방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 소형화 및 저손실화를 실현할 수 있는 변압기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 관한 코일의 권선 방법은, 적어도 1개의 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되는 단위 코일부가, 권취축 방향으로 반복하여 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 내주 길이가 다른 복수의 단위 권취부로 형성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 침입하고 있는 코일의 제조 방법이며,
- [0015] 내주측으로부터 외주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 외향 권회 단위 코일부를 형성하는 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과,
- [0016] 외주측으로부터 내주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 내향 권회 단위 코일부를 형성하는 내향 권회 단위 코일부 형성 공정을 교대로 반복함으로써, 권취축을 따라 외향 권회 단위 코일부와 내향 권회 단위 코일부를 교대로 배열하고,
- [0017] 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 내주측의 단위 권취부의 외주면에 겹쳐 외주측의 단위 권취부를 형성하는 공정을, 내주측으로부터 외주측을 향해 반복하고,
- [0018] 상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 직전에 형성된 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉하는 최외주의 단위 권취부를 형성한 후, 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면으로부터 적어도 도선의 폭 치수만큼 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성하고, 상기 단위 권취부를 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정을, 외주측으로부터 내주측을 향해 반복하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정의 반복에 있어서는, 우선 외향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법, 우선 외향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법, 혹은, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법을 채용할 수 있다.
- [0020] 상기 코일의 권선 방법에 따르면, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정 중, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 이미 형성되어 있는 외향 권회 단위 코일부의 측면으로부터 이격된 위치

에서 단위 권취부를 형성한 후, 상기 단위 권취부를 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정에서, 단위 권취부로부터는 권취축 방향에 평행한 탄성 반발력을 받게 되지만, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 권취축과 직교하는 면을 따라 내주측으로부터 외주측으로 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 단위 권취부를 적층해 가므로, 단위 권취부로부터는 권취축 방향에 평행한 탄성 반발력을 받는 일은 없다. 따라서, 종래와 같이 외향 권회 단위 코일부와 내향 권회 단위 코일부의 양쪽을 권취축 방향으로 압축하는 권선 방법과 비교하여, 코일 완성 상태에서 단위 코일부끼리를 서로 접촉시킨 상태로 유지하기 위해 필요한 구속력은, 보다 작아진다.

- [0021] 또한, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 적층되는 복수의 단위 권취부는, 권취축 방향으로 위치가 변동되는 일 없이, 권취축에 수직한 면에 맞추어지게 되므로, 그 후의 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 이미 형성되어 있는 외향 권회 단위 코일부의 측면으로부터 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성한 후, 상기 단위 권취부를 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입함으로써, 내향 권회 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부도, 권취축 방향으로 위치가 변동되는 일 없이, 권취축에 수직한 면에 맞추어지게 된다. 이 결과, 코일을 구성하는 복수의 단위 권취부는 정연하게 배열되게 된다.
- [0022] 구체적인 형태에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 권취 베이스 부재를 권취축 주위로 회전시킴으로써, 상기 권취 베이스 부재의 주위에 복수층의 단위 권취부를 형성한다.
- [0023] 이에 의해, 복수의 단위 권취부가, 권취축과 직교하는 면을 따라 내주측으로부터 외주측으로 순차적으로, 적층되게 된다.
- [0024] 또한, 구체적인 형태에 있어서, 상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 도선 권취 제어 기구를 권취축 주위로 회전시킴으로써 복수의 단위 권취부를 형성하고, 상기 도선 권취 제어 기구는, 권취축과 직교하는 방향으로 겹치는 복수의 권취 부재와, 각 권취 부재를 권취축을 따라 왕복 이동시키는 왕복 구동 장치를 구비하고, 상기 왕복 구동 장치의 동작에 의해, 상기 복수의 권취 부재 중, 1개의 권취 부재의 외주면을 노출시킨 상태에서, 도선 권취 제어 기구를 회전시킴으로써, 상기 권취 부재의 외주면에 도선을 권취하여, 상기 권취 부재의 외형에 따른 내주 길이의 단위 권취부를 형성한다.
- [0025] 이에 의해, 내향 권회 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부는 각각, 정확한 형상과 내주 길이로 형성되게 된다.
- [0026] 또한, 상기 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서는, 1개의 권취 부재의 외주면에 도선을 권회하여 1개의 단위 권취부를 형성한 후, 상기 권취 부재의 외주측에 배치되어 있는 권취 부재를 권취축 방향으로 전진시킴으로써, 상기 단위 권취부를 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 압입한다.
- [0027] 이에 의해, 외주측의 단위 권취부의 내주면에 접촉하여, 내주측의 단위 권취부가 형성되고, 복수의 단위 권취부가 권취축과 직교하는 면에 맞추어지게 된다.
- [0028] 또한, 구체적인 형태에 있어서, 상기 권취 부재의 전진에 의해 상기 단위 권취부를 압입한 후, 상기 권취 부재의 내주측에 배치되어 있는 권취 부재를, 상기 권취 부재보다도 외주측에 위치하는 하나 혹은 복수의 권취 부재와 함께 후퇴시킴으로써, 다음으로 도선을 권회해야 하는 내주측의 권취 부재의 외주면을 노출시킨다.
- [0029] 또한, 구체적인 형태에 있어서, 상기 도선 권취 제어 기구에는, 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 압입된 단위 권취부를 상기 권취 부재의 후퇴 후에도 지지하는 지지 부재가 장비되어 있다.
- [0030] 상기 구체적 형태에 따르면, 1개의 권취 부재에 권취되어 있는 단위 권취부는, 상기 권취 부재의 후퇴 후에도 지지 부재에 의해 지지되므로, 권선 형상이 무너지는 일은 없다.
- [0031] 또한, 구체적인 형태에 있어서, 외향 권회 단위 코일부 또는 내향 권회 단위 코일부의 형성 후, 도선 권취 제어 기구의 모든 권취 부재를 전진시킴으로써, 이미 형성되어 있는 모든 단위 코일부를 도선의 폭 치수만큼 권취축 방향으로 이동시킨다.
- [0032] 이에 의해, 복수의 단위 코일부가 차례 차례로 형성되면서, 권취축 방향으로 송출되게 된다.
- [0033] 또한, 구체적인 형태에 있어서, 상기 권취 부재의 전진에 의해 상기 단위 권취부를 압입하는 과정에서, 최초에 형성된 외향 권회 단위 코일부의, 권취 부재와는 반대측의 측면에, 가이드판을 접촉시킴으로써, 상기 권취 부재의 전진에 의한 압박력을 받아낸다.
- [0034] 상기 구체적 형태에 따르면, 내향 권회 단위 코일부의 형성 과정에서 발생하는 압박력이 가이드판에 의해 받아

내어지므로, 내향 권회 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부를 외향 권회 단위 코일부에 대해 확실하게 압박하여, 권회 단위 코일부의 측면에 접촉시킬 수 있다.

[0035] 또한, 구체적인 형태에 있어서, 외향 권회 단위 코일부의 형성 후, 내향 권회 단위 코일부를 형성할 때, 도선에는, 외향 권회 단위 코일부의 최외주의 단위 권취부로부터 내향 권회 단위 코일부의 최외주의 단위 권취부에 걸치는 걸침선을 형성함과 함께, 내향 권회 단위 코일부의 형성 후, 외향 권회 단위 코일부를 형성할 때, 도선에는, 내향 권회 단위 코일부의 최내주의 단위 권취부로부터 외향 권회 단위 코일부의 최내주의 단위 권취부에 걸치는 걸침선을 형성한다.

[0036] 더욱 구체적인 형태에 있어서, 상기 걸침선은, 인접하는 단위 코일부간에서 도선을 S자 형상으로 굴곡시킴으로써 형성한다.

