(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H02K 15/02

(45) 공고일자 2004년07월30일
(11) 등록번호 10-0442539
(24) 등록일자 2004년07월21일

(21) 출원번호 10-2001-0019782
(22) 출원일자 2001년04월13일

(65) 공개번호 10-2002-0011858
(43) 공개일자 2002년02월09일

(30) 우선권주장 2000-234159 2000년08월02일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰비시덴키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고

(72) 발명자 세노오아키라
일본국도쿄토지요다쿠마루노우치2초메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤나이

오케타니나오히로
일본국도쿄토지요다쿠마루노우치2초메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤나이

타키자와타쿠시
일본국도쿄토지요다쿠마루노우치2초메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤나이

오오하시아쓰시
일본국도쿄토지요다쿠마루노우치2초메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤나이

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 이창희

(54) 회전전기의 전기자 및 그 제조방법

요약

이 발명은 권선어셈블리의 슬롯 삽입성을 향상시킴과 동시에 절연성을 향상시킬 수 있는 회전전기의 전기자 및 그 제조방법을 얻는다.
양측변의 선단측이 각각 외향굴곡부(12)를 경계로 외향으로 구부려져서 형성된 선단외개상부(外開狀部)(11a)를 가진 U자형 절연체(11)를 성형하는 공정과, 소선(6)을 소정의 권선상태로 성형시킨 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 형성하는 공정과, 선단외개상부(11a)가 슬롯(5a)의 개구부에서 뻗어나오도록 절연체(11)를 슬롯(5a)의 각각에 장착하는 공정과, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 슬롯(5a)의 개구부측에서 선단외개상부(11a)를 가이드로 하여 절연체(11)내에 삽입하고, 그후 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 절연체(11)와 함께 슬롯(5a)내에 압입하는 공정을 갖는다.

대표도

도 3

색인어

절연체, 선단외개상부, 권선어셈블리.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자를 나타내는 사시도.
도 2는 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 절연체 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 3은 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 4는 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도.
도 5는 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도.
도 6은 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 적층철심 구부림 공정을 설명하는 공정단면도.
도 7은 이 발명의 실시의 형태 2에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조방법을 설명하는 사시도.
도 8은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자를 나타내는 사시도.
도 9는 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자에 적용되는 고정자권선을 구성하는 권선어셈블리의 제조공정을 설명하는 도면.
도 10은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자에 적용되는 고정자권선을 구성하는 권선어셈블리의 제조공정을 설명하는 도면.
도 11은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자에 적용되는 고정자권선을 구성하는 내층측의 권선어셈블리를 나타내는 도면.
도 12는 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자에 적용되는 고정자권선을 구성하는 외층측의 권선어셈블리를 나타내는 도면.
도 13은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자권선에 적용되는 권선어셈블리를 구성하는 소선의 요부를 나타내는 사시도.
도 14는 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자권선에 적용되는 권선어셈블리를 구성하는 소선의 배열을 설명하는 도면.
도 15는 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자에 적용되는 고정자철심을 구성하는 적층철심을 설명하는 도면.
도 16은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 절연체 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 17은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 18은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도.
도 19는 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도.
도 20은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 적층철심 구부림 공정을 설명하는 공정단면도.
도 21은 이 발명의 실시의 형태 4에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도.
도 22는 이 발명의 실시의 형태 4에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도.
도 23은 이 발명의 실시의 형태 5에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도.
도 24는 이 발명의 실시의 형태 5에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도.
도 25는 이 발명의 실시의 형태 6에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도.
도 26은 이 발명의 실시의 형태 6에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도
도 27은 종래의 차량용 교류발전기의 고정자를 나타내는 사시도.
도 28은 고정자를 구성하는 직육면체의 적층철심을 나타내는 사시도.
도 29는 종래 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 절연체 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 30은 고정자의 고정자권선의 권착전의 상태를 나타내는 사시도.
도 31은 종래 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입공정을 나타내는 공정단면도.

도 32는 종래 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도.
도 33은 종래 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 사시도.
도 34는 종래 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 적층철심 구부림 공정을 설명하는 공정단면도이다.
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
2,15 : 고정자철심(전기자철심) 2a,15a : 슬롯
3,3A,16 : 고정자권선(전기자권선) 5,36 : 적층철심
5a,36a : 슬롯 6 : 소선
7A,7B,7C,8A,8B,8C,35A,35B : 권선어셈블리 10,20 : 고정자(전기자)
11,11A,11B,11C : 절연체 11a : 선단외개상부
11b : 저부 11c : 오목형 저부 12 : 외향굴곡부
13 : 내향굴곡부 30 : 소선 30a : 턴부
30b : 직선부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

