



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0089394
(43) 공개일자 2008년10월06일

(51) Int. Cl.
H02K 15/04 (2006.01) H02K 15/085 (2006.01)
H02K 3/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7017167
(22) 출원일자 2008년07월15일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2008년07월15일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2007/050613
국제출원일자 2007년01월05일
(87) 국제공개번호 WO 2007/080339
국제공개일자 2007년07월19일
(30) 우선권주장
0650140 2006년01월16일 프랑스(FR)

(71) 출원인
발레오 에썩망 엘렉뜨리끄 모떼르
프랑스 94000 프레메이르 뒤 앙드레 볼르 2
(72) 발명자
보딘 테니스
프랑스 에프-62280 쌍 마르맹 블로뉴 뒤 뿔 베르 21
초초이 장-피엘
프랑스 에프-62240 꼬레마레 뒤 몽로끄 1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김창세, 장성구

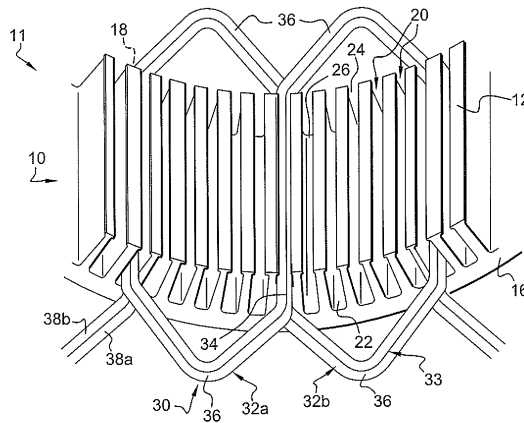
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 회전 전기 기기용 고정자의 코일 제조 방법 및 고정자의권선 방법

(57) 요약

본 발명은, 코어(10)와, 이 코어(10)에 제공되는 슬롯(20), 및 각각의 권선(30)이 그 권선(30)과 연관된 코어(10)의 슬롯에 배치되어 축방향 과형을 형성하고 반경방향으로 중첩된 턱(32a, 32b) 세트로 구성되며 코어(10)의 축(A)에 동축적인 나선을 대략 형성하는 적어도 하나의 전도체(33)로 구성되는 형태의 복수의 권선(30)을 포함하는 코일을 포함하는 고정자(11)에 있어서, 각각의 전도체(33)는 전도체(33)의 각 지점에서 서로에 대해 동일한 반경방향 치수로 배치되고 인접하는 한 쌍의 전기적 리드 와이어(38a, 38b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 고정자(11)를 제공한다. 본 발명은 또한 고정자(11) 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

디페브빈 얼라인

프랑스 에프-62630 꼬르몽 뒤 똥벨르 24

재즈 미셸

프랑스 에프-62630 프랭크 뒤 두 물랭 16

에벤 데니스

프랑스 에프-75012 빠리 뵘라쓰 모리쓰 드 폰뜨네
이 6

특허청구의 범위

청구항 1

대략 수직한 주축을 가지며, 상면(18)과 하면(16)에 의해 축방향으로 경계지어지고 환형 내면(12)에 의해 반경 방향으로 경계지어지는 환형 코어(10)와;

상기 코어(10)의 상기 환형 내면(12)에 제공되고 상기 코어(10)의 상기 상면(18)과 상기 하면(16)으로 개방되는 축방향 슬롯(20) 세트와;

각각의 권선(30)이 상기 권선(30)과 연관된 상기 코어(10)의 슬롯에 배치되어 축방향 파형을 형성하고 반경방향으로 중첩된 턴(32a, 32b) 세트에 구성되며 상기 코어(10)의 축(A)에 동축적인 나선을 대략 형성하는 적어도 하나의 전도체(33)로 구성되는 형태의 복수의 권선(30)을 포함하는 코일을 포함하는, 회전 전기 기기용 고정자(11)에 있어서,

각각의 전도체(33)는 상기 전도체(33)의 각 지점에서 서로에 대해 동일한 반경방향 치수로 배치되고 인접하는 한 쌍의 전기적 리드 와이어(38a, 38b)를 포함하는 것을 특징으로 하는

회전 전기 기기용 고정자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

각각의 턴(32a, 32b)에 대해서, 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)는 그중 하나의 와이어가 다른 와이어 위에 축방향으로 배치되도록 축방향으로 중첩되는 상보적 축방향 파형을 형성하는 것을 특징으로 하는

회전 전기 기기용 고정자.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전도체(33)의 각 와이어(38a, 38b)는 상류로부터 하류로 연속해서,

상기 코어(10)의 상기 하면(16) 아래에 대략 배치되는 하부 스트랜드(40a, 40b)와,

상기 권선(30)과 연관된 제 1 슬롯(20)에 배치되는 상류 축방향 스트랜드(42a, 42b)와,

상기 코어(10)의 상기 상면 위에 대략 배치되는 상부 스트랜드(44a, 44b)와,

상기 권선(30)과 연관된 제 2 슬롯(20)에 배치되는 하류 축방향 스트랜드(42a, 42b)를 포함하며,

상기 제 2 슬롯(20)은 상기 제 1 슬롯(20)에 대해 하류에 배치되는 것을 특징으로 하는

회전 전기 기기용 고정자.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 코일의 적어도 하나의 턴(32)에서, 제 1 와이어(38a)의 상기 하부 스트랜드(40a)는 제 2 와이어(38b)의 상기 하부 스트랜드(40b) 위에 축방향으로 배치되고, 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 제 1 축방향 스트랜드(42a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 제 1 축방향 스트랜드(42b)의 상류에 배치되며,

상기 제 1 와이어(38a)의 상기 상부 스트랜드(44a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 상부 스트랜드(44b) 위에 축방향으로 배치되고, 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 제 2 축방향 스트랜드(42a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 제 2 축방향 스트랜드(42b)의 하류에 배치되는 것을 특징으로 하는

회전 전기 기기용 고정자.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 코일의 적어도 하나의 다른 턴(32)에서, 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 하부 스트랜드(40a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 하부 스트랜드(40b) 아래에 축방향으로 배치되고, 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 제 1 축방향 스트랜드(42a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 제 1 축방향 스트랜드(42a)의 상류에 배치되며,

상기 제 1 와이어(38a)의 상기 상부 스트랜드(44a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 상부 스트랜드(44b) 아래에 축방향으로 배치되고, 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 제 2 축방향 스트랜드(42a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 제 2 축방향 스트랜드(42b)의 하류에 배치되는 것을 특징으로 하는

회전 전기 기기용 고정자.

청구항 6

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 동일 슬롯(20)에 배치되는 각 와이어(38a, 38b)의 상기 축방향 스트랜드(42a, 42b) 전부는 상기 고정자(11)의 축(A) 주위에서 동일한 각도 치수로 배치되는 것을 특징으로 하는

회전 전기 기기용 고정자.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 고정자(11)의 권선 방법으로서,

각각의 권선(30)에 대해,

횡방향 슬롯(54)을 포함하는 종방향 레일 형태의 선형 지지체(48) 상에 전도체(33)를 권선하는 단계와,

전도체(33)를 선형 지지체(48)로부터 환형 지지체(78)로 이송하는 제 1 단계와,

상기 전도체(33)를 상기 환형 지지체(78)로부터 상기 코어(10) 내로 이송하는 제 2 단계를 연속적으로 포함하며,

상기 권선 단계는 각 와이어(38a, 38b)가 각각의 관련 횡방향 슬롯(54)에 수용되는 축방향 스트랜드(72a, 72b)를 포함하고 각 와이어(38a, 38b)가 상기 선형 지지체(48)의 양측에 횡방향으로 배치되는 종방향 스트랜드(74a, 74b)를 포함하도록 상기 권선(30)과 연관된 슬롯(54)에 상기 전도체(33)를 배치하는 것으로 구성되는 형태의, 고정자(11) 권선 방법에 있어서,

상기 권선 단계 중에, 상기 전도체(33)의 두 개의 와이어(38a, 38b)는 상기 선형 지지체(48) 상에 동시에 배치되고, 상기 관련 슬롯(54)은 각 슬롯(54)에서 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)가 상호 수직으로 중첩되도록 그리고 제 1 슬롯(54)에서 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 축방향 스트랜드(72a)가 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 축방향 스트랜드(72b) 위에 배치되며 상기 제 1 슬롯(54)에 연속되는 제 2 슬롯(54)에서 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 축방향 스트랜드(72a)는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 축방향 스트랜드(72b) 아래에 배치되도록 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)를 연속적으로 수용하는 것을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 권선 단계 중에, 상기 전도체(33)의 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)는, 상기 선형 지지체(48)의 우측에 배치되는 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 종방향 스트랜드(74a)의 길이가 상기 선형 지지체(48)의 우측에 배치되는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 종방향 스트랜드(74b)의 길이보다 짧도록 상기 선형 지지체 상에 배치되는 것을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 권선 단계 중에, 상기 전도체(33)의 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)는, 상기 선형 지지체(48)의 좌측에 배

치되는 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 종방향 스트랜드(74a)의 길이가 상기 선형 지지체(48)의 좌측에 배치되는 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 종방향 스트랜드(74b)의 길이보다 길도록 상기 선형 지지체(48) 상에 배치되는 것을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 권선 단계 중에, 전도체(33)의 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)는, 상기 선형 지지체(48)의 우측에 배치되는 상기 제 1 와이어(38a)의 각 종방향 스트랜드(74a)가 상기 선형 지지체(48)와 상기 제 2 와이어(38b)의 상기 관련 종방향 스트랜드(74b) 사이에 횡방향으로 배치되도록 상기 선형 지지체(48) 상에 배치되는 것을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 권선 단계 중에, 상기 전도체(33)의 상기 두 개의 와이어(38a, 38b)는, 상기 선형 지지체(48)의 좌측에 배치되는 상기 제 2 와이어(38b)의 각 종방향 스트랜드(74b)가 상기 선형 지지체(48)와 상기 제 1 와이어(38a)의 상기 관련 종방향 스트랜드(74a) 사이에 횡방향으로 배치되도록 상기 선형 지지체(48) 상에 배치되는 것을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 12

제 7 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 이송 단계는, 선형 지지체(48)의 각 슬롯(54)에 배치되는 상기 스트랜드(72a, 72b)를 각각의 반경방향 슬롯(86)에서 상기 스트랜드(72a, 72b)가 반경방향으로 중첩되도록 상기 환형 지지체(78)의 관련 반경방향 슬롯(86)으로 연속 이동시키는 것으로 구성됨을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 13

제 7 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 이송 단계는, 각각의 반경방향 슬롯(86)에 배치된 상기 스트랜드(72a, 72b)를 상기 환형 지지체(78)로부터 상기 코어(10)와 대향하는 슬롯(20)으로 동시에 이송시키는 것으로 구성됨을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 이송 단계 중에, 상기 환형 지지체(78)의 상기 반경방향 슬롯(86)에서 동일한 반경방향 치수로 배치되는 모든 상기 스트랜드(72a, 72b)는 상류 또는 하류 방향으로 상기 관련 슬롯(86)에서 각도적으로 오프셋되는 것을 특징으로 하는

고정자 권선 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 코어의 슬롯에 최적하게 분포되는 복수의 리드 와이어(lead wire)로 형성된 코일을 포함하는 회전 전

기 기기용 고정자에 관한 것이다.

<2> 본 발명은 보다 구체적으로, 전체적으로 수직한 주축을 가지며 상면과 하면에 의해 축방향으로 경계지어지고 환형 내면에 의해 반경방향으로 경계지어지는 환형 코어로서, 그 환형 내면에는 축방향 슬롯 세트가 코어의 상면과 하면에서 밖으로 개방되는 식으로 제공되는 환형 코어, 및 그 각각이 적어도 하나의 전도체로 구성되는 형태의 다수의 권선을 포함하는 코일로서, 상기 전도체는 권선과 연관된 코어의 슬롯에 배치되고 축방향 리플(ripple)을 형성하며, 전체적으로 코어의 축(A)에 동축적이고 반경방향으로 중첩되는 턴 세트의 구성되는 나선을 형성하는 코일을 포함하는 회전 전기 기기용 고정자에 관한 것이다.