[0037] 본 발명에 관한 변압기에 있어서, 1차 권선 및 2차 권선 중 어느 한쪽 혹은 양쪽을 구성하는 코일은,

[0038] 내주측으로부터 외주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되고, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 외향 권회 단위 코일부와,

[0039] 외주측으로부터 내주측을 향해 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되고, 권취축과 직교하는 면을 따라 적층된 복수의 단위 권취부로 이루어지는 내향 권회 단위 코일부

[0040] 가 권취축을 따라 교대로 배열되어 있고, 서로 인접하는 외향 권회 단위 코일부와 내향 권회 단위 코일부는, 최외주의 단위 권취부끼리 혹은 최내주의 단위 권취부끼리 서로 연결되어 있다.

[0041] 상기 변압기의 구체적 형태에 있어서, 상기 외향 권회 단위 코일부는, 내주측의 단위 권취부의 외주면에 겹쳐 외주측의 단위 권취부를 형성하는 공정을, 내주측으로부터 외주측을 향해 반복함으로써 제작되고, 상기 내향 권회 단위 코일부는, 직전에 형성된 외향 권회 단위 코일부의 측면으로부터 이격된 위치에서 단위 권취부를 형성하고, 상기 단위 권취부를 상기 외향 권회 단위 코일부의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정을, 외주측으로부터 내주측을 향해 반복함으로써 제작된다.

발명의 효과

[0042] 본 발명에 관한 코일의 권선 방법에 따르면, 복수의 단위 권취부를 정연하게 배열시키고, 비교적 작은 구속력으로 복수의 단위 코일부를 서로 접촉시킨 상태로 유지할 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명에 관한 변압기에 따르면, 코일을 구성하는 복수의 단위 코일부가 서로 접촉하여 밀하게 배열되게 되므로, 코일의 소형화, 나아가서는 변압기의 소형화를 실현하는 것이 가능하고, 또한 코일의 소형화에 수반하는 코어의 소형화에 의해 철손을 저감시킬 수 있으므로, 변압기의 저손실화를 실현하는 것이 가능하다.

[0044] 또한, 본 발명에 관한 변압기에 따르면, 복수의 코일층의 간극을 없앴으로써, 이 공간을 이용하여 더욱 광폭의 도체(굵은 선)를 권회하는 것이 가능하고, 이에 의해 코일의 전기 저항을 낮춰, 구리손을 저감시킬 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명에 관한 변압기에 따르면, 복수의 단위 코일부를 분할하지 않고 연속 권취하고 있으므로, 단위 코일부를 서로 접촉하기 위한 재료나 접속 공정을 생략할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 본 발명에 관한 코일의 권선 방법을 실시하기 위한 권선기의 일부 파단 정면도이다.

도 2는 상기 권선기의 주요부를 도시하는 사시도이다.

도 3은 본 발명에 관한 코일의 권선 방법의 제1 공정~제3 공정을 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명에 관한 코일의 권선 방법의 제4 공정~제7 공정을 도시하는 도면이다.

도 5는 본 발명에 관한 코일의 권선 방법의 제8 공정~제11 공정을 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명에 관한 코일의 권선 방법의 제12 공정~제14 공정을 도시하는 도면이다.

도 7은 본 발명에 관한 코일의 권선 방법의 제15 공정, 제16 공정 및 다음의 제1 공정을 도시하는 도면이다.

도 8은 본 발명에 관한 코일의 권선 방법에 의해 제작한 코일의 사시도이다.

도 9는 본 발명의 권선 방법에 의해 제작한 코일의 권선 순서를 도시하는 도면이다.

도 10은 종래의 권선 방법에 의해 제작한 코일의 권선 순서를 도시하는 도면이다.

도 11은 종래의 코일의 사시도이다.

도 12는 도 11에 도시하는 코일의 제조 공정을 도시하는 도면이다.

도 13은 본 발명에 관한 변압기의 구성을 모식적으로 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해, 도면을 따라 구체적으로 설명한다.
- [0048] 도 8은 본 발명의 권선 방법에 의해 제작해야 하는 코일(1)을 도시하고 있고, 상기 코일(1)은, 표면이 절연 피복된 단면 직사각형의 편평한 도선(11)을 소용돌이 형상으로 권회하여 형성되고, 전체가 대략 각통 형상을 나타내고 있다. 코일(1)의 양단부로부터는 권취 시작부(12)와 권취 종료부(13)가 인출되어 있다.
- [0049] 또한, 코일(1)의 네 코너에 있어서 도선(11)은 원호 형상으로 굴곡되고, 반경 방향으로 적층된 내측의 원호 선부의 외주면과 외측의 원호 선부의 내주면은, 동일한 곡률 반경을 갖고, 서로 접촉하고 있다.
- [0050] 도 9는 상기 코일(1)의 권선 순서를 나타내고 있다. 상기 코일(1)에 있어서는, 권취축에 직교하는 면을 따라 내주측으로부터 외주측을 향해 복수의 단위 권취부를 적층하여 이루어지는 외향 권회 단위 코일부(14)와, 권취축에 직교하는 면을 따라 외주측으로부터 내주측을 향해 복수의 단위 권취부를 적층하여 이루어지는 내향 권회 단위 코일부(15)가, 권취축 방향을 따라 반복하여 교대로 배열되어 있다.
- [0051] 여기서, 인접하는 외향 권회 단위 코일부(14)와 내향 권회 단위 코일부(15)는 서로 접촉하고, 외향 권회 단위 코일부(14) 및 내향 권회 단위 코일부(15) 각각을 구성하는 복수의 단위 권취부는 적층 방향으로 서로 접촉하고 있다.
- [0052] 또한, 서로 접촉하는 외향 권회 단위 코일부(14)와 내향 권회 단위 코일부(15)는, 최내주의 단위 권취부끼리, 혹은 최외주의 단위 권취부끼리가, 걸침선(도시 생략)을 통해 서로 연결되어 있다.
- [0053] 도 8에 도시하는 바와 같이, 최외주의 단위 권취부끼리를 서로 연결하는 걸침선(16)은, 인접하는 단위 코일부간에서 도선을 S자 형상으로 굴곡시킴으로써 형성된다. 최내주의 단위 권취부끼리를 서로 연결하는 걸침선도 마찬가지로 형성된다.
- [0054] 따라서, 도 10에 도시하는 종래의 코일(8)과 같이 서로 인접하는 코일 유닛(81, 81)의 사이에 갭 G가 형성되어, 권취축 방향의 길이 L'이 크게 되어 있었던 것과 비교하여, 도 9에 도시하는 코일(1)에 따르면, 권취축 방향의 길이 L을 작게 할 수 있다.
- [0055] 도 1은 외향 권회 단위 코일부(14) 및 내향 권회 단위 코일부(15)가 각각 6층의 단위 권취부로 이루어지는 코일(1)을 제작하기 위한 권선기(2)를 도시하고 있다. 상기 권선기(2)에 있어서는, 기대(機臺)(21) 상의 프레임(22)에 의해, 도선 권취 장치(24)가 수평의 회전축(23)을 중심으로 하여 회전 가능하게 지지되고, 도시 생략하는 모터에 의해 회전 구동하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0056] 도선 권취 장치(24)는, 회전축(23)을 중심으로 하는 대략 직사각형의 네 코너에 각각 도선 권취부(3)를 구비하고 있고, 4개의 도선 권취부(3~3)를 동시에 회전시킴으로써, 이들 도선 권취부(3~3)의 주위에 도선(11)을 권취하여, 도 8에 도시하는 코일(1)을 제작하는 것이다.
- [0057] 도선 권취부(3)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 외주면이 원호면인 권취 베이스 부재(31)와, 도선 권취 제어 기구(4)와, 상기 도선 권취 제어 기구(4)에 연결된 왕복 구동 장치(6)를 구비하고 있다.
- [0058] 도선 권취 제어 기구(4)는, 각각 90도의 각도 범위에 걸치는 원호편 형상의 제1 권취 부재(41), 제2 권취 부재(42), 제3 권취 부재(43), 제4 권취 부재(44), 제5 권취 부재(45) 및 제6 권취 부재(46)를, 상기 회전축(23)과 직교하는 방향으로 적층하여 구성되고, 이들 권취부(41~46)는 각각, 상기 회전축(23)과 평행한 원호면의 외주면과, 상기 회전축(23)과 직교하는 측면을 갖고 있다.
- [0059] 또한, 제2 권취 부재(42), 제3 권취 부재(43), 제4 권취 부재(44), 제5 권취 부재(45) 및 제6 권취 부재(46)는, 왕복 구동 장치(6)에 의해 각각 독립적으로, 상기 회전축(23)을 따르는 방향으로 왕복 구동된다.