이 발명은 내연기관에 의하여 구동되는 교류발전기등의 회전전기에 관한 것으로 특히, 승용차, 트럭등의 차량에 탑재되는 차량용 교류발전기의 전기자 및 그 제조방법에 관한 것이다.
(종래의 기술)
도 27은 종래의 차량용 교류발전기의 고정자를 나타내는 사시도이다.
도 27에 있어서, 이 고정자(1)는 축방향으로 뻗는 슬롯(2a)이 둘레방향에 소정 피치로 복수형성된 원통형 고정자철심(2)과, 고정자철심(2)에 감겨진 고정자권선(3)과, 각 슬롯(2a)내에 장착되어 고정자철심(2)와 고정자권선(3)을 전기적으로 절연하는 대략 U자형으로 성형된 절연체(4)를 구비하고 있다.
여기에서는 고정자철심(2)에는 1조의 3상교류권선에 구성된 고정자권선(3)을 수용하도록 36개소의 슬롯(2a)이 형성되어 있다.
다음에, 종래의 고정자(1)의 제조방법에 관하여 도 28 34를 참조하면서 설명한다.
우선 자성재료인 SPCC재로 되는 띠모양의 상박판으로부터 요철을 가진 띠상체를 제작한다.
그리고, 이 띠상체를 소정 매수 적층하고 그 외주부를 레이저 용접하여 도 28에 표시된 직방체의 적층철심(5)를 제작한다.
이 적층철심(5)의 한쪽에는 36개의 슬롯(5a)이 형성되어 있다.
또, 절연피복된 원형단면의 동선재로 되는 1개의 소선(6)을 3슬롯피치로 웨이브와인딩으로 소정 회수 감아서 전체가 평탄한 형상의 권선어셈블리(7A)를 제작한다.
이 권선어셈블리(7A)를 구성하는 소선(6)의 권선시단(始端) 및 종단이 각각 인출선(6a) 및 중성점 리드선(6b)이 된다.
또, 각각 1개의 소선(6)을 위와 같은 방법으로 감아서 권선어셈블리(7B), (7C)를 제작한다.
이어서, 도 29에 표시한 바와같이 대략 U자형으로 성형된 절연체(4)를 적층철심(5)의 각 슬롯(5a)에 슬롯개구측으로부터 삽입한다. 이로 인하여 절연체(4)는 슬롯(5a)내에 완전히 수납된다.
그리고, 3개의 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)는 도 30에 표시한 바와같이 1슬롯피치씩 오프셋하여 중첩된다.
이와 같이 중첩된 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 도 31에 표시한 바와같이 슬롯개구측에서 각각 3슬롯마다 슬롯(5a)에 삽입한다.
이로 인하여, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 도 32 및 33에 표시한 바와같이 적층철심(5)에 장착된다.
이어서, 도 34에 표시한 바와같이, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 장착된 적층철심(5)을 성형장치(도시하지 않음)에 의하여 원통형으로 구부린다. 그리고 적층철심(5)의 양단면끼리를 맞대어 레이저 용접하고, 도 27에 표시되는 고정자(1)를 얻는다. 이와 같이 구성된 종래의 고정자(1)에서는 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 구성하는 각 소선(6)의 중성점 리드선(6b)를 결선하여 3상교류권선인 고정자권선 (3)이 얻어진다. 이들의 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)는 각각 120도의 위상차를 가지고, 3상교류권선의 a상, b상, c상의 권선에 해당한다. 그리고 이 고정자(1)를 차량용 교류발전기에 탑재하는 경우 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 구성하는 각 소선(6)의 인출선(6a)이 정류기에 접속되게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 고정자의 제조방법에 있어서는, 직방체의 적층철심(5)의 슬롯(5a)내에 대략 U자형으로 성형된 절연체(4)를 완전히 삽입한 후, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 슬롯개구측에서 슬롯(5a)내로 삽입하도록 하고 있다.
또, 차량용 교류발전기에 있어서는 고정자(1)와 회전자(도시하지 않음)와의 극간은 좁으며, 절연체(4)가 슬롯(2a)에서

뻗어나와 있으면 회전자와의 간섭이 발생하므로 절연체(4)는 그 선단이 슬롯개구에서 내경측으로 떨어나오지 않도록 형성되어 있다.
그래서, 절연체(4)의 선단이 티스(Teeth)(5b)의 선단과 거의 동일면에 위치되어 있으므로 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 삽입시에 절연체(4)의 선단부가 가이드로서 기능을 못하고, 권선어셈블리의 삽입작업성이 악화되는 문제가 있었다.
또, 절연체(4)는 U자형의 상대하는 양측변이 평행하게 형성되어 있으므로 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 슬롯(5a)내에 삽입될때 슬롯개구측이 개방되어 버린다.
여기서, 적층철심(5)을 구부림 가공할 때에 소선(6)이 슬롯(5a)에서 튀어나오기 쉽고, 적층철심(5)의 구부림 작업성이 악화되는 문제가 있었다.
또, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)와 절연체(4)와의 사이의 마찰력에 의하여 절연체(4)의 선단측이 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)에 삽입함에 따라 슬롯(5a)의 저부측으로 끌려 들어가게 되고, 티스(5b)의 돌기부(5c)의 둘레방향 단부가 노출되어 버린다.
이로 인하여, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 소선(6)이 돌기부(5c)의 둘레방향 단부에 닿고, 절연피막에 손상이 발생되며, 절연성이 악화된다는 과제도 있었다.
또, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 삽입한 후,, 슬롯개구측에 있어서 슬롯(5a)의 내벽면과 소선(6)과의 사이에 절연체(4)가 없는 부위가 생기고, 절연성이 악화된다는 과제가 있었다.
이 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 선단측이 외개(外開)형으로 형성된 U자형 절연체를 각 슬롯에 외개형의 선단측을 돌출하도록 장착하고, 그 다음 권선어셈블리를 슬롯개구측에서 슬롯에 삽입되도록 하며, 절연체의 선단측을 가이드로서 기능시켜서 권선어셈블리의 삽입작업성을 향상시킬 수 있고, 절연체가 슬롯에 삽입되었을 때에 그 선단측의 외개형상에 의하여 선단측이 슬롯개구를 막도록 변형하며, 소선의 튀어나옴을 방지할 수 있고, 또 절연체의 선단측의 슬롯 저부측으로의 끌어들임을 방지하여 절연성의 저하를 억제할 수 있는 회전전기의 전기자 제조방법 및 전기자를 얻는데 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이 발명에 관한 회전전기의 전기자 제조방법은 축방향으로 뻗는 슬롯이 둘레 방향으로 복수개 설치된 전기자철심과, 상기 슬롯에 삽입되어 전기자철심에 감겨진 전기자권선과, 상기 슬롯내에 장착되어 전기자철심과 전기자권선을 절연하는 절연체를 구비한 회전전기의 전기자 제조방법에 있어서, 양측변의 선단측이 각각 외향굴곡부를 경계로 외향으로 구부려져서 형성된 선단외개상부(先端外開狀部)를 가진 U자형의 절연체를 성형하는 공정과, 소선을 소정의 권선상태로 성형한 권선어셈블리를 형성하는 공정과, 상기 선단외개상부가 슬롯의 개구부에서 뻗어나오도록 절연체를 슬롯의 각각에 장착하는 공정과, 상기 권선어셈블리를 슬롯의 개구부측에서 선단외개상부를 가이드로 하여 절연체내에 삽입하고, 그 다음 권선어셈블리를 절연체와 함께 슬롯내에 압입시키는 공정을 갖는 것이다. 또, 상기 절연체를 성형하는 공정에 있어서, 선단외개상부가 내향굴곡부를 경계로 하여 L자형으로 성형되는 것이다. 또, 절연체의 한쪽 측변에 형성된 외향굴곡부와 내향굴곡부의 형성위치가 다른쪽의 측변에 형성된 외향굴곡부와 내향굴곡부의 형성위치에 대하여 저부측으로 시프트되어 있는 것이다. 또, 절연체의 저부의 적어도 일부가 오목형, 또 볼록형으로 형성되어 있는 것이다. 또, 상기 절연체는 복수의 슬롯이 형성된 직방체의 적층철심에 장착되고, 권선어셈블리가 절연체를 장착한 슬롯에 삽입된 후, 적층철심을 원통형으로 구부리며, 단부끼리를 맞대어 용접하여 일체화 된다. 또, 상기 권선어셈블리는 소선이 슬롯내에 슬롯 깊이방향으로 1렬로 배열되어 수납되도록 구성되어 있는 것이다. 또, 상기 권선어셈블리는 소선으로 연속도체를 사용하고, 소정 슬롯피치로 배열되며, 또한 배열방향과 직교하는 방향으로 교대로 소정량 오프셋되어 2렬로 배열된 직선부를 턴부에 의해 연결하며, 파형으로 성형된 제1권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 같은 개수만큼 배열하여 되는 제1권선군과, 상기 소선에 연속도체를 사용하고, 제1권선에 대하여 반전하는 파형으로 성형된 제2권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 같은 개수만큼 배열하여 되는 제2권선과의 쌍으로 구성되어 있다. 그리고, 상기 권선어셈블리를 복수개 중첩시켜 슬롯내에 삽입하는 것이다. 또, 상기 절연체를 슬롯내에 장착하는 공정과, 상기 권선어셈블리를 슬롯내에 삽입하는 공정을 교대로 반복하여 시행하는 것이다. 또, 이 발명에 관한 회전전기의 전기자는 축방향으로 뻗는 슬롯이 둘레방향으로 복수개 설치된 전기자철심과, 상기 슬롯에 삽입되어 전기자철심에 감겨진 전기자권선과, 상기 슬롯내에 장착되어 전기자철심과 전기자권선을 절연하는 절연체를 구비한 회전전기의 전기자에 있어서, 상기 절연체는 슬롯의 내벽면과 전기자권선과의 사이에 개재되고, 그 양측변의 슬롯개구측에 외향굴곡부의 절곡선이 슬롯 길이방향으로 뻗어 있는 것이다. 또, 상기 절연체는 그 양측변의 외향굴곡부의 꺽는선의 슬롯개구측에 내향굴곡부의 절곡선이 슬롯 길이방향으로 뻗어 있는 것이다. 또, 상기 절연체의 한쪽 측변에서의 외향굴곡부의 꺽는선과 내향굴곡부의 꺽는선의 형성위치가 다른쪽 측변에서의 외향굴곡부의 꺽는선과 내향굴곡부의 꺽는 선과의 형성위치에 대하여 슬롯 저부측으로 시프트되어 있고, 다른쪽 측변의 선단부가 한쪽의 측변 선단부의 슬롯개구부측에 위치되어 중첩되므로 슬롯개구부를 막고 있는 것이다. 또, 상기 절연체는 양측변의 저부측이 둘레방향으로 팽창되어 슬롯의 저부측 내벽면에 밀접되어 있는 것이다. 또, 상기 전기자권선은 긴 소선을 소정 슬롯수 떨어진 슬롯의 내층과 외층을 교대로 채택하도록 감겨진 1턴의 제1권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 같은 개수만큼 배열된 제1권선군과, 긴 소선을 소정 슬롯수 떨어진 슬롯에 내층과 외층을 교대로 채택하도록, 또한 제1권선에 대하여 전기각 180도 오프셋하여 반전권장된 1턴의 제2권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 같은 개수만큼 배열된 제2권선군과의 쌍으로 슬롯 삽입전에 일체로 구성된 적어도 1조의 권선어셈블리로 구성되어 있는 것이다. 또, 상기 전기자권선은 복수조의 권선어셈블리로 구성되고, 슬롯에는 절연체가 복수조의 권선어셈블리를 슬롯의 내벽면으로부터 절연하도록 1개 수납되어 있는 것이다. 또, 상기 전기자권선은 복수조의 권선어셈블리로 구성되고, 슬롯에는 절연체가 복수조의 권선어셈블리