배경 기술

- <3> 종래 기술의 일 실시예에 따르면, 각 코일은 그 각 턴이 코어의 슬롯을 커버하는 단수 또는 복수의 전도체를 나선형으로 포함한다.
- <4> 전기 기기의 성능을 향상시키기 위해서는, 코어의 슬롯을 최대한 충전시키고 자속의 유동 단면을 최적화하는 것이 바람직하다.
- <5> 이러한 이유로, 특히 자동차용 교류발전기(alternator)에 사용되는 고정자에 관하여, 전도체의 두 스트랜드가 고정자의 주축에 대해 동일한 반경방향 치수로 각 슬롯에서 조립될 수 있도록 고정자를 제조하는 것이 제안되었다.
- <6> 이 종류의 해결책은 각 슬롯의 로드 팩터(load factor)를 증가시킬 수 있으며, 또한 각 코일의 스트랜드의 개수도 증가시킨다.
- <7> 이러한 권선 스트랜드 개수의 증가는, 스날(snarl: 엉킴)을 형성하는 각 리드 와이어의 스트랜드의 배치가 최적화되지 않으므로 코일 스날에 관해 어떤 문제를 발생시킨다. 그 결과 이러한 해결책에 따라 축소된 단면의 리드 와이어로 형성된 코일의 각 스날의 반경방향 두께는 큰 단면의 리드 와이어를 감소된 개수로 포함하는 코일의 스날의 두께보다 크다.

발명의 상세한 설명

- <8> 본 발명의 목적은 리드 와이어가 코일의 전체 체적과 그 축방향 단부 또는 스날을 최적화하도록 분포되는 회전 전기 기기용 고정자를 제공하는 것이다.
- <9> 이 목적을 위해서, 본 발명은 각 전도체가 전도체의 각 지점에서 상호 인접하고 동일한 반경방향 치수로 배치되는 한 쌍의 전기 리드 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 전술한 형태의 고정자를 제공한다.
- <10> 여기에서, 반경방향 치수는 고정자의 축과 전도체 스트랜드 사이의 거리로서, 상기 축을 상기 스트랜드에 연결하는 반경에 걸쳐서 측정되는 거리를 의미하는 것으로 이해된다. 따라서 동일한 반경방향 치수를 갖는 두 개의 스트랜드는 고정자의 축과 각 스트랜드 사이의 거리가 동일하다는 것을 의미하며, 전도체의 각 지점에서 서로에 대해 동일한 반경방향 치수를 갖는 두 개의 스트랜드는 그 전체 길이에 걸친 각 스트랜드가 고정자의 축으로부터 동일한 거리에 있음을 의미한다.
- <11> 본 발명의 다른 특징에 따르면:
- <12> 각각의 턴에서, 두 개의 와이어는 그중 하나의 와이어가 다른 와이어 위에 축방향으로 배치되도록 축방향으로 중첩되는 상보적 축방향 과형을 형성하고,
- <13> 전도체의 각 와이어는 상류에서 하류로, 연속해서,
- <14> - 코어의 하면 아래에 대략 배치되는 하부 스트랜드,
- <15> - 권선과 연관된 제 1 슬롯에 배치되는 상류 축방향 스트랜드,
- <16> - 코어의 상면 위에 대략 배치되는 상부 스트랜드, 및
- <17> - 권선과 연관된 제 2 슬롯에 배치되는 하류 축방향 스트랜드를 포함하고, 상기 제 2 슬롯은 상기 제 1 슬롯에 대해 하류에 배치되며,
- <18> 코일의 적어도 하나의 턴에서, 제 1 와이어의 하부 스트랜드는 제 2 와이어의 하부 스트랜드 위에 축방향으로 배치되고, 제 1 와이어의 제 1 축방향 스트랜드는 제 2 와이어의 제 1 축방향 스트랜드의 상류에 배치되며, 제

1 와이어의 상부 스트랜드는 제 2 와이어의 상부 스트랜드 위에 축방향으로 배치되고, 제 1 와이어의 제 2 축방향 스트랜드는 제 2 와이어의 제 2 축방향 스트랜드의 하류에 배치되며,

- <19> 코일의 적어도 다른 턴에서, 제 1 와이어의 하부 스트랜드는 제 2 와이어의 하부 스트랜드 아래에 축방향으로 배치되고, 제 1 와이어의 제 1 축방향 스트랜드는 제 2 와이어의 제 1 축방향 스트랜드의 상류에 배치되며, 제 1 와이어의 상부 스트랜드는 제 2 와이어의 상부 스트랜드 아래에 축방향으로 배치되고, 제 1 와이어의 제 2 축방향 스트랜드는 제 2 와이어의 제 2 축방향 스트랜드의 하류에 배치되며,
- <20> 동일 슬롯에 배치되는 각 와이어의 축방향 스트랜드 전부는 고정자의 축(A) 주위에서 동일한 각도 치수에 배치된다.
- <21> 본 발명은 또한 증가된 개수의 리드 와이어를 포함하는 이러한 고정자를 제조하기 위한 시간을 단축하는 방법을 제공한다.
- <22> 이를 위해서, 본 발명은 또한 전술한 것들중 하나에 따른 고정자를 권선하기 위한 방법으로서,
- <23> 각각의 권선에 대해,
- <24> 횡방향 슬롯을 포함하는 종방향 레일 형태의 선형 지지체 상에 전도체를 권선하는 단계,
- <25> 전도체를 선형 지지체로부터 환형 지지체로 이송하는 제 1 단계, 및
- <26> 전도체를 환형 지지체로부터 코어 내로 이송하는 제 2 단계를 연속적으로 포함하며,
- <27> 상기 권선 단계는 각 와이어가 각각의 관련 횡방향 슬롯에 수용되는 축방향 스트랜드를 포함하고 각 와이어가 선형 지지체의 양측에 횡방향으로 배치되는 종방향 스트랜드를 포함하도록 권선과 연관된 슬롯에 전도체를 배치하는 것으로 구성되는 형태의, 고정자 권선 방법에 있어서,
- <28> 권선 단계 중에, 전도체의 두 개의 와이어는 선형 지지체 상에 동시에 배치되고, 관련 슬롯은 각 슬롯에서 두 개의 와이어가 상호 수직으로 중첩되도록 그리고 제 1 슬롯에서 제 1 와이어의 축방향 스트랜드가 제 2 와이어의 축방향 스트랜드 위에 배치되며 상기 제 1 슬롯에 연속되는 제 2 슬롯에서 제 1 와이어의 축방향 스트랜드는 제 2 와이어의 축방향 스트랜드 아래에 배치되도록 두 개의 와이어를 연속적으로 수용하는 것을 특징으로 하는 고정자 권선 방법을 제공한다.
- <29> 본 발명에 따른 방법의 다른 특징에 따르면,
- <30> 상기 권선 단계 중에, 전도체의 두 개의 와이어는, 선형 지지체의 우측에 배치되는 제 1 와이어의 종방향 스트랜드의 길이가 선형 지지체의 우측에 배치되는 제 2 와이어의 종방향 스트랜드의 길이보다 짧도록 선형 지지체 상에 배치되고,
- <31> 상기 권선 단계 중에, 전도체의 두 개의 와이어는, 선형 지지체의 좌측에 배치되는 제 1 와이어의 종방향 스트랜드의 길이가 선형 지지체의 좌측에 배치되는 제 2 와이어의 종방향 스트랜드의 길이보다 길도록 선형 지지체 상에 배치되며,
- <32> 상기 권선 단계 중에, 전도체의 두 개의 와이어는, 선형 지지체의 우측에 배치되는 제 1 와이어의 각 종방향 스트랜드가 선형 지지체와 제 2 와이어의 관련 종방향 스트랜드 사이에 횡방향으로 배치되도록 선형 지지체 상에 배치되고,
- <33> 상기 권선 단계 중에, 전도체의 두 개의 와이어는, 선형 지지체의 좌측에 배치되는 제 2 와이어의 각 종방향 스트랜드가 선형 지지체와 제 1 와이어의 관련 종방향 스트랜드 사이에 횡방향으로 배치되도록 선형 지지체 상에 배치되며,
- <34> 상기 제 1 이송 단계는, 선형 지지체의 각 슬롯에 배치되는 스트랜드를 각각의 반경방향 슬롯에서 스트랜드가 반경방향으로 중첩되도록 환형 지지체의 관련 반경방향 슬롯으로 연속 이동시키는 것으로 구성되고,
- <35> 상기 제 2 이송 단계는, 각각의 반경방향 슬롯에 배치된 스트랜드를 환형 지지체로부터 코어와 대향하는 슬롯으로 동시에 이송시키는 것으로 구성되며,
- <36> 상기 제 2 이송 단계 중에, 환형 지지체의 반경방향 슬롯에서 동일한 반경방향 치수로 배치되는 모든 스트랜드는 상류 또는 하류 방향으로 관련 슬롯에서 각도적으로 오프셋된다.
- <37> 본 발명의 다른 특징 및 장점은 이해를 위해 후술되는 상세한 설명의 판독, 및 첨부도면과 청구범위로부터 나타

날 것이다.