- [0060] 여기서, 제2 권취 부재(42), 제3 권취 부재(43), 제4 권취 부재(44), 제5 권취 부재(45), 제6 권취 부재(46) 및 권취 베이스 부재(31)의 외주면은, 도 8에 도시하는 코일(1)의 네 코너의 각각에 있어서 적층된 6개의 단위 권취부의 내주면과 각각 동일한 곡률 반경을 갖고 있다.
- [0061] 또한, 제2 권취 부재(42), 제3 권취 부재(43), 제4 권취 부재(44), 제5 권취 부재(45) 및 제6 권취 부재(46)의 두께는, 코일(1)을 형성하는 도선의 두께와 대략 일치하고 있다.
- [0062] 또한, 도선 권취부(3)는, 상기 회전축(23)과 직교하는 방향으로 승강하는 승강판(5)과, 상기 승강판(5) 상에 세워 설치된 3개의 지지 핀(51, 51, 51)을 구비하고, 제2 권취 부재(42), 제3 권취 부재(43), 제4 권취 부재(44), 제5 권취 부재(45) 및 제6 권취 부재(46)에는, 3개의 지지 핀(51, 51, 51)이 각각 침입 가능한 3개의 홈(47, 47, 47)이 형성되어 있다.
- [0063] 또한, 도선 권취 장치(24)에는, 상기 회전축(23)과 직교하는 가이드판(7)이, 상기 회전축(23)을 따르는 방향으로 왕복 이동 가능하게 배치되어 있다.
- [0064] 도 3~도 7은 상기 권선기(2)를 사용한 코일(1)의 권선 방법을 도시하고 있다.
- [0065] 우선, 도 3의 제1 공정 P1에서는, 도선 권취 제어 기구(4)를 구성하는 제1 권취 부재(41), 제2 권취 부재(42), 제3 권취 부재(43), 제4 권취 부재(44), 제5 권취 부재(45) 및 제6 권취 부재(46)에 의해, 상기 회전축(23)에 직교하는 1개의 측면(4a)을 형성한다.
- [0066] 그리고, 도선 권취 장치(24)를 1회전시킴으로써, 4개의 권취 베이스 부재(31)에 도선을 권취하여, 제1층의 단위 권취부를 형성한다.
- [0067] 또한, 제1층의 단위 권취부의 형성 시에, 도 1에 도시하는 도선(11)의 선단부는 도선 권취 장치(24) 상에 걸린다. 이 상태에서, 도선 권취 장치(24)를 회전시킴으로써, 도선(11)에는 어느 정도의 텐션이 작용하게 된다.
- [0068] 다음으로, 도 3의 제2 공정 P2에서는, 도선 권취 장치(24)를 또한 5회전시킴으로써, 제1층의 단위 권취부 상에, 제2층, 제3층, 제4층, 제5층 및 제6층의 단위 권취부를 적층하고, 외향 권회 단위 코일부(14)를 형성한다.
- [0069] 외향 권회 단위 코일부(14)는, 도선 권취 제어 기구(4)의 측면(4a)을 따라 형성되므로, 6층의 단위 권취부는, 권취축 방향으로 변동되는 일 없이, 수직으로 적층되게 된다.
- [0070] 또한, 제1 공정 P1 및 제2 공정 P2에 있어서는, 도 2에 도시하는 가이드판(7)에 의해, 외향 권회 단위 코일부(14)의 형성을 도선 권취 제어 기구(4)의 측면(4a)과는 반대측으로부터 가이드함으로써, 외향 권회 단위 코일부(14)를 보다 고정밀도로 형성하는 것이 가능하다.
- [0071] 다음으로, 도 3의 제3 공정 P3에서는, 도선 권취 제어 기구(4)를 상기 회전축(23)을 따라 권취 베이스 부재(31)측으로 전진시키고, 외향 권회 단위 코일부(14)를 권선의 폭에 따른 1피치분만큼 이동시킨다.
- [0072] 이 과정에서, 도선 권취 제어 기구(4)의 홈(47)의 내부에 지지 핀(51)이 수용되게 된다.
- [0073] 다음으로, 도 4에 도시하는 제4 공정 P4에서는, 제1 권취 부재(41)를 도선의 폭에 따른 거리만큼 후퇴시켜, 제2 권취 부재(42)의 외주면을 노출시킨다.
- [0074] 다음으로, 제5 공정 P5에서는, 도선 권취 장치(24)를 1회전시킴으로써, 4개의 제2 권취 부재(42)의 외주면에 도선을 권취하여, 제7층의 단위 권취부를 형성한다. 여기서, 제7층의 단위 권취부는, 제1 권취 부재(41)의 측면(41a)을 따름과 함께 제6층의 단위 권취부와 접촉하여 형성되게 된다.
- [0075] 또한, 제4 공정 P4로부터 제5 공정 P5로의 이행에 있어서는, 제6층의 단위 코일부와 제7층의 단위 코일부 사이에, 도 8에 도시하는 걸침선(16)을 형성한다.
- [0076] 다음으로, 제6 공정 P6에서는, 제1 권취 부재(41)를 도선의 폭에 따른 거리만큼 후퇴시킴과 함께, 제2 권취 부재(42)를 도선의 폭의 2배에 따른 거리만큼 후퇴시켜, 제3 권취 부재(43)의 외주면을 노출시킨다.
- [0077] 여기서, 제2 권취 부재(42)를 후퇴시켰다고 해도, 제7층의 단위 코일부는 지지 핀(51)에 의해 지지되어 있으므로, 권선 형상이 무너지는 일은 없다.
- [0078] 다음으로, 제7 공정 P7에서는, 도선 권취 장치(24)를 1회전시킴으로써, 4개의 제3 권취 부재(43)의 외주면에 도선을 권취하여, 제8층의 단위 권취부를 형성한다. 여기서, 제8층의 단위 권취부는, 제2 권취 부재(42)의 측면(42a)을 따라 형성되게 된다.