의 각각을 슬롯의 내벽면으로부터 절연하도록 복수개 수납되어 있는 것이다. (발명의 실시의 형태)
이 발명의 실시의 형태를 도면에 대하여 설명한다.
실시의 형태 1
도 1은 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자를 나타 내는 사시도.
도 2는 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자의 제조공정에서의 절연체 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 3은 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자 제조공정에서의 권선 삽입공정을 설명하는 공정단면도.
도 4는 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도.
도 5는 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도.
도 6은 이 발명의 실시의 형태 1에 관한 차량용 교류발전기의 고정자 제조공정에서의 적층철심 만곡공정을 설명하는 공정단면도이다.
각 도에 있어서 도 27 34에 표시된 종래장치와 동일 또는 상당부분에는 동일부호를 부여하고 그 설명을 생략한다.
도 1에 있어서 전기자로서의 고정자(10)는 축방향으로 뻗는 슬롯(2a)이 둘레방향에 소정 피치로 복수개 형성된 전기자철심으로서의 원통형의 고정자철심(2)과, 고정자철심(2)에 감겨진 전기자권선으로서의 고정자권선(3)과, 각 슬롯(2a)내에 장착되어 고정자철심(2)와 고정자권선(3)을 전기적으로 절연하는 절연체(11)를 구비하고 있다.
여기에서 절연체(11)는 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 외측으로 구부려진 선단외개상부 U자형으로 성형된 것이다.
그리고, 절연체(11)는 슬롯(2a)의 내벽면을 따라 U자형으로 슬롯(2a)내에 배치되고, 그 양선단측이 티스(2b)의 선단의 돌기부(2c)에 의하여 내측으로 구부려져 있다.
또한, 슬롯(2a)내에 장착된 절연체(11)의 슬롯개구측의 양측변에는 외향굴곡부(12)의 절곡선이 슬롯(2a)의 길이방향으로 뻗어 있다.
또, 고정자철심(2)에는 1조의 3상교류권선으로 구성된 고정자권선(3)을 수용하도록 36개소의 슬롯(2a)이 형성되어 있다.
다음에 실시의 형태 1에 의한 고정자(10)의 제조방법에 관하여 도 2 도 6을 참조하면서 설명한다.
우선, 자성재료인 SPCC재로 되는 띠상박판에서 요철을 가진 띠상체를 제작한다.
그리고, 이 띠상체를 소정매 적층하고, 그 외주부를 레이저 용접하여 직방체의 적층철심(5)을 제작한다.
이 적층철심(5)의 한쪽에는 36개의 슬롯(5a)이 형성되어 있다. 또, 절연피복된 원형단면의 동선재로 되는 1개의 소선(6)을 3슬롯피치로 웨이브와인딩으로 소정 회수 감아서 전체가 평탄한 형상의 권선어셈블리(7A)를 제작한다. 같은 방법으로 각각 1개의 소선(6)을 같은 방법으로 감아서 권선어셈블리(7B),(7C)를 제작한다.
이어서, 도 2에 표시한 바와같이 절연체(11)를 적층철심(5)의 각 슬롯(5a)에 슬롯개구측으로부터 그 외향굴곡부(12) 근방의 선단외개상부(11a)의 근원부가 티스(5b)의 선단돌기부(5c)에 걸릴때까지 삽입한다.
이에 의하여, 절연체(11)는 그 선단외개상부(11a)가 슬롯(5a)밖으로 뻗어나온 상태에서 슬롯(5a)에 수납된다. 그리고, 1슬롯피치씩 오프셋되어 중첩된 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 도 3에 표시한 바와같이 슬롯개구측에서 각각 3슬롯마다의 슬롯(5a)에 삽입한다. 이때, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)는 선단외개상부(11a)에 안내되어 절연체(11)(슬롯(5a))내에 삽입된다.
그리고, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 절연체(11)의 저부(11b)에 도달하면, 절연체(11)는 도 4에 표시한 바와같이 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)와 함께 슬롯(5a)내를 저부측으로 압입되어 슬롯(5a)의 저부에 맞닿는다.
이로 인하여, 도 5에 표시되는 바와같이 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 적층철심(5)에 장착되고, 각 절연체(11)의 1쌍의 선단외개상부(11a)가 티스(5b)의 돌기부(5c)에 의하여 서로 접근하도록 변형되며, 슬롯개구측을 막고 있다.
이어서, 도 6에 표시되는 바와같이 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 장착된 적층철심(5)을 성형장치(도시하지 않음)에 의하여 원통형으로 구부린다.
그리고, 적층철심(5)의 앙단면끼리를 맞대어 레이저 용접하고, 도 1에 표시한 고정자(10)를 얻는다, 이와 같이, 이 실시의 형태 1에 의하면 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 하여 외측으로 절곡된 선단외개상의 U자형으로 성형된 절연체(11)를 사용하고, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 슬롯(5a)으로의 삽입에 앞서 그 선단외개상부(11a)가 슬롯(5a)의 밖으로 뻗어나온 상태로 절연체(11)를 슬롯(5a)에 장착하고 있다.
그래서, 절연체(11)의 선단외개상부(11a)가 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 가이드로써 기능을 하며 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 선단외개상부(11a)에 안내되어 절연체(11)내에 빠르게 삽입되므로 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 삽입 작업성이 향상된다.
또, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 절연체(11)의 선단을 걸어서 슬롯(5a)내에 압입되는 것도 미연에 방지된다.
또, 절연체(11)는 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 그 저부(11b)에 맞닿은 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)와 함께 슬롯(5a)내에 압입되므로 절연체(11)의 선단측이 슬롯(5a)의 저부측으로 프레스되어 돌기부(5c)의 둘레방향 단면이 노출되는 것도 방지된다.
이로 인하여, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 소선(6)이 돌기부(5c)에 닿아서 절연피막을 손상하는 일이 없고, 슬롯개구측에 있어서 슬롯(5a)의 내벽면과 소선(6)과의 사이에 절연체(11)가 개재되므로 우수한 절연성이 확보되는 것이다.
또한, 권선어셈블리의 삽입공정에 앞서 절연체(11)를 각 슬롯(5a)에 장착할때에 절연체(11)를 슬롯(5a)내에 완전히 삽입할 필요가 없으므로 절연체(11)의 삽입거리가 짧아지고, 절연체 장착공정이 비교적 용이하게 된다.