실시예

- <54> 본 발명의 설명을 위해서, 도면에 도시된 참조기호에 따른 방위가 비제한적으로 사용될 것이다.
- <55> 후술하는 설명에서, 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조부호로 지칭될 것이다.
- <56> 도 1은 여러 개의 상 권선(30)이 조립되는 코어(10)를 주로 포함하는 회전 전기 기기용 고정자(11)의 부분 도시도이며, 상 권선(30)은 하나만 도시되어 있다. 또한, 여기에서 상기 코어(10)는 여섯 개의 유사한 상 권선(30)을 수용할 수 있도록 제조된다.
- <57> 회전 기기는 예를 들어 교류발전기 또는 시동기-교류발전기이다. 이 기기는 자동차에 사용되도록 의도된 것이 바람직하다.
- <58> 시동기-교류발전기는 특히 자동차의 연소 기관을 기동시키기 위해 한편으로는 교류발전기로 기능하는 전기 발전기로서 다른 한편으로는 전동기로서 가역적으로 작동할 수 있는 회전 전기 기기임이 지적된다.
- <59> 도 2는 도 1에 도시된 고정자(11)의 고정자 코어(10)를 도시한다. 고정자 코어(10)는 축 "A"를 갖는 환형 원주 형태의 것이며, 평탄한 금속판의 축방향 적층체로 구성된다. 따라서 고정자 코어(10)는 통상 "코어"로 지칭된다.
- <60> 상기 고정자 코어(10)는 내부 원주면(12) 및 외부 원주면(14)에 의해 반경방향으로 경계지어지고, 축방향 하단부(16)를 갖는 반경방향 면과 축방향 상단부(18)를 갖는 반경방향 면에 의해 축방향으로 경계지어진다(도 1).
- <61> 상기 코어(10)는 전방(22) 및 후방(24) 축방향 개구에 의해 코어(10)의 축방향 하단부(16) 및 상단부(18)의 반경방향 면으로 축방향으로 개방되는 축방향 슬롯(20)을 포함한다.
- <62> 이들 슬롯(20)은 하부 반경방향 면(16)으로부터 상부 반경방향 면(18)까지 연장되는 축방향 홈(26)에 의해 코어(10)의 내부 원주면(12)으로 반경방향 개방된다. 각 축방향 홈(26)의 횡방향 폭은 관련 슬롯(20)의 폭보다 좁다.
- <63> 슬롯(20)은 모두 동일하며, 예를 들어 72개이다. 이들 슬롯은 코어(10)의 축 "A" 주위에 규칙적으로 각도 분포된다.
- <64> 슬롯(20)이 연장되지 않는 코어(10)의 전체 외측 환형부는 요크(28)로 지칭된다.
- <65> 고정자(11)를 형성하기 위해, 여러 개의 상 권선(30)이 코어(10)에 장착된다.
- <66> 본 발명은, 여섯 개의 상 권선(30)을 포함하여 "6상" 고정자로 지칭되는 고정자(11)를 참조하여 기술될 것이다.
- <67> 본 발명은 그러나 다른 개수의 상 권선을 포함하는 고정자, 특히 세 개의 상 권선(30)을 포함하는 "3상" 고정자에 적용될 수 있다. 고정자 코어(10)는 이후 예를 들어 36개의 슬롯(20)을 포함하거나 또는 48개의 슬롯(20)을 포함한다.
- <68> 각각의 상 권선(30)은 반경방향으로 적층되는 전기 전도체(33)에 의해 형성되는 파형(rippled) 턴(32)을 포함한다.
- <69> 도 1은 상 권선(30)의 두 개의 턴(32) 만을 도시하는 바, 권선(30)이 훨씬 많은 개수의 턴(32)을 포함할 수 있음을 알 것이다.
- <70> 각 전도체(33)는 일련의 관련 슬롯(20)에 수용되는 일련의 축방향 부분(34)을 포함한다.
- <71> 각 전도체(33)는 또한 전체적으로 횡방향 방위를 갖는 연결부(36)를 포함하는 바, 이들은 권선(30)의 연속적인 축방향 부분(34)을 연결하며, 번갈아서 상부 축방향 단부(18)의 면에 대해 돌출 관계로 그리고 하부 축방향 단부(16)의 면에 대해 돌출 관계로 연장된다.
- <72> 일련의 슬롯 중의 슬롯(20)은 상 권선(30)을 구성하는 전도체(33)의 축방향 부분(34)을 수용한다.
- <73> 각 시리즈의 슬롯(20)은 6개의 상 권선(30) 중 하나와 연관된다. 일련의 슬롯(20) 중 두 개의 연속적인 슬롯(20)은, 그 각각이 나머지 다섯 개의 상 권선(30) 중 하나와 연관된 다른 슬롯(20) 시리즈에 대응하는 인접한 슬롯(20)에 의해 분리된다.

- <74> 따라서, 도 1의 경우인 6상 고정자에서는, 다섯 개의 인접한 슬롯(20)이 각 시리즈에서의 두 개의 슬롯(20) 사이에서 자유롭게 유지된다. 즉 권선의 와이어(33)는 여섯 개의 인접한 슬롯(20) 중 하나의 슬롯(20)에 삽입된다.
- <75> 따라서, N개의 상 권선(30)을 포함하는 고정자에서는, 턴(32)의 축방향 부분(34)이 N개의 인접한 슬롯(20) 중 하나의 슬롯(20)에 수용된다.
- <76> 도 3은 단일의 전도체(33)에 기초하여 형성된 권선(30)의 턴(32)의 선형 전개를 도시한다.
- <77> 본 발명에 따르면 각각의 전도체(33)는 한 쌍의 전기 리드 와이어(38a, 38b)를 포함하며, 이들 리드 와이어(38a, 38b)는 상호 인접하도록 코어(10) 상에 조립된다.
- <78> 또한, 두 개의 와이어(38a, 38b)는 전도체(33)의 각 지점에서 코어(10)의 축(A)에 대해 동일한 반경방향 치수에서, 즉 전도체(33)를 따라서 측정된 각 치수에서 모두 배치된다.
- <79> 전술했듯이, 전도체(33)의 각 턴(32)은 파형인 바, 즉 대략 사인파 형상을 갖는다.
- <80> 따라서, 각 와이어(38a, 38b) 자체도 대략 사인파 형상을 가지며, 연속적으로, 코어(10)의 하면(16) 아래로 연장되는 하부 횡방향 스트랜드(40a, 40b), 관련 슬롯(20)에 수용되는 축방향 스트랜드(42a, 42b), 코어(10)의 상면(18) 위로 연장되는 상부 횡방향 스트랜드(44a, 44b)를 포함한다.
- <81> 본 발명의 다른 양태에 따르면, 전도체(33)는 두 개의 리드 와이어(38a, 38b)가 축방향으로 중첩되고 축방향으로 중복되도록 코어(10) 상에 조립된다.
- <82> 따라서, 각 턴(32)에서, 동일 전도체(33)의 와이어(38a, 38b)는 반경방향으로 교차하거나 중첩되지 않으며, 이는 전도체(33)의 각 연결부(36)의 반경방향 두께를 대략 각 와이어(38a, 38b)의 직경 값으로 한정한다.
- <83> 따라서, 고정자(11)의 코어(10)의 축방향 단부 주위에 배치되는 전도체(33)의 연결부(36) 전체에 의해 형성되는 코일의 각 스날은 제한된 총 두께를 갖는다.
- <84> 도 3에서 알 수 있듯이, 제 2 와이어(38b)의 상부에 제 1 와이어(38a)가 축방향으로 배치된다.
- <85> 따라서, 제 1 와이어(38a)의 하부 스트랜드(40a)는 제 2 와이어(38b)의 하부 스트랜드(40b) 위에 축방향으로 배치되고, 제 1 와이어(38a)의 상부 스트랜드(44a)는 제 2 와이어(38b)의 상부 스트랜드(44b) 위에 축방향으로 배치된다.
- <86> 또한, 축방향 스트랜드(42a, 42b)는, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 상부 스트랜드(44a)에 의해 함께 연결되는 제 1 와이어(38a)의 두 개의 축방향 스트랜드(42a)가, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 상부 스트랜드(44b)에 의해 함께 연결되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b)의 양 측에 배치되도록 슬롯에 분포된다.
- <87> 또한, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 하부 스트랜드(40a)에 의해 함께 연결되는 제 1 와이어(38a)의 두 개의 축방향 스트랜드(42a)가, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 하부 스트랜드(40b)에 의해 함께 연결되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b) 사이에 배치된다.
- <88> 코일의 바람직한 실시예에 따르면 도 4 및 도 5에 도시하듯이, 각 권선(30)은 "분산 파상(distributed undulating)" 형태에 따라 실행되는 바, 즉 상 권선(30)과 연관된 두 개의 인접한 슬롯(20)에 대해서, 상 권선(30)의 적어도 하나의 제 1 턴(32a)을 형성하는 전도체(33)는 전술한 두 개의 인접한 슬롯(20)에 수용되는 축방향 부분(34)들을 연결하고 코어(10)의 상면(18) 위에 축방향으로 배치되는 연결부(36)를 포함하며, 상 권선(30)의 적어도 하나의 제 2 턴(32b)을 형성하는 전도체(33)는 전술한 두 개의 인접한 슬롯(20)에 수용되는 축방향 부분(34)을 연결하고 코어(10)의 하면(16) 아래에 축방향으로 배치되는 연결부(36)를 포함한다.
- <89> 도 4에 도시된 본 발명의 제 1 양태에 따르면, 제 1 턴(32a)에서 제 1 와이어(38a)는 전술했듯이 제 2 와이어(38b) 위에 축방향으로 배치되며, 제 2 턴(32b)에서 제 1 와이어(38a)는 제 2 와이어(38b) 아래에 축방향으로 배치된다.
- <90> 따라서, 제 1 턴(32a)에서, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 상부 스트랜드(44a)에 연결되는 제 1 와이어(38a)의 두 개의 축방향 스트랜드(42a)는, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 상부 스트랜드(44b)에 연결되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42

b)의 양측에 배치된다.

- <91> 또한, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 하부 스트랜드(40a)에 연결되는 제 1 와이어(38a)의 두 개의 축방향 스트랜드(42a)는, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 하부 스트랜드(40b)에 연결되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b) 사이에 배치된다.
- <92> 제 2 턴(32b)에서, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 상부 스트랜드(44b)에 연결되는 제 2 와이어(38b)의 두 개의 축방향 스트랜드(42b)는, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 상부 스트랜드(44a)에 연결되는 제 1 와이어(38a)의 축방향 스트랜드(42a)의 양측에 배치된다.
- <93> 또한, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 하부 스트랜드(40b)에 연결되는 제 2 와이어(38b)의 두 개의 축방향 스트랜드(42b)는, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 하부 스트랜드(40a)에 연결되는 제 1 와이어(38a)의 축방향 스트랜드(42a) 사이에 배치된다.
- <94> 그 결과 각 슬롯에서 동일 와이어(38a, 38b)의 축방향 스트랜드(42a, 42b)는 모두 반경방향으로 정렬된다. 즉 슬롯(20)에 수용되는 제 1 와이어(38a)의 축방향 스트랜드(42a)는 모두 이 동일 슬롯에 수용되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b)의 상류에 배치되거나, 이 동일 슬롯에 수용되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b)의 하류에 배치된다.
- <95> 본 발명의 제 2 양태에 따르면, 도 5에서 알 수 있듯이, 제 1 턴(32a)과 제 2 턴(32b)에서 제 1 와이어(38a)는 제 2 와이어(38b) 위에 축방향으로 배치된다.
- <96> 따라서, 각각의 턴에서, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 상부 스트랜드(44a)에 연결되는 제 1 와이어(38a)의 두 개의 축방향 스트랜드(42a)는, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 상부 스트랜드(44b)에 연결되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b)의 양측에 배치된다.
- <97> 또한, 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 1 와이어(38a)의 하부 스트랜드(40a)에 연결되는 제 1 와이어(38a)의 두 개의 축방향 스트랜드(42a)는, 동일한 두 개의 연관된 연속적인 슬롯(20)에 수용되고 제 2 와이어(38b)의 하부 스트랜드(40b)에 연결되는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b) 사이에 배치된다.
- <98> 그 결과 각 슬롯(20)에서 제 1 와이어(38a)의 축방향 스트랜드(42a)는 제 2 와이어(38b)의 축방향 스트랜드(42b)의 상류와 하류에 번갈아 배치된다.
- <99> 도 6 및 후속 도면들은 본 발명에 따른 고정자(11) 제조 방법을 실행하기 위한 장치뿐 아니라, 본 발명에 따른 실시예의 방법의 특정 단계의 종료 시에 얻어진 중간 제품을 도시한다.
- <100> 고정자(11) 제조 방법은 턴(32)의 선형 전개를 형성하기 위해 선형 지지체 상에 전도체(33)를 조립하는 단계, 턴(32)을 형성하기 위해 와이어(38a, 38b)를 선형 지지체로부터 환형 지지체로 이송하는 제 1 이송 단계, 및 와이어(38a, 38b)를 환형 지지체로부터 고정자(11)의 코어(10)로 이송하는 제 2 이송 단계를 연속적으로 포함한다.
- <101> 도 6은 선형 지지체(48) 상에 전도체(33)를 조립하는 단계를 실행하기 위한 장치를 도시한다.
- <102> 후술하는 장치에 대한 기재에서는, 도 6에 도시된 참조부호(V, L, T)에 따른 수직, 종방향 및 횡방향의 방위가 비제한적으로 사용될 것이다.
- <103> 선형 지지체(48)는 종방향 주 방위를 갖는 대략 평행육면체 요소로 구성되며, 특히 두 개의 종방향 수직 측면(50a, 50b)과 수평 상면(52)에 의해 경계지어진다.
- <104> 선형 지지체(48)의 상면(52)은 횡방향 슬롯(54)을 포함하며, 이들 슬롯은 선형 지지체(48)의 측면(50a, 50b)으로 횡방향으로 개방되고 선형 지지체(48)를 따라서 일정한 피치(pitch)로 종방향으로 분포된다.
- <105> 상기 장치는, 각각의 전도체(33)와 연관되어 있고 관련 전도체(33)의 와이어(38a, 38b)를 선형 지지체(48) 상에 조립할 수 있는 조립 헤드(56)를 포함한다. 여기에서, 명료함을 위해, 도 6은 단일 전도체(33)와 연관하여 단일 조립 헤드(56)를 도시하지만, 조립 헤드(56)는 동일하며, 헤드(56)에 대한 후술하는 내용은 다른 조립 헤드(56)에도 마찬가지로 적용됨을 알 것이다.
- <106> 조립 헤드(56)는 용기(58)에서 나오는 와이어(38a, 38b)의 인출이 실시될 수 있게 하는 롤러(60) 세트를 포함한

다.