- [0079] 다음으로, 도 5의 제8 공정 P8에서는, 제1 권취 부재(41) 및 제2 권취 부재(42)를 도선의 폭에 따른 거리만큼 전진시켜, 제8층의 단위 권취부를 제7층의 단위 권취부의 내측으로 압입하는 동시에, 지지 핀(51)을 권선의 두께분만큼 강하시킨다.
- [0080] 이에 의해, 제9 공정 P9와 같이, 제8층의 단위 권취부는, 제5층의 단위 권취부의 측면과 접촉함과 함께, 제7층의 단위 권취부의 내주면과 접촉하게 된다.
- [0081] 또한, 제8 공정 P8에서는, 제8층의 단위 권취부를 압입하는 과정에서, 상기 가이드판(7)에 의해 외향 권회 단위 코일부(14)를 받아내는 것이 유효하다.
- [0082] 이에 의해, 제8층의 단위 권취부를 제5층의 단위 권취부에 대해 보다 확실하게 가압하는 것이 가능하다.
- [0083] 다음으로, 제10 공정 P10에서는, 제1 권취 부재(41) 및 제2 권취 부재(42)를 도선의 폭에 따른 거리만큼 후퇴시킴과 함께, 제3 권취 부재(43)를 도선의 폭의 2배에 따른 거리만큼 후퇴시켜, 제4 권취 부재(44)의 외주면을 노출시킨다.
- [0084] 여기서, 제3 권취 부재(43)를 후퇴시켰다고 해도, 제8층의 단위 코일부는 지지 핀(51)에 의해 지지되어 있으므로, 권선 형상이 무너지는 일은 없다.
- [0085] 다음으로, 제11 공정 P11에서는, 도선 권취 장치(24)를 1회전시킴으로써, 4개의 제4 권취 부재(44)의 외주면에 도선을 권취하여, 제9층의 단위 권취부를 형성한다. 여기서, 제9층의 단위 권취부는, 제3 권취 부재(43)의 측면(43a)을 따라 형성되게 된다.
- [0086] 다음으로, 도 6에 도시하는 제12 공정 P12에서는, 제1 권취 부재(41), 제2 권취 부재(42) 및 제3 권취 부재(43)를 도선의 폭에 따른 거리만큼 전진시켜, 제9층의 단위 권취부를 제8층의 단위 권취부의 내측으로 압입하는 동시에, 지지 핀(51)을 권선의 두께분만큼 강하시킨다.
- [0087] 이에 의해, 제13 공정 P13과 같이, 제9층의 단위 권취부는, 제4층의 단위 권취부의 측면과 접촉함과 함께, 제8층의 단위 권취부의 내주면과 접촉하게 된다.
- [0088] 또한, 제12 공정 P12에서는, 제9층의 단위 권취부를 압입하는 과정에서, 상기 가이드판(7)에 의해 외향 권회 단위 코일부(14)를 받아내는 것이 유효하다.
- [0089] 이에 의해, 제9층의 단위 권취부를 제4층의 단위 권취부에 대해 보다 확실하게 가압하는 것이 가능하다.
- [0090] 그 후, 제10 공정 P10~제13 공정 P13과 마찬가지로의 공정을 반복함으로써, 제14 공정 P14에 도시하는 바와 같이, 제10층~제12층의 단위 권취부를 형성한다.
- [0091] 이 결과, 내향 권회 단위 코일부(15)가 형성되게 된다.
- [0092] 내향 권회 단위 코일부(15)는, 이미 형성되어 있는 외향 권회 단위 코일부(14)의 측면에 접촉하여 형성되므로, 6층의 단위 권취부는, 권취축 방향으로 변동되는 일 없이, 수직으로 적층되게 된다.
- [0093] 다음으로, 도 7에 도시하는 제15 공정 P15에서는, 도선 권취 제어 기구(4)를 상기 회전축(23)을 따라 권취 베이스 부재(31)측으로 전진시키고, 외향 권회 단위 코일부(14) 및 내향 권회 단위 코일부(15)를 도선의 폭에 따른 1피치분만큼 이동시킨다.
- [0094] 다음으로, 제16 공정 P16에서는, 도선 권취 제어 기구(4)를 도선의 폭에 따른 거리만큼 후퇴시킨다. 이에 의해, 도선 권취 제어 기구(4)의 측면(4a)을 따라 다음의 외향 권회 단위 코일부(14)를 형성하는 것이 가능한 상태로 된다.
- [0095] 즉, 다음의 제1 공정 P1'에서는, 도선 권취 장치(24)를 1회전시킴으로써, 4개의 권취 베이스 부재(31)에 도선을 권취하여, 제13층의 단위 권취부를 형성한다.
- [0096] 또한, 제16 공정 P16으로부터 다음의 제1 공정 P1'로의 이행에 있어서는, 제12층의 단위 코일부와 제13층의 단위 코일부 사이에 걸침선을 형성한다.
- [0097] 이후, 마찬가지로의 공정을 반복함으로써, 도 8에 도시하는 바와 같이 외향 권회 단위 코일부(14)와 내향 권회 단위 코일부(15)가 교대로 반복하여 형성된 코일(1)이 완성된다.
- [0098] 상기 코일의 권선 방법에 따르면, 내향 권회 단위 코일부(15)의 형성 공정에서는, 예를 들어 도 5의 제8 공정 P8이나 도 6의 제12 공정 P12에 도시하는 바와 같이, 내향 권회 단위 코일부(15)를 구성하는 단위 권취부를, 이

미 형성되어 있는 외향 권회 단위 코일부(14)의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입하는 공정에서, 단위 권취부로부터는 권취축 방향에 평행한 탄성 반발력을 받게 되지만, 외향 권회 단위 코일부(14)의 형성 공정에서는, 예를 들어 도 3의 제1 공정 P1~제2 공정 P2에 도시하는 바와 같이, 권취축과 직교하는 면을 따라 내주측으로부터 외주측으로 도선을 소용돌이 형상으로 권회하여, 단위 권취부를 적층해 가므로, 단위 권취부로부터는 권취축 방향에 평행한 탄성 반발력을 받는 일은 없다.

- [0099] 따라서, 종래와 같이 외향 권회 단위 코일부와 내향 권회 단위 코일부의 양쪽을 권취축 방향으로 압축하는 권선 방법과 비교하여, 코일 완성 상태에서 단위 코일부끼리를 서로 접촉시킨 상태로 유지하기 위해 필요한 구속력은 반감된다.
- [0100] 이로 인해, 도 1에 도시하는 코일(1)에 있어서는, 예를 들어 절연 테이프 등의 간단한 수단에 의해 단위 권취부의 다발을 묶음으로써, 모든 단위 권취부를 서로 접촉시킨 상태로 유지할 수 있다.
- [0101] 또한, 외향 권회 단위 코일부(14)의 형성 공정에서 적층되는 복수의 단위 권취부는, 권취축 방향으로 위치가 변동되는 일 없이, 권취축에 수직한 면에 맞추어지게 되므로, 그 후의 내향 권회 단위 코일부(15)의 형성 공정에서는, 단위 권취부를 외향 권회 단위 코일부(14)의 측면에 접촉할 때까지 권취축 방향을 따라 압입함으로써, 내향 권회 단위 코일부(14)를 구성하는 복수의 단위 권취부도, 권취축 방향으로 위치가 변동되는 일 없이, 권취축에 수직한 면에 맞추어지게 된다.
- [0102] 이 결과, 코일(1)을 구성하는 복수의 단위 권취부는 정연하게 배열되게 된다.
- [0103] 도 13은 본 발명에 관한 변압기의 구성을 도시하고 있고, 하우징(100)의 내부에, 3상용의 3개의 코일 어셈블리(101, 102, 103)와, 이들 코일 어셈블리(101, 102, 103)를 관통하여 자로를 형성해야 하는 코어(104)가 수용되어 있다.
- [0104] 그리고, 3개의 코일 어셈블리(101, 102, 103)는 각각, 1차 권선(105)과 2차 권선(106)을 동축 상에 구비하고, 1차 권선(105)으로서, 도 8에 도시하는 상술한 코일(1)이 채용되어 있다.
- [0105] 이러한 변압기에 있어서는, 1차 권선(105)의 권취수가 예를 들어 300회를 넘으므로, 1차 권선(105)을 구성하는 코일의 크기가 변압기의 크기를 결정하게 된다.
- [0106] 본 발명에 관한 변압기에 따르면, 1차 권선(105)을 구성하는 코일(1)에 있어서 복수의 단위 권취부(14, 15)가 서로 접촉하여 밀하게 배열되게 되므로, 코일(1)의 소형화, 나아가서는 변압기의 소형화를 실현하는 것이 가능하다.
- [0107] 또한, 코일(1)의 소형화에 수반하는 코어(104)의 소형화에 의해 철손을 저감시킬 수 있으므로, 변압기의 저손실화를 실현하는 것이 가능하다.
- [0108] 또한, 본 발명의 각 부 구성은 상기 실시 형태에 한하지 않고, 특허청구범위에 기재된 기술적 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다. 예를 들어, 권선기(2)의 회전축(23)은, 수평에 한하지 않고, 연직으로 배치하는 것도 가능하다. 이 경우, 코일(1)은 연직의 권취축을 중심으로 하여 소용돌이 형상으로 권회되게 된다.
- [0109] 또한, 도선의 재질이나 단면 형상에 따라서는, 도 2에 도시하는 가이드판(7)에 의한 압박력의 받아냄은 생략하는 것이 가능하다. 외향 권회 단위 코일부(14)의 형성 공정에 있어서의 가이드판(7)에 의한 가이드도, 반드시 필수는 아니다.
- [0110] 또한, 본 발명의 코일의 권선 방법은, 단면 직사각형의 평각선으로 형성되는 코일(1)의 제작에 있어서 특히 큰 효과가 얻어지지만, 이에 한정하지 않고, 환선이나 타원선 등의 다양한 도선으로 형성되는 코일의 제작에 이용하는 것도 가능하다.
- [0111] 또한, 단면 직사각형의 평각선의 경우, 가로로 긴 직사각형 단면에 한하지 않고, 세로로 긴 직사각형 단면이어도 된다.
- [0112] 또한, 상기 실시 형태에서는, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정과 내향 권회 단위 코일부 형성 공정의 반복에 있어서, 우선 외향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 우선 외향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법이나, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 내향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법, 혹은, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법을 채용할 수 있다.