더욱 이 절연체(11)는 선단측이 외개상으로 성형되어 있으므로 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)가 슬롯(5a)내에 삽입되었을 때에 슬롯개구측이 절연체(11)의 선단부에 의하여 막혀 있다.
그래서, 적층철심(5)을 구부림 가공할 때에 소선(6)의 슬롯(5a)에서 튀어나옴이 억제되고, 적층철심(5)의 구부림 작업성이 향상된다.
또한, 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)를 직방체의 적층철심(5)에 감은 후, 적층철심(5)을 원통형으로 구부리고 있으므로, 절연체(11) 및 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 삽입시에 슬롯개구부의 치수를 크게 할 수가 있고, 절연체(11) 및 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)의 삽입성이 향상된다.
이와 같이 제조된 고정자(10)에 있어서는 슬롯(2a)내에 장착되어 있는 절연체(11)의 슬롯개구측의 양측변에 외개(外開)하기 위한 외향굴곡부(12)의 절곡선이 슬롯 길이방향으로 뻗어 있다. 그리고, 절연체(11)의 선단외개상부(11a)의 선단측이 슬롯개구를 막도록 돌기부(2c)와 고정자권선(3)사이에 개재되어 있고, 고정자권선(3)과 고정자철심(2)과의 사이의 절연성이 확보된다.
또, 이와 같이 제조된 고정자(10)에 있어서 코일엔드 및 슬롯내에 와니스를 함침시켜도 된다.
이 경우, 코일엔드를 구성하는 소선간 및 고정자권선과 고정자철심과의 사이가 확실하게 절연됨과 동시에 고정자권선의 강성이 커지고, 바람소음이나 전자소음을 저감시킬 수 있게 된다.

실시의 형태 2

상기 실시의 형태 1에서는 전체가 평탄한 형상으로 형성된 권선어셈블리를 직방체의 적층철심(5)에 장착한 후, 적층철심(5)을 원통형으로 구부리고, 적층철심(5)의 양단면끼리를 맞대어서 레이저 용접하여 고정자(10)를 제작한 것으로 되어 있으나, 이 실시의 형태 2에서는 미리 원통형으로 제작된 고정자철심(2)에 전체가 원통형으로 형성된 권선어셈블리를 장착하여 고정자를 제작하는 것으로 하고 있다.
여기에서 이 실시의 형태 2에 의한 고장자의 제조방법에 대하여 도 7을 참조하면서 설명한다.
우선, 원통형의 고정자철심(2) 및 절연체(11)가 제작된다.
또, 절연피복된 원형단면의 동선재로 되는 1개의 소선(6)을 3슬롯피치로 웨이브와인딩으로 소정 회수 감아서 전체가 원통형의 권선어셈블리(8A)를 제작한다.
이 권선어셈블리(8A)를 구성하는 소선(6)의 권선시단과 종단이 각각 인출선(6a) 및 중성점 리드선(6b)으로 된다.
또, 각각 1개의 소선(6)을 같은 방법으로 감아서 권선어셈블리(8B),(8C)를 제작한다.
이와 같이 제작된 권선어셈블리(8A),(8B),(8C)를 1슬롯피치 오프셋하여 3층으로 중첩하여 전기자권선으로서의 고정자권선(3A)을 제작한다.
이어서, 절연체(11)를 고정자철심(2)의 각 슬롯(2a)에 축방향에서 삽입하고, 그 선단외개상부(11a)가 슬롯(2a)에서 직경방향 내측으로 뻗어나오도록 슬롯(2a)에 장착한다.
그리고, 권선어셈블리(8A),(8B),(8C)를 3층으로 중첩시켜 제작된 고정자권선(3A)가 직경이 좁혀져서 고정자철심(2)내에 삽입된다. 그 다음, 고정자권선(3A)을 슬롯개구측에서 각 슬롯(2a)내에 삽입되어 고정자가 제작된다.
따라서, 이 실시의 형태 2에 있어서도 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 하여 외측으로 구부려진 선단외개상으로 성형된 절연체(11)를 사용하고, 권선어셈블리(8A),(8B),(8C)로 구성된 고정자권선(3A)의 슬롯(2a)으로 삽입하기에 앞서 그선단외개상부(11a)가 슬롯(2a)의 직경방향 내측으로 뻗어나온 상태로 절연체(11)를 슬롯(2a)에 장착하고 있으므로 상기 실시의 형태 1과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