- <107> 상기 조립 헤드(56)는 또한 전도체(33)의 와이어(38a, 38b)가 이를 통해서 조립 헤드(56)를 떠나는 와이어 안내 노즐(62)을 포함하며, 이 노즐(62)은 축방향 스트랜드(34)와 연결 스트랜드(36)를 형성하는 선형 지지체(48) 상에 전도체(33)를 조립하도록 설계된다.
- <108> 본 발명에 따르면 전술했듯이, 각각의 전도체(33)는 두 개의 리드 와이어(38a, 38b)로 구성된다.
- <109> 따라서, 각 전도체(33)를 조립하기 위한 헤드(56)는, 그 각각이 예를 들어 와이어 릴과 같은 용기(58)로부터 나오는 두 개의 와이어(38a, 38b)에 의해 동시에 이송된다.
- <110> 전도체(33)의 조립 단계는, 각각의 조립 헤드(56)가 선형 지지체(48) 상에 각 전도체(33)의 와이어(38a, 38b)를 배치하여 전도체(33)의 제 1 층(64)을 형성하는 기간인 제 1 조립 국면, 및 상기 제 1 조립 국면에 바로 이어지는 국면으로서, 그 기간 중에 각각의 조립 헤드(56)가 선형 지지체(48) 상에 각 전도체(33)의 와이어(38a, 38b)를 배치하여 전도체(33)의 제 1 층(64)에 수직으로 중첩되는 전도체(33)의 제 2 층(66)을 형성하는 제 2 조립 국면을 포함한다.
- <111> 도 7은 전도체(33) 조립 단계의 종료 시에 얻어지는 전도체(33)의 두 개의 층(64, 66)을 도시한다.
- <112> 도면의 명료함을 위해서, 두 개의 층(64, 66)은 서로에 대해 횡방향으로 오프셋된 상태로 도시된다.
- <113> 각각의 조립 국면 중에, 조립 헤드(56)는 각 전도체(33)를 이 전도체(33)와 연관된 선형 지지체(48)의 슬롯(54)에 삽입하기 위해 대략 사인파형 경로를 따라서 선형 지지체(48)에 대해 변위된다.
- <114> 따라서, 두 개의 조립 국면 중에, 조립 헤드(56)는 슬롯(54)에 도입되는 횡방향 부분(68) 및 측면(50a, 50b)의 각각과 대면하는 선형 지지체(48)의 양측에 횡방향으로 배치되는 축방 종방향 부분(70)을 형성하는 선형 지지체(48)의 슬롯(54)을 연속적으로 충전한다.
- <115> 또한, 두 개의 층(64, 66)의 각각에서, 각각의 전도체(33)는 관련 슬롯(54)에 수용되는 횡방향 부분(68), 선형 지지체(48)의 우측 측면(50a)과 대향하여 횡방향으로 연장되는 종방향 부분(70), 연관된 연속 슬롯(54)에 수용되는 연속 횡방향 부분(68), 및 선형 지지체(48)의 좌측 측면과 대향하여 연장되는 종방향 부분(70)을 연속적으로 포함하는 파형부 또는 종방향 파형부를 형성한다.
- <116> 선형 지지체(48)의 우측 측면(50a)과 대향하여 연장되는 각각의 종방향 부분(70)은 두 개의 연속적인 횡방향 부분(68)의 우측 자유 단부를 연결한다. 마찬가지로, 선형 지지체(48)의 좌측 측면(50b)과 대향하여 연장되는 각각의 종방향 부분(70)은 두 개의 연속적인 횡방향 부분(68)의 좌측 단부를 연결한다.
- <117> 또한, 종방향 부분(70)들은 선형 지지체(48)의 양측에 번갈아 배치되는 바, 즉 두 개의 연속적인 횡방향 부분(68) 사이의 거리와 동일한 피치로 종방향으로 오프셋된다.
- <118> 고정자(11)의 코어(10)의 슬롯과 마찬가지로, 선형 지지체(48)의 슬롯(54)은 슬롯(54) 세트 마다 하나의 상 권선(30)의 전도체(33)와 연관된다.
- <119> 따라서 동일 세트의 슬롯(54)의 두 개의 연속적인 슬롯(54)은 그 각각이 다른 세트의 슬롯(54) 중 하나에 속하는 슬롯(54)에 의해 분리된다.
- <120> 또한, 각 세트의 슬롯(54) 중의 슬롯(54)은 상 권선(30)의 개수와 동일한 일정 피치로, 즉 여기에서는 여섯 개의 슬롯의 피치로 선형 지지체(48) 상에 분포된다.
- <121> 선형 지지체(48)의 슬롯(54) 개수는 각각의 상 권선(30)의 턴(32)의 개수에 따라서 및 코어(10) 내의 슬롯 개수에 따라서 결정되며, 따라서 두 개의 전도체 층(64, 66) 중 하나를 형성하는 각 전도체(33)의 각 부분은 관련 상 권선(30)의 전체 턴(32)의 개수가 형성되게 할 수 있다.
- <122> 여기에서 선형 지지체(48)의 슬롯(54) 수는 두 개의 전도체 층(64, 66) 중 하나를 형성하는 각 전도체(33)의 부분이 4개의 턴(32)의 최대 개수를 형성할 수 있도록 결정된다.
- <123> 또한, 전술했듯이, 코어(10)는 72개의 슬롯을 포함한다.
- <124> 따라서, 선형 지지체(48)는 288개의 슬롯(54)을 포함한다.
- <125> 본 발명의 다른 양태에 따르면, 전도체(33)의 조립 단계는 두 조립 국면의 각각 중에 선형 지지체(48)의 관련 슬롯(54)에 각 전도체(33)의 두 개의 와이어(38a, 38b)를 동시에 배치하는 것으로 구성된다.

- <126> 전도체(33)를 조립하는 두 국면의 각각 중에, 선형 지지체(48)에 대한 조립 헤드(56)의 변위는 각 전도체(33)의 두 개의 와이어(38a, 38b)가 전도체(33)의 각 층(64, 66)에서 서로에 대해 횡방향으로 오프셋되도록 결정된다.
- <127> 따라서, 도 8 및 도 9에서 알 수 있듯이, 전도체(33)의 제 1 와이어(38a)는 동 전도체의 제 2 와이어(38b)의 좌측에 횡방향으로 배치된다.
- <128> 선형 지지체(48)의 다른 양태에 따르면, 도 9에서 상세히 알 수 있듯이, 종방향으로 측정된 각 슬롯(54)의 폭은 두 개의 와이어(38a, 38b) 각각의 두께와 대략 동일하다.
- <129> 따라서, 선형 지지체(48)의 각 슬롯(54)에서, 이 슬롯에 수용되는 각 와이어(38a, 38b)의 스트랜드(72a, 72b)는 서로의 위에 수직으로 중첩된다.
- <130> 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 와이어(38a, 38b)의 스트랜드(72a, 72b)는 선형 지지체(48)의 관련 슬롯(54), 즉 제 1 관련 슬롯(54)에 수직으로 번갈아 배치되며, 이 슬롯(54)에 수용되는 제 1 와이어(38a)의 스트랜드(72a)는 이 동일 슬롯(54)에 수용되는 제 2 와이어(38b)의 스트랜드(72b) 위에 수직으로 배치된다.
- <131> 또한, 제 1 관련 슬롯(54)에 이어지는 제 2 관련 슬롯(54)에서, 이 제 2 관련 슬롯(54)에 수용되는 제 1 와이어(38a)의 스트랜드(72a)는 이 제 2 관련 슬롯(54)에 수용되는 제 2 와이어(38b)의 스트랜드(72a) 아래에 수직으로 배치된다.
- <132> 따라서, 전도체(33)의 각 층(64, 66)을 측면에서 바라보면, 두 개의 인접한 슬롯(54)에 수용되는 횡방향 스트랜드(72a, 72b)를 연결하는 종방향 스트랜드(74a, 74b)는 서로의 위에서 교차한다.
- <133> 그러나, 전술했듯이, 두 개의 와이어(38a, 38b)는 각 층(64, 66)에서 서로에 대해 횡방향으로 오프셋된다.
- <134> 따라서, 두 개의 종방향 스트랜드(74a, 74b)는 수직으로 중첩되지 않는다.
- <135> 각 전도체(33)의 두 개의 와이어(38a, 38b)가 서로에 대해 횡방향으로 오프셋되기 때문에, 두 개의 연속하는 관련 슬롯(54)에 수용되는 횡방향 스트랜드(72a, 72b)를 연결하는 와이어(38a, 38b)의 종방향 스트랜드(74a, 74b)의 길이는 상이하다.
- <136> 여기서 예를 들어 도 8에서 알 수 있듯이, 제 1 와이어(38a)는 제 2 와이어(38b)의 좌측에 횡방향으로 배치된다.
- <137> 그 결과, 선형 지지체(48)의 우측 측면(50a)과 대향하여 배치되고 두 개의 연속하는 관련 슬롯(54)에 수용된 두 개의 횡방향 스트랜드(72a)를 연결하는 제 1 와이어(38a)의 종방향 스트랜드(74a)의 길이는, 역시 선형 지지체(48)의 우측 측면(50a)과 대향하여 배치되고 이들 동일한 두 개의 연속하는 관련 슬롯(54)에 수용된 제 2 와이어(38b)의 두 개의 횡방향 스트랜드(72b)를 연결하는 제 2 와이어(38b)의 종방향 스트랜드(74b)의 길이보다 짧다.
- <138> 한편, 선형 지지체(48)의 좌측 측면(50b)과 대향하여 배치되고 두 개의 연속하는 관련 슬롯에 수용된 제 1 와이어(38a)의 두 개의 횡방향 스트랜드(72a)를 연결하는 종방향 스트랜드(74a)의 길이는, 이들 동일한 두 개의 슬롯에 수용된 제 2 와이어(38b)의 횡방향 스트랜드(72b)를 연결하는 제 2 와이어(38b)의 종방향 스트랜드(74b)보다 길다.
- <139> 도 4에 도시된 본 발명의 제 1 양태에 따르면, 전술했듯이, 제 1 와이어(38a)는 제 1 턴(32a)에서 제 2 와이어(38b) 위에 측방향으로 배치되며, 제 2 턴(32b)에서 제 1 와이어(38a)는 제 2 와이어(38b) 아래에 측방향으로 배치된다.
- <140> 두 개의 와이어(38a, 38b)의 서로에 대한 이러한 배치를 얻기 위해서, 제 1 조립 국면은 전도체(33)의 제 1 층(64)에서 제 1 와이어(38a)가 제 2 와이어(38b)의 우측에 횡방향으로 배치되도록 두 개의 와이어(38a, 38b)를 선형 지지체(48) 상에 배치하는 것으로 구성된다. 한편, 제 2 조립 국면은 전도체(33)의 제 2 층(66)에서 제 1 와이어(38a)가 제 2 와이어(38b)의 좌측에 횡방향으로 배치되도록 두 개의 와이어(38a, 38b)를 선형 지지체(48) 상에 배치하는 것으로 구성된다.
- <141> 더욱이, 각 상 권선(30)이 분산 파상 형태이도록 그리고 도 7에서 알 수 있듯이, 조립 단계는 제 1 층(64)에서 전도체(33)가 제 1 사인파형을 형성하기 위해 제 1 조립 국면 중에 배치되도록 그리고 제 2 층에서 전도체(33)가 상기 제 1 사인파형에 대해 역 위상인 제 2 사인파형을 형성하도록 각 전도체(33)를 선형 지지체(48) 상에 조립하는 것으로 구성된다.
- <142> 따라서, 전도체(33)에 연관되는 선형 지지체(48)의 두 개의 연속적인 슬롯(54) 주위에서, 이들 두 개의 슬롯

(54)에 수용되고 제 1 층(64)을 형성하는 전도체(33)의 횡방향 부분(68)은 선형 지지체(48)의 제 1 측면(50a, 50b)과 대향하여, 예를 들면 우측 측면(50a)과 대향하여 배치되는 종방향 부분(70)에 의해 함께 연결되며, 한편, 이들 두 개의 슬롯(54)에 수용되고 전도체(33)의 제 2 층(66)을 형성하는 전도체(33)의 횡방향 부분(68)은 선형 지지체(48)의 다른 측면(50a, 50b)과 대향하여, 즉 본 예에서는 좌측 측면(50b)과 대향하여 배치되는 종방향 부분(70)에 의해 연결된다.