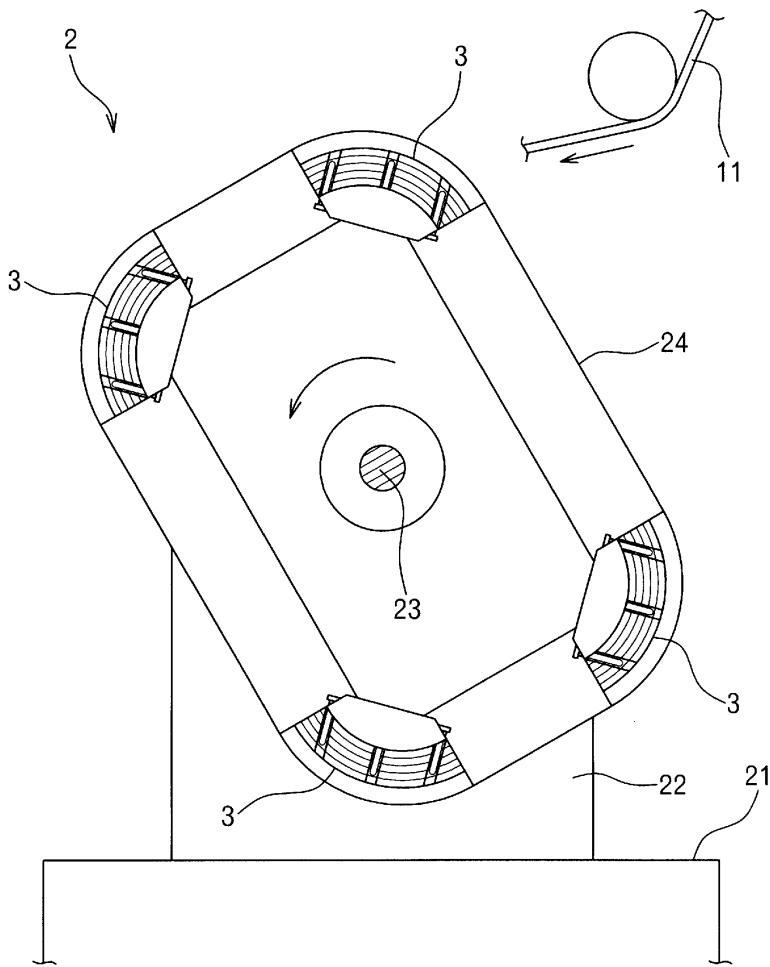
- [0113] 예를 들어, 우선 내향 권회 단위 코일부 형성 공정으로부터 개시하고, 외향 권회 단위 코일부 형성 공정에서 종료하는 방법에 따르면, 한 쌍의 인출선으로 되는 권취 시작부(12) 및 권취 종료부(13)를, 코일(1)의 최외주의 단위 권취부로부터 인출할 수 있으므로, 최내주부로부터 외부로 인출선을 인출하는 경우에 필요해지는 스페이스가 불필요해지고, 이에 의해 코일이 소형화된다. 또한, 인접하는 코일 등의 외부 회로와의 접속도 용이해진다.
- [0114] 또한, 권취 시작부(12) 및 권취 종료부(13)는, 양단부의 단위 코일부의 최외주의 단위 권취부나 최내주의 단위 권취부로부터 인출하는 구성에 한하지 않고, 중간의 단위 권취부로부터 인출하는 것도 가능하다.
- [0115] 또한, 본 발명에 관한 변압기는, 1차 권선(105)을 본 발명의 코일(1)에 의해 형성하는 구성에 한하지 않고, 2차 권선(106)을 본 발명의 코일(1)에 의해 형성하는 구성이나, 1차 권선(105) 및 2차 권선(106)의 각각을 본 발명의 코일(1)에 의해 형성하는 것도 가능하다.
- [0116] 또한, 본 발명에 관한 변압기는, 대전력, 고전압용 변압기에 한하지 않고, 소전력, 저고전압용 변성기나 트랜스를 포함하는 다양한 용도의 변압기로 실시하는 것이 가능하다.