실시의 형태 3

도 8은 이 발명의 실시의 형태 3에 관한 차량용 교류발전기의 고정자를 나타내는 사시도, 도 9 및 도 10은 이 고정자에 적용되는 고정자철심을 구성하는 권선어셈블리의 제조공정을 설명하는 도면이다.
도 11은 이 고정자에 적용되는 고정자권선을 구성하는 내층측의 권선어셈블리를 나타내는 도면이고, 도 11(a)는 그 단면도, 도 11(b)는 그 정면도이다. 도 12는 이 고정자에 적용되는 고정자권선을 구성하는 외층측의 권선어셈블리를 나타내는 도면이고, 도 12(a)는 그 단면도, 도 12(b)는 그 정면도이다. 도 13은 이 고정자권선에 적용되는 권선어셈블리를 구성하는 소선의 요부를 나타내는 사시도, 도 14는 이 고정자권선에 적용되는 권선어셈블리를 구성하는 소선의 배열을 설명하는 도면이다. 도 15는 이 고정자에 적용되는 고정자철심을 구성하는 적층철심을 설명하는 도면, 도 15(a)는 그 측면도, 도 15(b)는 그 배면도이다. 도 16은 이 고정자의 제조공정에서의 절연체 삽입공정을 설명하는 공정단면도, 도 17은 이 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입공정을 설명하는 공정단면도, 도 18은 이 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입도중을 나타내는 공정단면도, 도 19는 이 고정자의 제조공정에서의 권선 삽입상태를 나타내는 공정단면도, 도 20은 이 고정자의 제조공정에서의 적층철심 구부림 공정을 설명하는 공정단면도이다.
도 8에서는 인출선 및 브리지결선이 생략되어 있다.
이 실시의 형태 3에 의한 전기자로서의 고정자(20)는 도 8에 표시한 바와같이 축방향으로 뻗는 슬롯(15a)이 둘레방향으로 소정 피치로 복수개 형성된 전기자철심으로서의 원통형 고정자철심(15)과, 고정자철심(15)에 감겨진 전기자권선으로서의 고정자권선(16)과, 각 슬롯(15a)내에 장착되어 고정자권선(16)과, 고정자철심(15)을 전기적으로 절연시키는 절연체(11)를 구비하고 있다.
절연체(11)는 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 하여 외측으로 구부려진 선단외개상으로 성형되는 것이다.
그리고, 절연체(11)는 슬롯(15a)의 내벽면을 따라 U자형으로 슬롯(15a)내에 배치되고, 그 양선단측이 티스(15b)의 선단돌기부(15c)에 의하여 내측으로 구부려져 있다.
또, 슬롯(15a)내에 장착된 절연체(11)의 슬롯개구측의 양측변에는 외향굴곡부(12)의 절곡선이 슬롯(15a)의 길이방향으로 뻗어 있다.
또, 고정자권선(16)은 1개의 소선(30)이 고정자철심(15)의 단면측의 슬롯(15a)밖에서 되돌려져서 소정 슬롯수마다 슬롯(15a)내에서 슬롯 깊이방향으로 내층과 외층을 교대로 차지하도록 파형으로 감겨진 복수의 권선을 구비하고 있