- <143> 본 발명의 이 제 1 양태에 따르면, 리드 와이어(38a, 38b)는 선형 지지체(48)의 하류 종방향 단부(48b)의 주위에서 상호 교차하도록 선형 지지체의 슬롯(54)에 배치된다.
- <144> 본 발명의 제 2 양태에 따르면, 도 5에 도시하듯이, 권선(30)의 각 턴(32)에서, 제 1 와이어(38a)는 제 2 와이어(38b) 위에 축방향으로 배치된다.
- <145> 따라서, 본 발명의 이 양태에 따르면, 전도체(33) 조립의 두 국면은, 두 개의 와이어(38a, 38b)를 전도체(33)의 각 층(64, 66)에서 제 1 와이어(38a)가 제 2 와이어(38b)의 우측에 횡방향으로 배치되도록 선형 지지체(48) 상에 배치하는 것으로 구성된다.
- <146> 본 발명에 따른 방법의 제 2 양태에 따르면, 조립 단계는, 각각의 상 권선(30)에 있어서, 제 1 조립 국면 도중에 및 제 2 조립 국면 도중에 동일 전도체(33)를 선형 지지체(48) 상에 배치하는 것으로 구성된다.
- <147> 따라서, 각각의 상 권선(30)은 단일의 전도체(33)에 기초해서 그리고 그로 인해 단 두 개의 와이어(38a, 38b)에만 기초해서 형성된다. 또한, 각 전도체(33)의 제 1 부분(33a)은 전도체(33)의 제 1 층(64)을 부분적으로 형성하고 각 전도체(33)의 제 2 부분(33b)은 전도체(33)의 제 2 층(66)을 부분적으로 형성한다.
- <148> 또한, 제 2 조립 국면은 제 1 조립 국면 이후에 연속적으로 실행되는 바, 두 조립 국면 사이에 감소된 시간 껍만을 갖도록 실행된다.
- <149> 도 7은 제 1 조립 국면이, 각 전도체(33)의 제 1 부분(33a)의 횡방향 부분(68)을, 선형 지지체(48)의 상류 종방향 단부(38a) 주위에 배치되는 관련 선형 지지체(48)의 슬롯(54)으로부터 선형 지지체(48)의 하류 종방향 단부(48b) 주위에 배치되는 관련 슬롯(54)까지, 즉 상류로부터 하류로 점차 도입하는 것으로 구성됨을 화살표(F1)로 도시한다.
- <150> 제 1 조립 국면 이후 연속해서 실행되는 제 2 조립 국면은, 각 전도체(33)의 제 2 부분(33b)의 횡방향 부분(68)을, 화살표(F2)로 도시하듯이 하류로부터 상류로, 즉 선형 지지체(48)의 하류 단부(48b) 주위에 배치되는 관련 슬롯(54)으로부터 선형 지지체(48)의 상류 단부(48a) 주위에 배치되는 관련 슬롯(54)까지 점차 도입하는 것으로 구성된다.
- <151> 선형 지지체(48) 상에 전도체(33)를 조립하는 단계에 이어서, 본 발명에 따른 고정자(11) 형성 방법은, 전도체(33)를 선형 지지체(48)로부터 환형 지지체(78)로 이송하는 제 1 단계로서 환형 지지체(78) 상에 전도체(33)의 두 개의 층(64, 66)을 권선하여 상 권선(30)의 턴(32)을 형성하는 것으로 구성되는 제 1 이송 단계를 포함한다.
- <152> 도 10 내지 도 13은 환형 지지체(78), 상기 환형 지지체(78)를 선형 지지체(48)에 대해 이동 안내하기 위한 케이싱(80), 두 개의 종방향 가이드(82), 및 하부 베이스(84)를 포함하는, 상기 제 1 이송 단계를 실행하기 위한 장치를 도시한다.
- <153> 도 12에서 자세히 알 수 있듯이, 환형 지지체(78)는 횡방향 주축(B)을 갖는 회전 요소이며, 이는 외부 원주면(78e)과 내부 원주면(78i)에 의해 반경방향으로 경계지어지고, 축방향 단부(78a)의 두 개의 반경방향 면에 의해 축방향으로 경계지어지며, 이는 환형 지지체(78)의 외부 원주면(78e)에 제공되고 환형 지지체(78)의 축방향 단부(78a)의 반경방향 면으로 축방향으로 개방되는 축방향 슬롯(86)을 포함한다.
- <154> 환형 지지체(78)의 두 개의 인접한 슬롯(86)의 외측 반경방향 단부(86e) 사이의 간격은 선형 지지체(48)의 두 개의 인접한 슬롯(54) 사이의 간격과 동일하다.
- <155> 환형 지지체(78)의 슬롯(86)의 개수는 고정자(11)의 코어(10)의 슬롯(20)의 개수와 동일한 바, 즉 여기에서 환형 지지체(78)는 72개의 슬롯(86)을 포함한다.
- <156> 마지막으로, 환형 지지체(78)는, 환형 지지체(78)의 내부 원주면(78i)에 고정되고 제 1 이송 단계 중에 환형 지지체(78)를 그 주축(B) 주위로 회전시킬 수 있는 중심 허브(88)를 포함한다.
- <157> 환형 지지체(78)의 주축(B)에 대해 측정되는 중심 허브(88)의 축방향 길이는 환형 지지체(78)의 축방향 단부

(78a)의 두 개의 반경방향 면 사이의 거리보다 짧다.

- <158> 또한, 중심 허브(88)는 환형 지지체(78)의 두 개의 반경방향 면(78a) 각각에 대해 오목한, 환형 지지체(78)의 대략 중간에서 환형 지지체(78)의 축(B)을 따라서 축방향으로 배치된다.
- <159> 따라서, 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)은 중심 허브(88)의 양측에서, 환형 지지체(78)의 내부 원주면(78i)으로 반경방향으로 개방된다.
- <160> 케이싱(80)은 환형 지지체(78)와 동축적인 보어(90)를 포함하며, 상기 보어 내에는 환형 지지체(78)가 그 주축(B) 주위로 회전될 수 있도록 수용된다.
- <161> 케이싱(80)은 선형 지지체(48)의 수평 상면(52)에 맞닿게 될 수 있는 수평 하면(80i)을 포함한다.
- <162> 케이싱(80)의 보어(90)는 전도체(33)를 환형 지지체(78)로 이송할 수 있도록 케이싱(80)의 하면(80i)으로 수직 하방으로 개방된다.
- <163> 제 1 이송 단계의 실행 도중에, 선형 지지체(48)는 측방 가이드(82) 사이에 횡방향으로 수용되며, 케이싱(80)의 하면(80i)과 하부 베이스(84)의 수평 상면(84s) 사이에 수직으로 수용된다.
- <164> 따라서 선형 지지체(48)는 제 1 이송 단계 중에 유격 없이 종방향으로 안내된다.
- <165> 각각의 측방 가이드(82)는 또한 경사부 형태의 상면(92)을 포함하며, 이 상면의 기울기는 와이어(38a, 38b)를 그 이송을 위해 환형 지지체(78)를 향해서 상방으로 점차 구동시키기 위해 각 상면(92)이 와이어(38a, 38b)의 종방향 스트랜드(74a, 74b) 아래에 놓일 수 있도록 결정된다.
- <166> 도 11 및 도 13에 도시된 실시예에 따르면, 각각의 측방 가이드(82)의 상면(92)은 평탄하고, 수평면에 대해 경사져 있다.
- <167> 그러나, 본 발명은 이 실시예에 한정되지 않으며, 각 가이드의 상면(92)의 형태는 다를 수 있는 바, 예를 들어 상면(92)은 상방으로 볼록하게 만곡되거나, 상방으로 오목하게 개방될 수 있거나, 또는 상이한 각도로 경사진 두 평면을 형성할 수 있음을 알 것이다.
- <168> 마지막으로, 각각의 측방 가이드(82)는 또한 여러 부분으로 제조될 수 있거나, 및/또는 와이어(38a, 38b)의 종방향 스트랜드(74a, 74b)를 상방으로 밀어올리기 위해 수직으로 이동할 수 있다.
- <169> 제 1 이송 단계를 실행하기 위한 장치는 마지막으로, 제 1 이송 단계 중에 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)이 선형 지지체(48)의 슬롯(54)과 대향하여 배치되도록 환형 지지체(78)를 선형 지지체(48)에 대해 인텔싱시키는 수단(도시되지 않음)을 포함한다.
- <170> 제 1 이송 단계는, 환형 지지체(78)의 슬롯(86)이 연속적으로 선형 지지체(48)의 슬롯(54)과 대향하여 또한 환형 지지체(78)가 선형 지지체(48)에 대해 미끄러지지 않는 상태로 연속적으로 놓이도록 환형 지지체(78)가 선형 지지체(48)의 상면(52)에서 구르게 만드는 것으로 구성된다.
- <171> 이 목적을 위해서, 제 1 이송 단계의 실행 도중에, 환형 지지체(78)의 외부 원주면(78e)은 선형 지지체(48)의 상면(52) 위에 수직으로 배치된다. 환형 지지체(78)의 외부 원주면(78e)은 아마도 선형 지지체(48)의 상면(52)과 접촉하도록 배치될 수 있다.
- <172> 도 13에서 알 수 있듯이 환형 지지체(78)가 선형 지지체(48) 상에서 구르는 동안에, 케이싱(80), 측방 가이드(82), 및 하부 베이스(84)는, 환형 지지체(78)가 선형 지지체(48)에 대해 종방향으로 변위된 이후, 선형 지지체(48)에 대해 종방향으로 재배치된다.
- <173> 제 1 이송 국면 도중에, 각각의 측방 가이드(82)의 상면(92)은 선형 지지체(48)의 각 슬롯(54)의 하단부 주위에 배치되는 와이어(38a, 38b)의 종방향 스트랜드(74a, 74b)에 대해 상방으로 지지한다.
- <174> 따라서, 측방 가이드(82)의 상면(92)은 전도체(33)의 제 1 층(64)과 제 2 층(66)을 형성하는 전도체의 횡방향 부분(68) 및 종방향 부분(70)의 동시 이송을 허용한다.
- <175> 전술했듯이, 환형 지지체(78)는 고정자(11)의 코어(10)의 슬롯(20)의 개수와 동일한 개수의 슬롯(86)을 포함하며, 선형 지지체(48)는 코어(10)의 슬롯(20) 개수보다 많은 개수의 슬롯(54)을 포함한다.
- <176> 따라서, 제 1 이송 단계 중에, 환형 지지체(78)는 선형 지지체(48)의 상면(52)에서 구르는 동안 그 주축(B) 주위로 수회의 턴을 수행하고, 전도체(33)의 두 개의 층(64, 66)은 환형 지지체(78)의 주위에 감겨 두 개의 동축

나선을 형성하며, 두 개의 나선 중 하나의 나선의 각 턴은 환형 지지체(78)가 그 주축(B) 주위로 한번 감기는 것에 대응한다.