부호의 설명

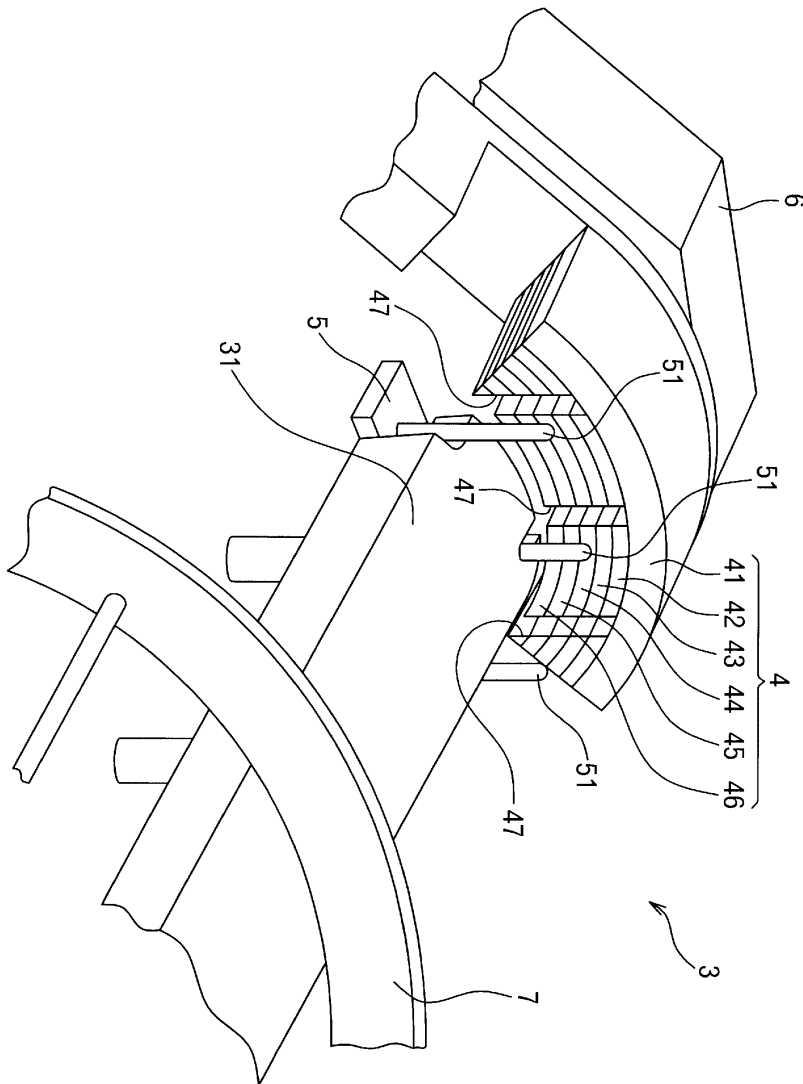
- [0117] 1 : 코일
- 14 : 외향 권회 단위 코일부
- 15 : 내향 권회 단위 코일부
- 16 : 걸침선
- 2 : 권선기
- 3 : 도선 권취부
- 31 : 권취 베이스 부재
- 4 : 도선 권취 제어 기구
- 41 : 제1 권취 부재
- 42 : 제2 권취 부재
- 43 : 제3 권취 부재
- 44 : 제4 권취 부재
- 45 : 제5 권취 부재
- 46 : 제6 권취 부재
- 47 : 홈
- 51 : 지지 편
- 6 : 왕복 구동 장치
- 7 : 가이드판
- 105 : 1차 권선
- 106 : 2차 권선
- 104 : 코어