다. 또, 고정자철심(15)에는 2조의 3상교류권선으로 되는 고정자권선(16)을 수용하도록 96개의 슬롯(15a)이 형성되어 있다.
또, 소선(30)에는 예컨대 절연피막(49)이 피복된 장방형의 단면을 가진 긴 동선재가 사용되고 있다.
이어서, 고정자(20)의 제조방법에 관하여 도 9 20을 참조하면서 설명한다.
우선, 도 9에 표시한 바와같이 12개의 긴 소선(30)을 동시에 동일평면상에서 지그재그로 구부려서 형성한다.
도 10에 화살표로 표시한 바와같이 직각방향으로 지그에 의하여 접어 포개고, 도 11에 표시한 바와같은 내층측의 권선어셈블리(35A)를 제작한다. 또, 같은 방법으로 하여 도 12에 표시한 바와같이 브리지결선, 중성점 리드선 및 인출선을 가진 외층측의 권선어셈블리(35B)를 제작한다.
또한, 각 소선(30)은 도 13에 표시한 바와같이 턴부(30a)에서 연결된 직선부(30b)가 6슬롯피치(6P)로 배열된 평면상 패턴으로 구부려서 형성되어 있다.
그리고, 인접하는 직선부(30b)가 선단부(30a)에 의하여 소선(30)의 폭(W)만큼 오프셋되어 있다.
권선어셈블리(35A),(35B)는 이와 같은 패턴으로 형성된 2개의 소선(30)을 도 14에 표시되어 있는 바와같이 6슬롯피치 오프셋하여 직선부(30b)를 중첩배열된 소선 쌍이 1슬롯피치씩 오프셋되어 6쌍 배열되어 구성되어 있다.
그리고, 소선(30)의 단부가 권선어셈블리(35A),(35B)의 양단의 양측에 6개씩 뻗어나와 있다.
또, 턴부(30a)가 권선어셈블리(35A),(35B)의 양측부에 정열되어 배열되어 있다.
또, 사다리꼴 형상의 슬롯(36a)이 소정 피치(전기각 30°)로 형성된 SPCC재를 소정 매수 적층하고, 그 외주부를 레이저 용접하여 도 15에 표시한 바와같이 직방체 적층철심(36)을 제작한다.
이어서, 도 16에 표시한 바와같이 절연체(11)을 적층철심(36)의 각 슬롯(36a)에 슬롯개구측에서 그 외향굴곡부(12) 근방의 선단외개상부(11a)의 근원부가 티스(36b)의 선단돌기부(36c)에 걸릴때까지 삽입한다.
이로 인하여, 절연체(11)는 그 선단외개상부(11a)가 슬롯(36a)밖으로 뻗어나온 상태에서 슬롯(36a)에 장착된다.
그리고, 도 17에 표시한 바와같이 2개의 권선어셈블리(35A),(35B)를 중첩시키고, 슬롯개구측에서 각 직선부(30b)를 각 슬롯(36a)내에 삽입한다.
이때, 권선어셈블리(35A),(35B)의 각 직선부(30b)가 선단외개상부(11a)에 안내되어 절연체(11)(슬롯(36a))내에 삽입된다.
그리고, 권선어셈블리(35A),(35B)가 절연체(11)의 저부(11b)에 도달되면 절연체(11)는 도 18에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35A),(35B)와 함께 슬롯(36a)내를 저부측으로 압입되고, 드디어는 슬롯(36a)의 저부에 맞닿게된다.
이로 인하여, 도 19에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35A),(35B)가 적층철심(36)에 장착되고, 각 절연체(11)의 1쌍의 선단외개상부(11a)가 티스(5b)의 돌기부(5c)에 의하여 서로 접근하도록 변형되며, 슬롯개구측을 덮고 있다.
그리고, 소선(30)의 직선부(30b)는 절연체(11)에 의하여 적층철심(36)과 절연되어 슬롯(36a)내에 직경방향으로 4개가 나란히 늘어서서 수납되어 있다.
이어서, 도 20에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35A),(35B)가 장착된 적층철심(36)을 성형장치(도시하지 않음)에 의하여 원통형으로 구부린다.
그리고, 적층철심(36)의 양단면끼리를 맞대어서 레이저 용접하고, 도 8에 표시한 바와같은 고정자(20)를 얻는다.
이와 같이 구성된 고정자(20)에 있어서는 권선어셈블리(35A)를 구성하는 12개의 권선은 단부끼리 결선하여 각각 1턴의 웨이브와인딩으로 된다.
그리고, 6개의 웨이브와인딩 된 권선(제1권선이라 한다)은 감겨지는 슬롯(15a)을 1슬롯씩 오프셋하여 6슬롯마다의 각 슬롯(15a)내의 내주측에서 1번째의 위치(이하, 1번지라 한다)와, 2번째의 위치(이하, 2번지라 한다)를 교대로 채택하도록 감겨지고, 나머지의 6개의 웨이브와인딩 된 권선(제2권선이라 한다)은 감겨지는 슬롯(15a)을 1슬롯씩 오프셋하여 6슬롯마다의 각 슬롯(15a)내의 2번지와, 1번지를 교대로 채택하도록 감겨져 있다.
여기에서, 각각의 동일 슬롯군에는 제1권선과 제2권선이 쌍이 되어 감겨져 있고, 제2권선은 제1권선에 대하여 전기각 180도 오프셋되어 반전권장되어 있다.
같은 방법으로 권선어셈블리(35B)를 구성하는 12개의 권선은 단부끼리를 결선하여 각각 1턴의 웨이브와인딩으로 된다. 그리고, 6개의 웨이브와인딩 권선(제3권선이라 한다)은 감겨지는 슬롯(15a)을 1슬롯씩 오프셋하여 6슬롯마다의 각 슬롯(15a)내의 내주측에서 3번째의 위치(이하 3번지라 한다)와, 4번째의 위치(이하 4번지라 한다)를 교대로 채택하도록 감겨지고, 나머지의 6개의 웨이브와인딩 된 권선(제4권선이라 한다)은 감겨지는 슬롯(15a)을 1슬롯씩 오프셋하여 6슬롯마다의 각 슬롯(15a)내의 내주측에서 4번지와 3번지를 교대로 채택하도록 감겨져 있다.
그래서, 각각의 동일 슬롯군에는 제3권선과 제4권선이 쌍으로 되어 감겨져 있으며, 제4권선은 제3권선에 대하여 전기각 180도 오프셋되어 반전권장되어 있다.
또, 각각의 동일 슬롯군에 감겨져 있는 제1 제4권선을 직렬로 결선시켜 4턴의 고정자권선이 6개 형성된다. 그리고, 고정자권선군을 3개씩 교류결선하여 2조의 3상교류권선을 구성하고 있다.
이와 같이, 이 실시의 형태 3에 있어서도 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 하여 외측으로 구부려진 선단외향굴곡의 U자형으로 성형된 절연체(11)를 사용하고, 권선어셈블리(35A),(35B)의 슬롯(36a)으로의 삽입에 앞서서 그 선단외개상부(11a)가 슬롯(36a)의 바깥쪽으로 뻗어나온 상태로 절연체(11)를 슬롯(36a)에 장착하고 있으므로 상기 실시의 형태 1과 같은 효과를 얻을 수 있다.
또, 상기 실시의 형태 1에서의 고정자권선(3)은 연속된 동선재로 되는 소선(6)을 파상으로 소정회 감아서 형성된 권선어셈블리(7A),(7B),(7C)로 구성되어 있으므로 소선(6)은 슬롯(2a)내 및 코일엔드내(슬롯(2a)외)에서 불규칙하게 배열되어 있다. 즉, 슬롯내에서의 소선(6)의 위치 및 슬롯외에서의 소선(6)의 위치가 특정되지 않고, 코일엔드가 규칙적으로 배치된 고정자권선을 얻을 수 없다.
그 결과, 코일엔드의 내주면에 큰 요철이 생기는 동시에 코일엔드의 높이가 높아진다.