- <177> 제 1 이송 단계 도중에, 선형 지지체(48)의 각 슬롯(54)에 수용되는 두 개의 와이어(38a, 38b)의 횡방향 스트랜드(72a, 72b)는 모두 환형 지지체(78)와 대향하는 동일 관련 슬롯(86) 내로 이송된다.
- <178> 또한, 환형 지지체(78)는 제 1 이송 단계 중에 그 축(B) 주위로 여러번 회전하기 때문에, 각각의 슬롯(86)은 동일 전도체(33)와 연관된 선형 지지체(48)의 여러 슬롯(54)에 수용된 횡방향 스트랜드(72a, 72b)를 연속으로 수용한다.
- <179> 따라서, 예를 들어 도 14에서 알 수 있듯이, 환형 지지체(78)가 제 1 이송 단계 중에 그 축(B) 주위로 2회전할 때, 각각의 슬롯(86)은 여덟개의 횡방향 스트랜드(72a, 72b)를 수용한다.
- <180> 또한, 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)의 폭은 여기에서 두 개의 와이어(38a, 38b) 각각의 폭과 대략 동일하다.
- <181> 따라서 와이어(38a, 38b)의 횡방향 스트랜드(72a, 72b)는 선형 지지체(48)의 슬롯(54)에서와 동일한 구조에 따라 환형 지지체(78)의 슬롯(86)에 반경방향으로 중첩된다.
- <182> 따라서 횡방향 스트랜드(72a, 72b)는 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)에 번갈아서 반경방향으로 중첩되며, 횡방향 스트랜드(72a, 72b)를 연결하는 두 개의 와이어(38a, 38b)의 종방향 스트랜드(74a, 74b)는 동일 턴(32)에 속하는 두 개의 연관된 연속 슬롯(86)에 수용된다.
- <183> 본 발명의 다른 양태에 따르면 도 10에서 알 수 있듯이, 제 1 이송 단계는 전도체(33)의 횡방향 부분(68)을 선형 지지체(48)의 하류 종방향 단부(48b)에 배치되는 선형 지지체(48)의 슬롯(54)에 수용되는 횡방향 부분(68)으로부터 선형 지지체(48)의 상류 종방향 단부(48a)에 배치되는 선형 지지체(48)의 슬롯(54)에 수용되는 횡방향 섹션(68)까지 환형 지지체(78) 쪽으로 점차 이송시키기 위해 환형 지지체(78)를 선형 지지체(48)의 상면(52)에서 하류로부터 상류로 구르게 만드는 것으로 구성된다.
- <184> 도 15 및 도 16은 전도체(33)를 환형 지지체(78)로부터 고정자(11)의 코어(10)로 이송하는 제 2 단계를 실행하기 위한 장치를 도시한다.
- <185> 이 장치는 환형 지지체(78)가 코어의 내부 원주면(12)에 의해 경계지어지는 원형 하우스 내에서 코어(10)와 동축으로 수용되도록 환형 지지체(78)를 코어(10) 내에 위치시키는 수단을 포함한다. 마지막으로, 환형 지지체(78)의 외부 원주면(78e)의 직경은 코어(10)의 내부 원주면(12)의 직경과 대략 동일하다.
- <186> 이 장치는 또한 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)이 코어(10)의 슬롯(20)과 대향하고 관련 슬롯(20)의 축방향 홈(26)안으로 반경방향 개방되도록 환형 지지체(78)를 그 주축(B) 주위로 인덱싱시키는 수단을 포함한다.
- <187> 마지막으로, 상기 장치는 반경방향 삽입 블레이드(98)를 포함하며, 이 블레이드의 각각은 환형 지지체(78) 및 코어(10)의 주축(B)에 대해 반경방향 평면에서 연장된다.
- <188> 상기 장치는 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)과 연관되는 한 쌍의 삽입 블레이드(98)를 포함하며, 동일 쌍의 삽입 블레이드(98)는 환형 지지체(78)의 중심 허브(88)의 양측에 축방향으로 분포된다.
- <189> 여기에서 환형 지지체(78)는 72개의 슬롯(86)을 포함하며, 따라서 장치는 총 144개인 72쌍의 삽입 블레이드(98)를 포함한다.
- <190> 명료함을 위해서, 도 15 및 도 16은 한 쌍의 삽입 블레이드(98)를 도시한다.
- <191> 블레이드 쌍(98)은 동일하며 환형 지지체(78)의 주축(B) 주위에 각도 분포되고, 후술하는 블레이드(98)에 대한 설명은 다른 삽입 블레이드(98)에 동일하게 적용된다.
- <192> 동일 쌍의 두 개의 삽입 블레이드(98)는 환형 지지체(78)의 단일 슬롯(86)과 연관된다.
- <193> 이들은 관련 슬롯(86)의 반경방향 중간-평면에서 연장되며, 각 블레이드(98)의 두께는 관련 슬롯(86)의 최소 폭보다 작다.
- <194> 전술했듯이, 동일 쌍에서의 두 개의 블레이드(98)는 환형 지지체(78)의 중심 허브(88)의 양측에 축방향으로 배치된다.
- <195> 보다 정확히는, 도 15에서 알 수 있듯이, 제 2 이송 단계의 시작 시에, 각 블레이드(98)는 각 블레이드(98)의 외부 반경방향 단부 에지(98e)가 환형 지지체(78)의 내부 원주면(78i) 주위에 반경방향으로 배치되도록 반경방

향으로 배치된다.

- <196> 각 블레이드(98)의 외부 축방향 단부(98s), 즉 중심 허브(88)로부터 이격되어 축방향으로 배치되는 축방향 단부는 환형 지지체(78)와 관련된 반경방향 면(78a)에 대해 축방향으로 돌출하고, 블레이드(98) 구동용 로드(100)로서 환형 지지체(78)의 주축(B)에 대해 외측으로 반경방향으로 연장되는 로드를 지지한다.
- <197> 제 2 이송 단계의 실행 중에, 동일 쌍의 삽입 블레이드(98)는 환형 지지체(78)의 주축(B)에 대해 반경방향으로 구동되며, 따라서 각 블레이드(98)는 환형 지지체의 관련 슬롯(86)에서 반경방향으로 환형 지지체(78)의 외부를 향해 변위되어, 이 슬롯(86)에 수용되는 횡방향 스트랜드(72a, 72b)를 동시에 인출하며, 따라서 이들 횡방향 스트랜드(72a, 72b)는 코어(10)의 관련 슬롯(20) 내로 이동하여, 상 권선(30)의 스트랜드(42a, 42b)를 형성한다.
- <198> 구동 국면의 종료 시에, 도 16에서 자세히 알 수 있듯이, 각 블레이드(98)는 그 외부 반경방향 단부 에지(98e)가 대략 환형 지지체(78)의 외부 원주면(78e) 주위에 배치되도록 환형 지지체(78)의 주축(B)에 대해 반경방향으로 배치된다.
- <199> 또한, 환형 지지체(78)의 각 슬롯(86)에 수용된 모든 횡방향 스트랜드(72a, 72b)는 코어(10)의 관련 슬롯으로 이동하였다.
- <200> 이 제 2 이송 단계의 바람직한 실시예에 따르면, 반경방향으로 배치되는 모든 삽입 블레이드(98)는 환형 지지체(78)의 관련 슬롯(86)에서 동시에 외측으로 구동된다.
- <201> 따라서, 횡방향 스트랜드(72a, 72b) 전부가 동시에 이송된다.
- <202> 전술했듯이, 코어(10)의 각 슬롯(20)의 폭은 각 와이어(38a, 38b)의 폭의 두 배와 대략 동일하며, 상 권선(30)의 각 턴(32) 도중에 두 개의 와이어(38a, 38b)는 대략 서로에 대해 동일한 반경방향 치수로 배치된다.
- <203> 스트랜드가 반경방향으로 정렬되는 환형 지지체(78)의 슬롯(86)으로부터 스트랜드가 동일한 반경방향 치수에 배치되는 고정자(11)의 코어(10)의 관련 슬롯(20)으로서 그 이송 중에, 스트랜드(72a, 72b)는 와이어(38a, 38b)의 고유 탄성에 의해 코어(10)의 주축(A)에 대해 접선방향으로 분포된다.
- <204> 전술했듯이, 와이어(38a, 38b)의 종방향 스트랜드(74a, 74b)는 길이가 다르며, 따라서 환형 지지체(78)의 두 개의 슬롯(86)에 수용되고 길이가 짧은 종방향 스트랜드(74a, 74b)에 의해 함께 연결되는 와이어(38a, 38b)의 두 개의 횡방향 스트랜드(72a, 72b)는 본질적으로, 환형 지지체(78)의 동일한 두 개의 슬롯(86)에 수용되고 길이가 긴 종방향 스트랜드에 의해 연결되며 본질적으로 상호 이격되는 경향을 갖는 두 개의 횡방향 스트랜드(72a, 72b)에 대해, 코어(10)의 관련 슬롯(20)에서 서로를 향해 나오는 경향을 갖는다.

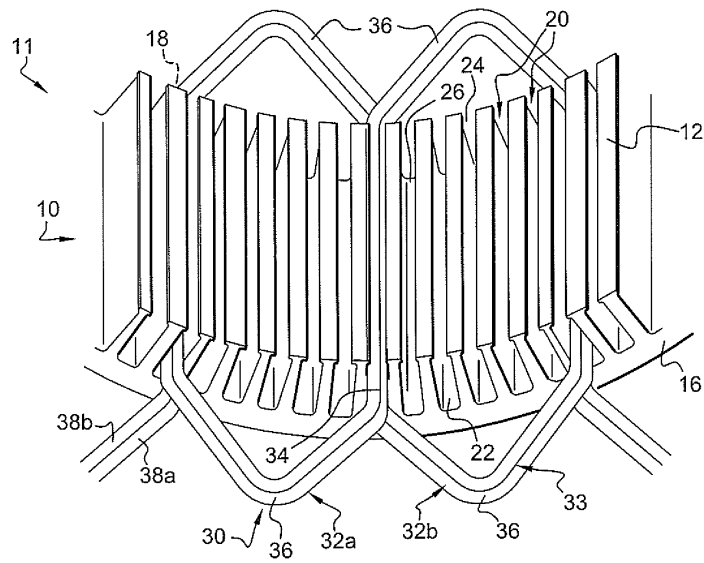
도면의 간단한 설명

- <38> 도 1은 본 발명에 따라 리드 와이어가 배치되는 고정자의 내부의 부분 사시도,
- <39> 도 2는 도 1에 도시된 고정자 코어의 단부면도,
- <40> 도 3은 권선을 형성하는 두 개의 리드 와이어의 선형 전개도로서, 두 개의 와이어의 서로에 대한 축방향 위치를 도시하는 도면,
- <41> 도 4는 동일 코일의 두 개의 리드 와이어의 사시도로서, 권선의 두 인접 턴에서의, 두 개의 와이어의 스트랜드의 상대 위치를 도시하는 도면,
- <42> 도 5는 도 4와 유사한 도면으로서, 턴에서의 두 개의 와이어의 스트랜드의 다른 배치를 도시하는 도면,
- <43> 도 6은 선형 지지체 상에 와이어를 배치하는 제 1 단계를 실행하기 위한 장치의 개략 사시도,
- <44> 도 7은 제 1 조립 단계의 종료 시에 얻어지며 각각이 동일한 턴 수를 얻을 수 있는 두 개의 층의 전도체의 개략도,
- <45> 도 8은 선형 지지체 상의, 동일 전도체를 형성하는 두 개의 와이어의 배치의 상세도로서, 두 개의 와이어의 부분들의 서로에 대한 상대 위치를 도시하는 도면,
- <46> 도 9는 도 8에 도시된 두 개의 와이어의 개략 사시도,
- <47> 도 10은 제 1 이송 단계를 실행하기 위한 장치의 개략도,