도면

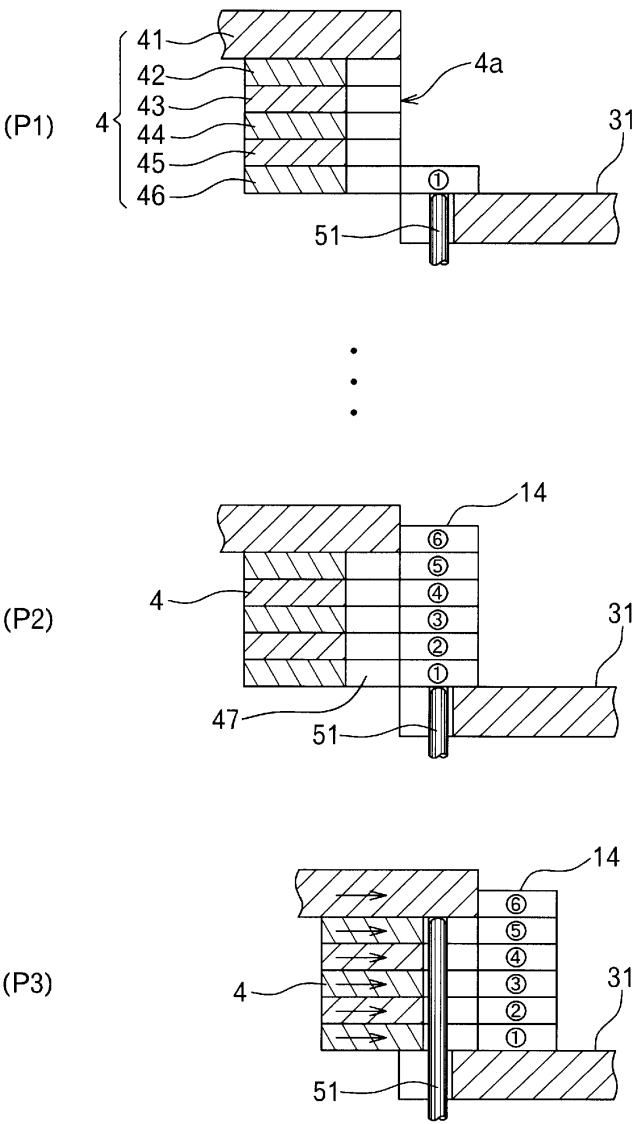
도면1



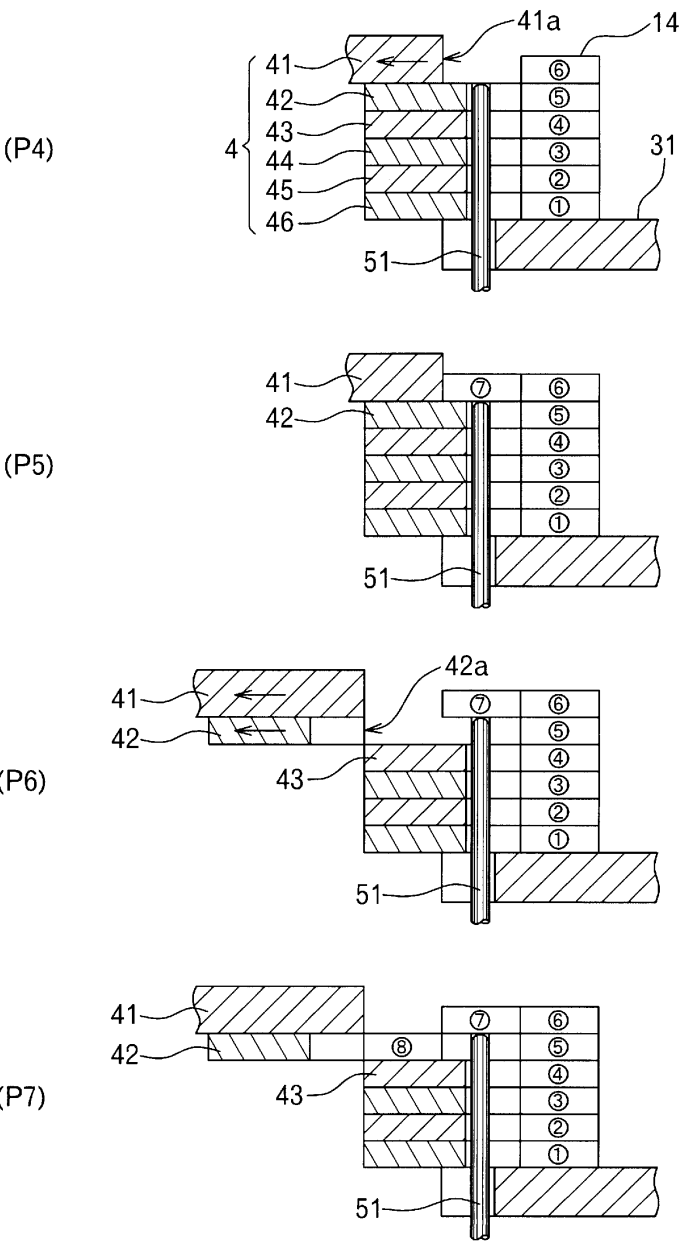
도면2



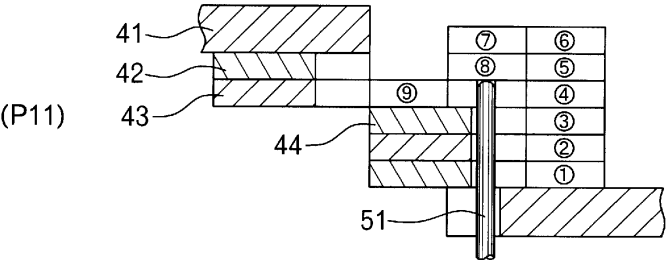
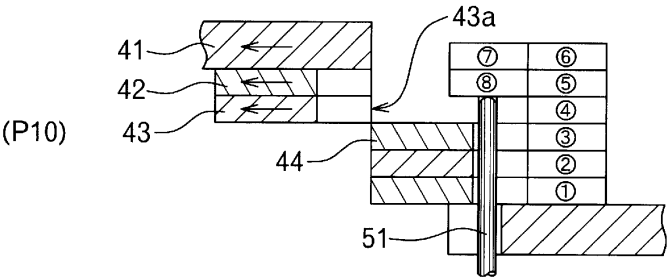
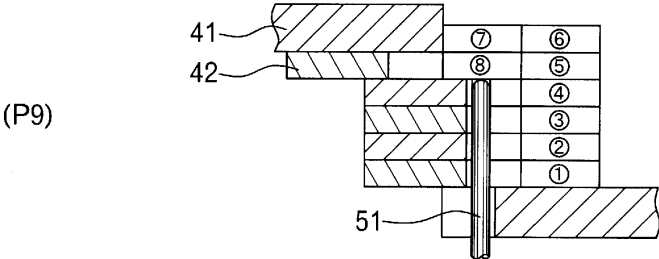
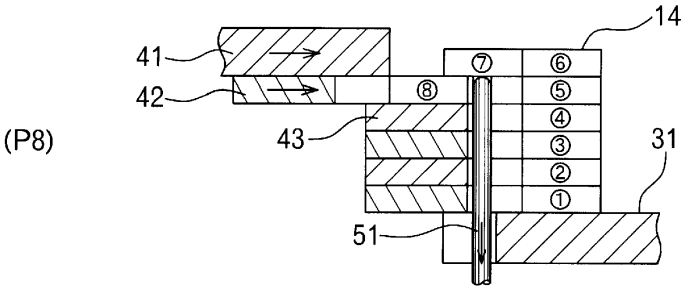
도면3