이 고정자를 차량용 교류발전기에 탑재하였을 경우, 코일엔드의 내주면의 요철에 기인하는 바람소음 증대의 문제나 코일엔드가 높아지는 것에 기인하는 코일단 누설리액턴스증대나 통풍저항증대의 문제가 현저하게 된다.
그러나, 이 실시의 형태 3에 의한 고정자권선(16)은 소선(30)을 6슬롯마다의 슬롯(15a)에 내층과 외층을 교대로 채택하도록 감은 복수의 웨이브와인딩된 권선으로 구성되어 있으므로 각 웨이브와인딩된 권선을 구성하는 소선(30)의 턴부(30a)를 거의 동일한 형상으로 형성할 수 있고, 턴부(30a)를 둘레방향으로 중첩되어 정렬하여 배열할 수 있다.
그래서, 턴부(30a)로 구성되는 코일엔드의 내주면 요철을 억제할 수 있고, 차량용 교류발전기에 탑재한 때에 코일엔드의 내주면의 요철에 기인하는 바람소음을 감소할 수 있다.
또, 4개의 소선(30)이 슬롯(15a)내에 직경방향으로 1렬로 배열되고, 턴부(30a)가 둘레방향으로 2렬로 나란히 늘어서서 배열되어 있다. 이로 인하여, 코일엔드를 구성하는 턴부(30a)가 각각 직경방향으로 2렬로 분산되므로 코일엔드의 고정자철심(15)의 단면으로부터의 돌출높이를 낮게 할 수 있다.
그 결과, 코일엔드의 높이를 낮게 할 수 있고, 차량용 교류발전기에 탑재한 때에 바람소음을 저감시킬 수 있는 동시에 코일엔드의 코일단 누설리액턴스가 감소되고, 출력효율이 향상된다. 또, 직선부(30b)가 장방형단면으로 형성되어 있으므로 직선부(30b)를 슬롯(15a)내에 수용하였을 때 직선부(30b)의 단면형상이 슬롯 형상에 따른 형상으로 되어 있다.
이로 인하여, 슬롯(15a)내에서의 소선(30)의 점적율을 높이는 것이 용이하게 되는 동시에 소선(30)에서 고정자철심(15)으로의 전열을 향상시킬 수 있다.
또, 소선(30)을 6슬롯마다에 슬롯(15a)내에서 슬롯 깊이방향으로 내층과 외층을 교대로 채택하도록 감겨진 1턴의 권선(제1권선)이 1슬롯피치로 6개 배열되어 되는 권선군(제1권선군)과, 소선(30)을 6슬롯마다 슬롯(15a)내에 슬롯 깊이방향으로 내층과 외층을 교대로 채택하도록 하고, 또한 제1권선과 전기각 180도 오프셋하여 반전권장하여 구성된 1턴의 권선(제2권선)이 1슬롯피치로 6개 배열되어 되는 권선군(제2권선군)과의 쌍으로 슬롯 삽입전에 일체로 구성된 권선어셈블리(35A),(35B)를 사용하고 있으므로 고정자권선(16)의 턴수의 증가에 용이하게 대응할 수 있는 것이다.
실시의 형태 4
이 실시의 형태 4에서는 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 외측으로 절곡된 선단외향굴곡형 U자상으로 성형되고, 저부가 요상 저부(11c)에 성형된 절연체(11A)를 사용하고 있다.
또, 다른 구성은 상기 실시의 형태 3과 동일하게 구성되어 있다.
이 실시의 형태 4에서는 우선 절연체(11A)가 그 선단외개상부(11a)를 슬롯(36a)밖으로 돌출된 상태에서 슬롯(36a)에 장착된다.
다음에 2개의 권선어셈블리(35A),(35B)를 중첩시키고, 슬롯개구측에서 각 직선부(30b)를 각 슬롯(36a)내에 삽입한다.
그리고, 권선어셈블리(35A),(35B)가 절연체(11A)의 요상 저부(11c)에 도달하면 절연체(11A)는 도 21에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35A),(35B)와 함께 슬롯(36a)내를 저부측으로 압입되고, 드디어는 슬롯(36a)의 저부에 맞닿는다.
이로 인하여, 도 22에 표시한 바와같이 절연체(11A)의 요상 저부(11c)가 슬롯(36a)의 저부형상에 따르도록 늘어나고, 절연체(11A)의 저부측이 둘레방향으로 넓혀지며, 슬롯(36a)의 내벽면에 밀착된 상태로 된다. 다음에 권선어셈블리(35A),(35B)가 장착된 적층철심(36)을 성형장치(도시않음)에 의하여 원통형으로 구부린다. 그리고, 적층철심(36)의 양단면끼리를 맞대어서 레이저 용접하여 고정자를 얻는다. 따라서, 이 실시의 형태 4에 의하면 절연체(11A)의 저부가 요상 저부(11c)에 형성되어 있으므로 권선어셈블리(35A),(35B)를 슬롯(36a)내에 완전히 삽입한 때에 요상 저부(11c)가 슬롯(36a)의 저부형상에 따르도록 늘어나게 되고, 절연체(11A)의 저부측이 둘레방향으로 넓혀져서 슬롯(36a)의 내벽면에 밀착된 상태로 된다.
그러므로, 절연체(11A)가 슬롯(36a)내에서 회동함이 없이 절연체(11A)의 양측변이 슬롯 깊이방향으로 오프셋되어 삽입되는 일도 없게 된다. 그 결과, 슬롯개구부를 구성하는 티스(36b)의 돌기부(36c)의 한쪽이 노출되는 일도 없어지고, 소선(30)과 돌기부(36c)와의 접촉으로 따른 절연피막의 손상도 없어진다.
또한, 절연체(11A)가 고정자(15)의 슬롯(15a)에서 빠져나오기 어렵게 되고, 절연성이 향상된다.
이와 같이 제작된 고정자에 있어서는 절연체(11A)의 저부측이 둘레방향으로 팽창되어 슬롯(15a)의 저부측 내벽면에 밀접되어 있다.
이로 인하여, 절연체(11A)의 슬롯(15a)내에서의 이동이 규제되고, 고정자권선과 고정자철심과의 사이의 절연성이 장기적으로 확보된다.
또, 상기 실시의 형태 4에서는 절연체(11A)의 저부가 요상 저부(11c)로 형성되어 있는 것으로 하고 있으나, 절연체의 저부를 철상 저부로 하여도 요철저부로 하여도 같은 효과가 얻어진다.
실시의 형태 5
이 실시의 형태 5에서는 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 하여 외측으로 구부려진 선단외개상으로 성형되고, 그 선단외개상부(11a)가 내향굴곡부(13)를 경계로 L자형으로 성형된 절연체(11B)를 사용하고 있다.
또, 절연체(11B)는 양측변의 한쪽 측변에서의 외향굴곡부(12) 및 내향굴곡부(13)의 형성위치가 다른쪽 측변에서의 외향굴곡부(12) 및 내향굴곡부(13)의 형성위치에 대하여 저부(11b)측으로 오프셋되어 있으며, 한쪽 측변의 선단이 다른쪽 측변의 선단에 대하여 짧게 형성되어 있다. 또한, 양 외향굴곡부(12) 사이의 거리가 양 선단외개상부(11a)의 선단간의 거리보다도 좁게 되어 있으며, 선단외개상부(11a)는 외개형상을 유지하고 있다.
그리고, 다른 구성은 상기 실시예 3과 동일한 구성으로 되어 있다. 이 실시의 형태 5에서는 우선 절연체(11B)가 그 선단외개상부(11a)를 슬롯(36a)밖으로 돌출한 상태에서 슬롯(36a)에 장착된다. 이어서 2개의 권선어셈블리(35A),(35B)를 중첩하고, 슬롯개구측에서 각 직선부(30b)를 각 슬롯(36a)내에 삽입한다.