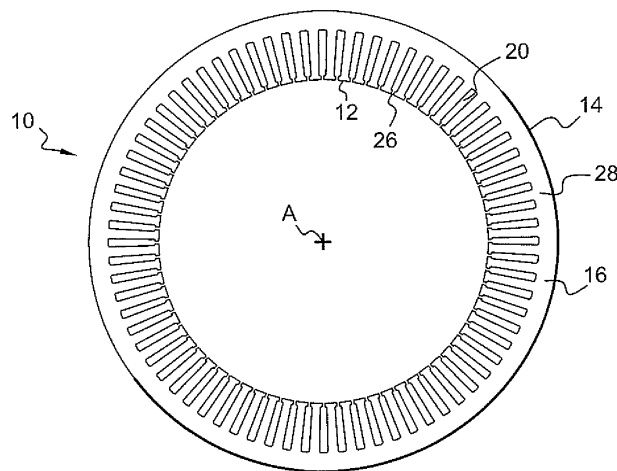
- <48> 도 11은 도 10에 도시된 장치의 확대 사시도,
- <49> 도 12는 도 10 및 도 11에 도시된 환형 지지체의 개략도,
- <50> 도 13은 도 10에 도시된 장치의 확대 상세도로서, 측방 가이드에 의한 리드 와이어의 이송을 도시하는 도면,
- <51> 도 14는 제 1 이송 단계의 종료 시에 환형 지지체 상으로 이송된 두 리드 와이어의 개략 사시도로서, 두 개의 와이어의 부분들의 서로에 대한 상대 위치를 도시하는 도면,
- <52> 도 15는 추출 블레이드가 초기 위치에 도시되어 있는, 제 2 이송 단계를 실행하기 위한 장치의 개략 사시도,
- <53> 도 16은 코일이 코어 상으로 이송되어 있는 최종 위치에 추출 블레이드가 도시되어 있는, 도 15와 유사한 도면.