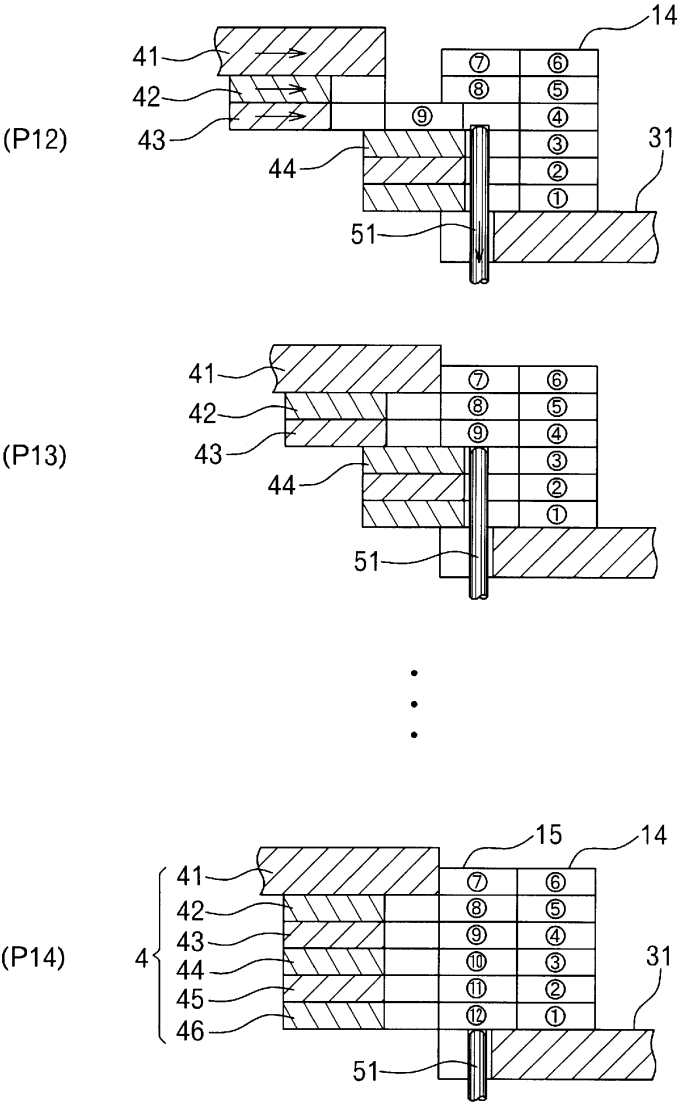
도면4



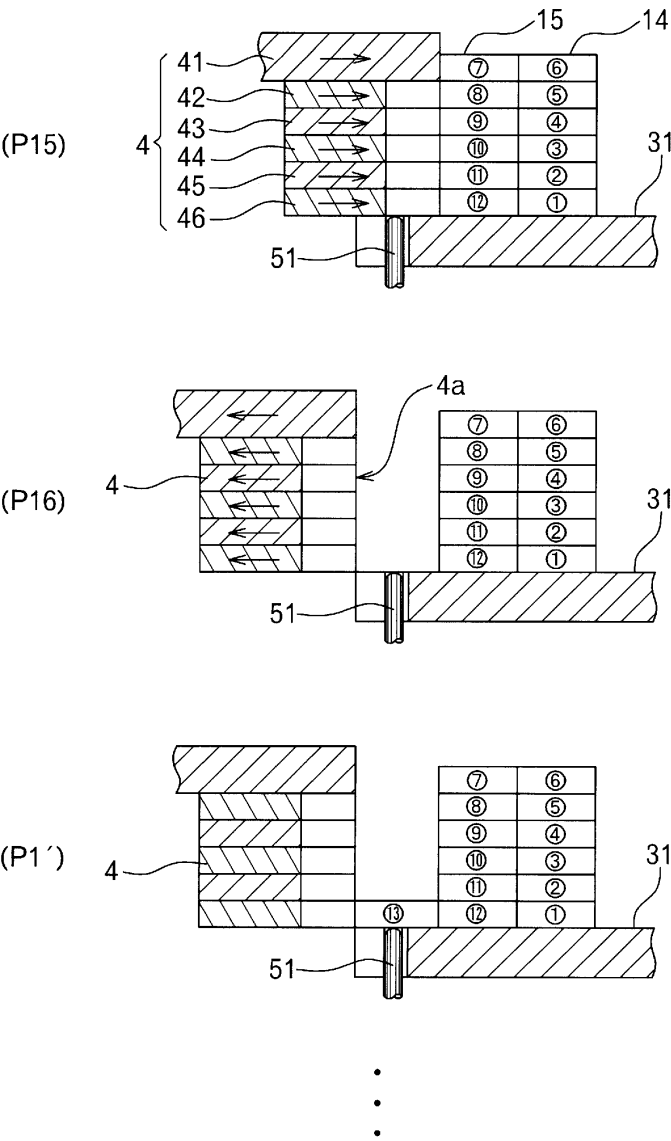
도면5



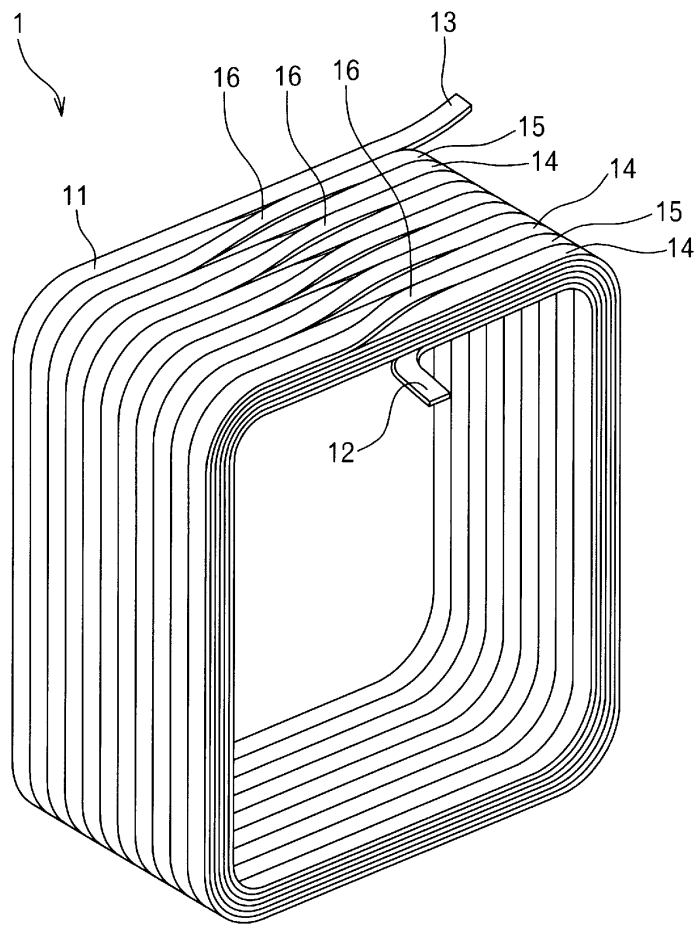
도면6



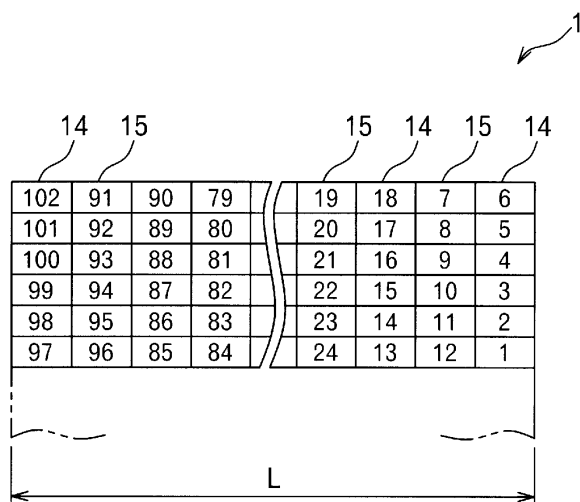
도면7



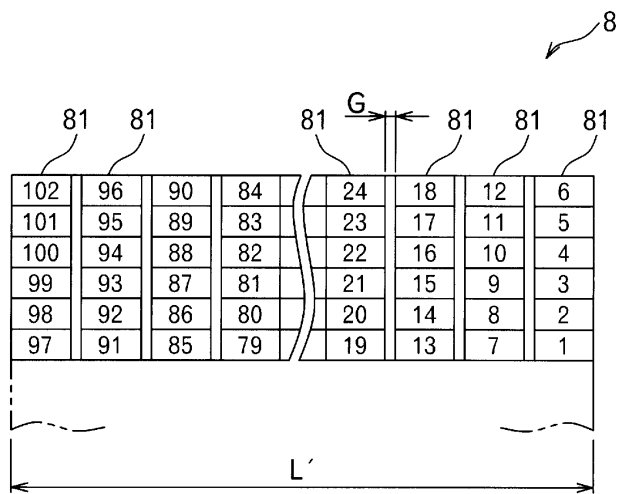
도면8



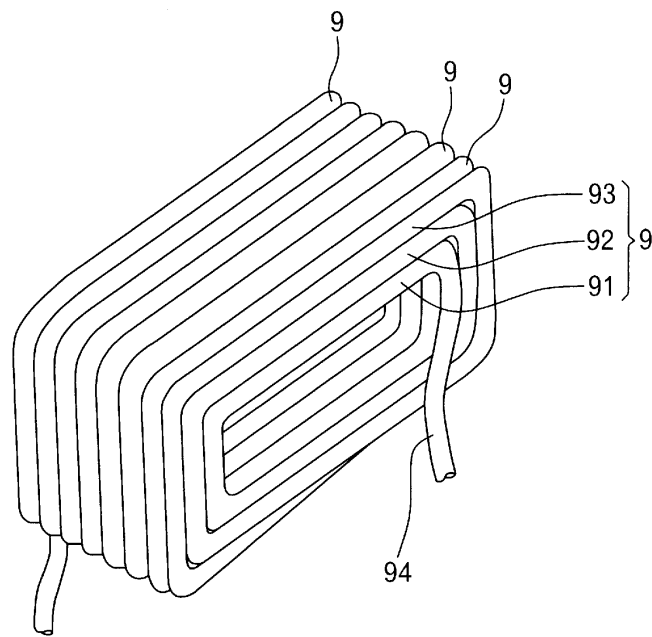
도면9



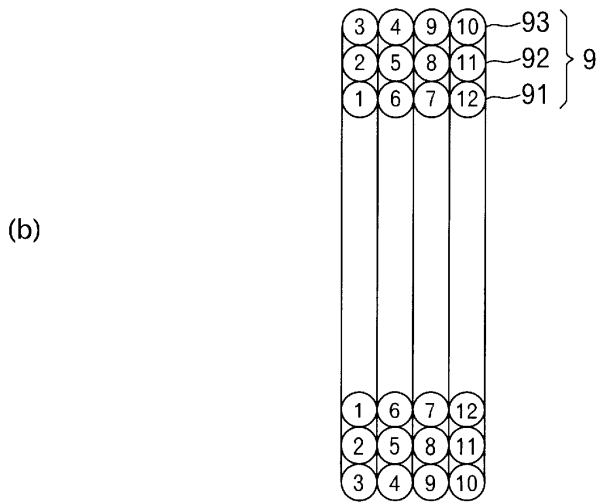
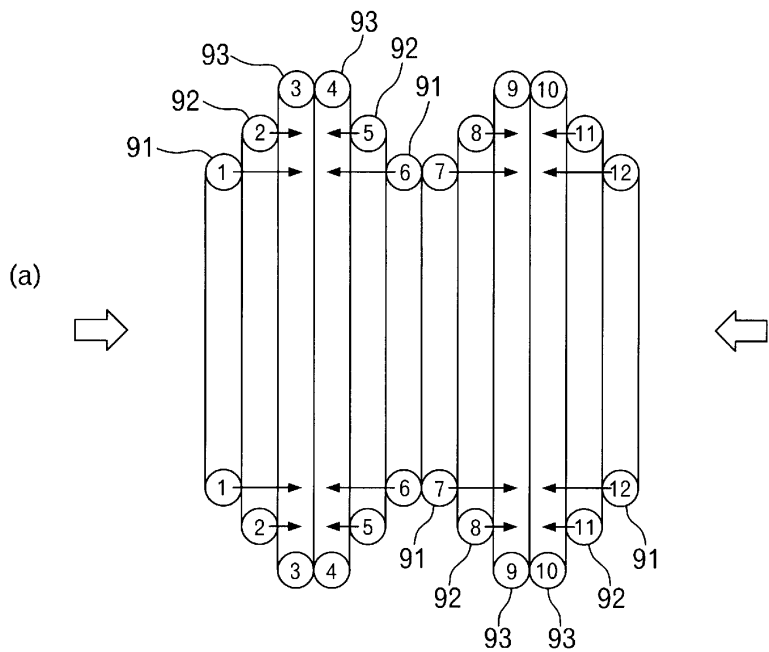
도면10



도면11



도면12



도면13