도면

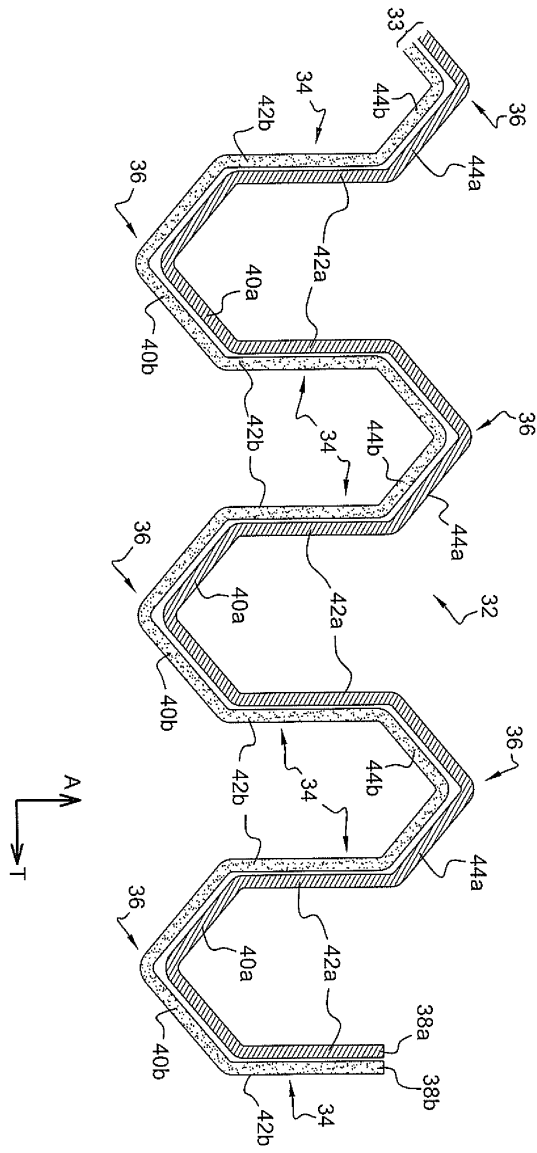
도면1



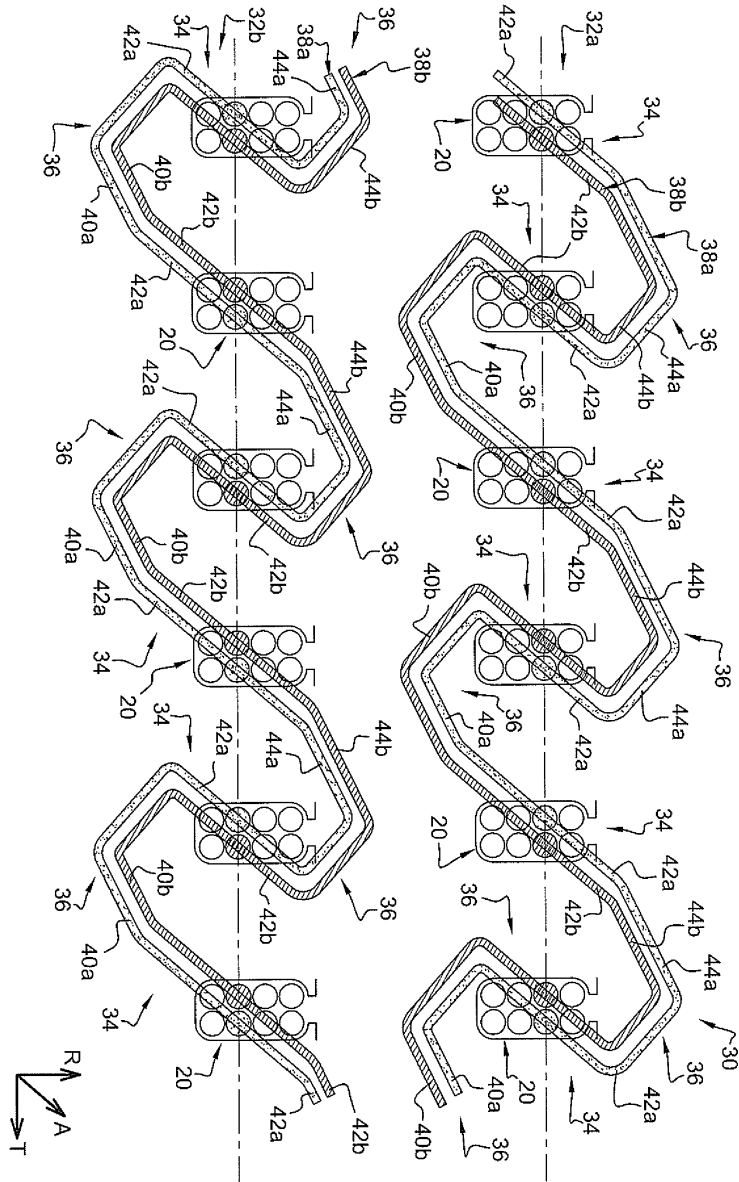
도면2



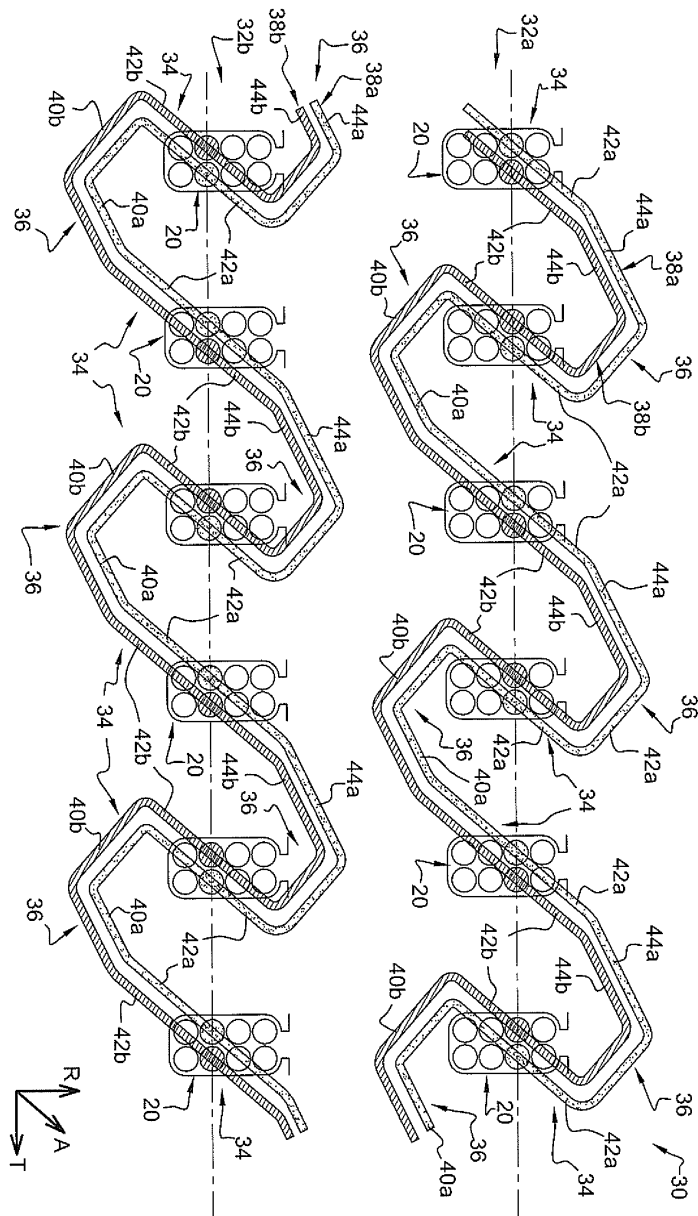
도면3



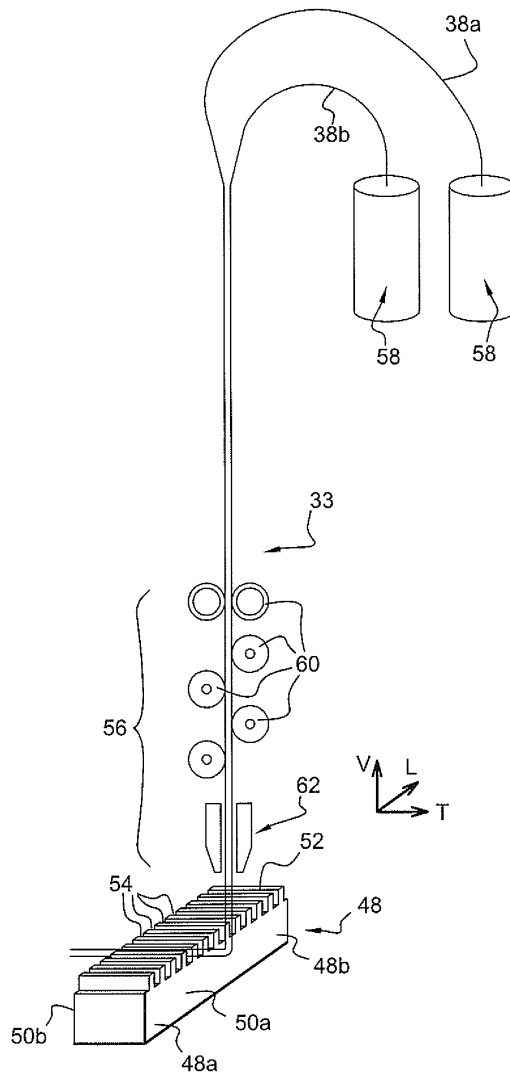
도면4



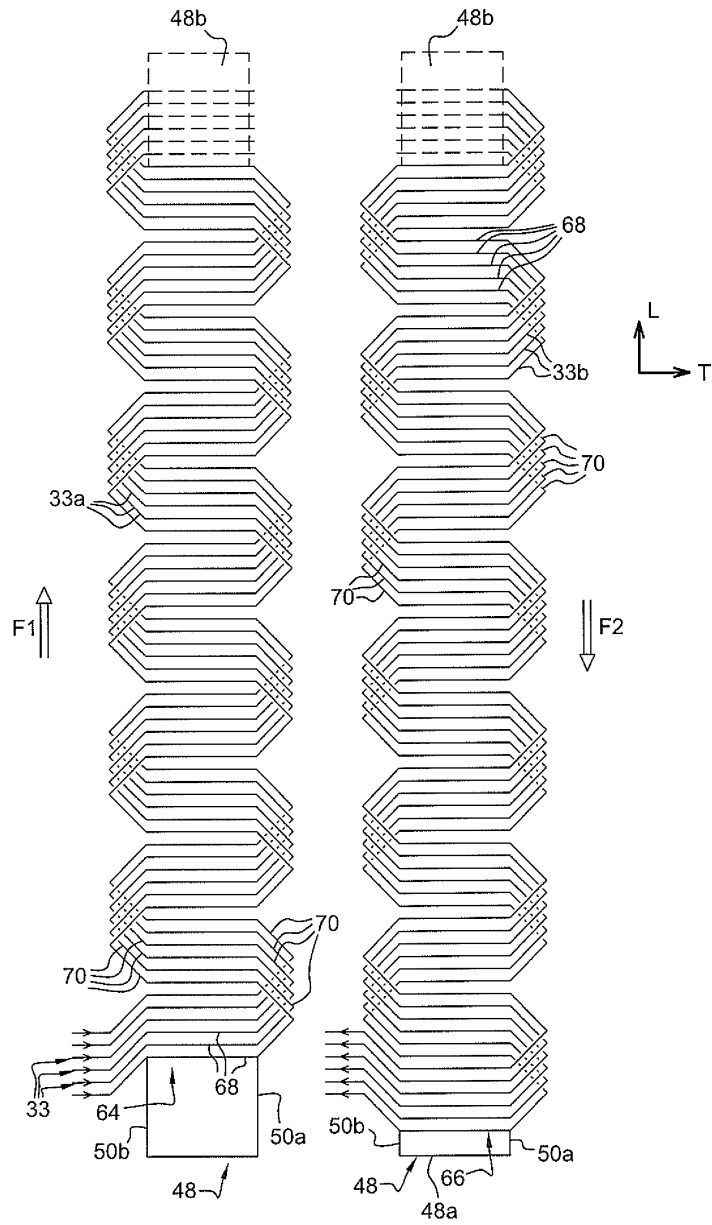
도면5



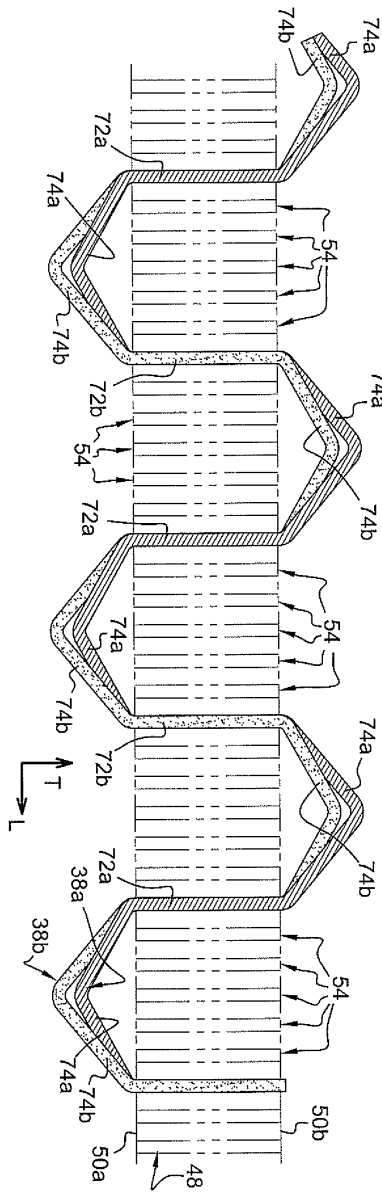
도면6



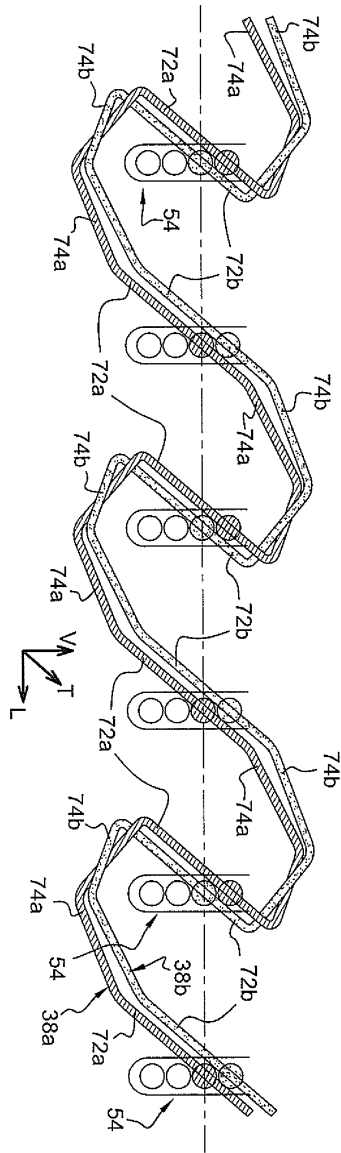
도면7



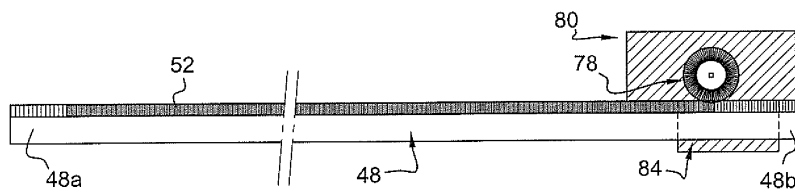
도면8



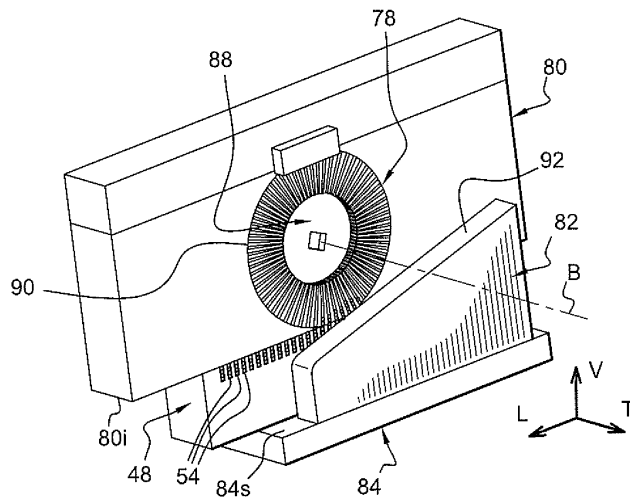
도면9



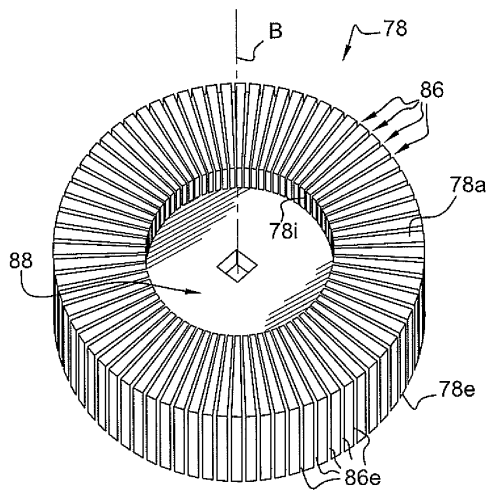
도면10



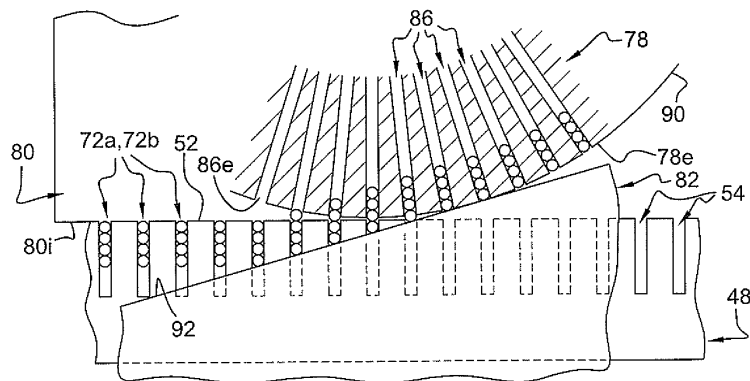
도면11



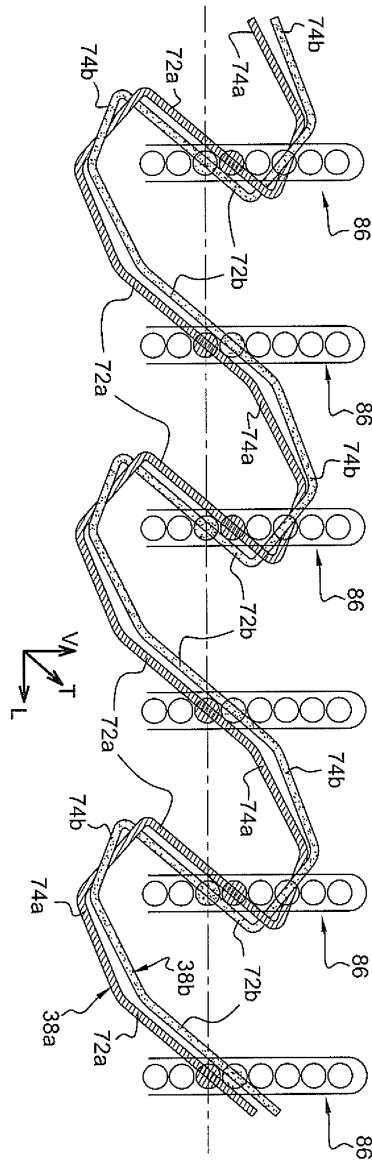
도면12



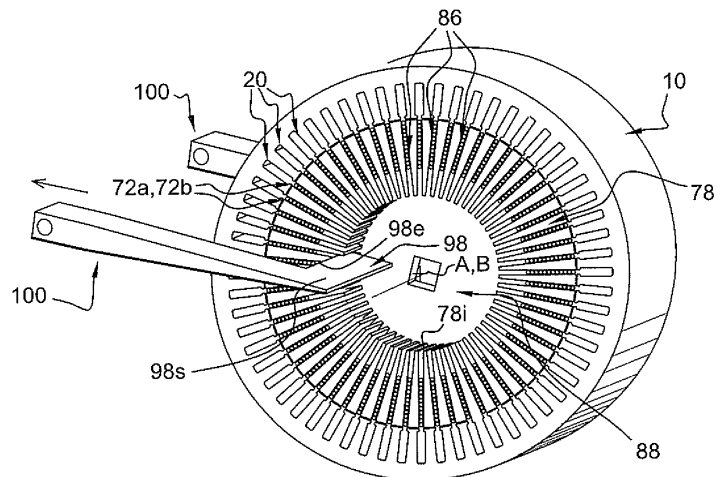
도면13



도면14



도면15



도면16