그리고, 권선어셈블리(35A),(35B)가 절연체(11B)의 저부(11b)에 도달하면, 절연체(11B)는 도 23에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35A),(35B)와 함께 슬롯(36a)내를 저부측으로 압입되고, 드디어는 슬롯(36a)의 저부에 맞닿게된다.
이 권선어셈블리(35A),(35B)의 삽입동작에 따라 절연체(11B)의 한쪽 측변에 형성된 외향굴곡부(12)가 돌기부(36c)에서 슬롯(36a)내로 들어가고, 한쪽 측변의 선단외향굴곡형부(11a)가 내측으로 변형되며, 잠시후 다른쪽 측변에 형성된 외향굴곡부(12)가 돌기부(36c)에서 슬롯(36a)내로 들어가고, 다른쪽 측변의 선단외개상부(11a)가 내측으로 변형된다. 이어서, 한쪽 측변이 형성된 내향굴곡부(13)가 돌기부(36c)에서 슬롯(36a)내로 들어가고, 한쪽 측변의 선단외개상부(11a)의 선단측이 슬롯개구를 막도록 변형되며, 잠시후 다른쪽 측변에 형성된 내향굴곡부(13)가 돌기부(36c)에서 슬롯(36a)내로 들어가며, 다른쪽 측변의 선단외개상부(11a)의 선단측이 슬롯개구를 막도록 변형된다. 이로 인하여, 도 24에 표시한 바와같이 절연체(11B)의 양 선단부가 슬롯 깊이방향으로 중첩되어 슬롯개구를 막고 있는 것이다.
권선어셈블리(35A),(35B)가 장착된 적층철심(36)을 성형장치(도시하지 않음)에 의하여 원통형으로 구부린다. 그리고, 적층철심(36)의 양단면끼리를 맞대어 레이저 용접하여 고정자를 얻는다.
따라서, 이 실시의 형태 5에 의하면 절연체(11B)의 양 선단외개상부(11a)가 내향굴곡부(13)에 의하여 L자형으로 형성되고, 한쪽 측변의 외향굴곡부(12) 및 내향굴곡부(13)의 형성위치가 다른쪽 측변의 외향굴곡부(12) 및 내향굴곡부(13)의 형성위치에 대하여 저부(11b)측으로 시프트되고, 또한 한쪽 측변의 선단위치가 다른쪽 측변의 선단위치에 대하여 저부(11b)측으로 시프트되어 있으므로 절연체(11B)가 권선어셈블리(35A),(35B)와 함께 슬롯(36a)내로 삽입될 때에 양 선단외개상부(11a)의 내측으로 넘어지는 시기가 어긋나고, 절연체(11B)의 양 선단부가 슬롯 깊이방향으로 중첩되어 슬롯개구를 막을 수 있다.
이로 인하여, 적층철심(36)을 구부림 가공할 때에 소선(30)의 슬롯(36a)에서 튀어나오는 것이 확실하게 억제되고, 적층철심(36)의 구부림 작업성이 향상된다.
또, 양 외향굴곡부(12) 사이의 거리가 양 선단외개상부(11a)의 선단간의 거리보다 좁게 되어 있으므로 선단외개상부(11a)는 외개형상을 유지하고, 권선어셈블리(35A),(35B)의 삽입시에 안내기능은 확보되어 있다.
또, 이와 같이 제조된 고정자에 있어서는 슬롯(15a)내에 장착된 절연체(11B)의 한쪽 측변에서의 외향굴곡부(12)의 절곡선과 내향굴곡부(13)의 절곡선과의 형성 위치가 다른쪽 측변에서의 외향굴곡부(12)의 절곡선과 내향굴곡부(13)의 절곡선과의 형성위치에 대하여 슬롯 저부측으로 시프트되어 있으며, 다른쪽 측변의 선단부가 한쪽 측변의 선단부의 슬롯개구부측에 위치하여 중첩되어 슬롯개구부를 막고 있다.
이로 인하여, 티스의 돌기부와 고정자권선과의 접촉에 기인하는 고정자권선의 절연피막 손상이 억제되고, 고정자권선과 고정자철심과의 사이의 절연성이 장기적으로 확보된다.

실시의 형태 6

이 실시의 형태 6에서는 그 선단측이 외향굴곡부(12)를 경계로 외측으로 절곡된 선단외향굴곡형의 U자상으로 성형되고, 또 2개의 소선(30)을 수용하는데 충분한 깊이로 형성된 절연체(11C)를 사용하고 있다.
또 다른 구성은 상기 실시의 형태 3과 같은 구성으로 되어 있다.
이 실시의 형태 6에서는 우선 절연체(11C)가 그 선단외개상부(11a)를 슬롯(36a)밖으로 돌출한 상태에서 슬롯(36a)에 장착된다.
이어서,권선어셈블리(35B)를 슬롯개구측에서 각 직선부(30b)를 각 슬롯(36a)내로 삽입한다.
그리고, 권선어셈블리(35B)가 절연체(11C)의 저부(11b)에 도달하면, 절연체(11C)는 권선어셈블리(35B)와 함께 슬롯(36a)내의 저부측으로 압입되고, 드디어는 슬롯(36a)의 저부에 맞닿는다.
계속해서, 절연체(11C)가 그 선단외개상부(11a)를 슬롯(36a)밖으로 돌출한 상태에서 슬롯(36a)에 장착된다. 그후 권선어셈블리(35A)를 슬롯개구측에서 각 직선부(30b)를 각 슬롯(36a)내로 삽입한다.
그리고, 도 25에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35A)가 절연체(11C)의 저부(11b)에 도달하면 절연체(11C)는 권선어셈블리(35A)와 함께 슬롯(36a)내의 저부측으로 압입되고, 드디어는 권선어셈블리(35B)에 맞닿는다. 이로 인하여, 권선어셈블리(35A),(35B) 및 절연체(11C)가 적층철심(36)에 장착된다.
이때, 도 26에 표시한 바와같이 권선어셈블리(35B)는 절연체(11C)에 의하여 적층철심(36)으로부터 절연되고, 권선어셈블리(35A)는 또 1개의 절연체(11C)에 의하여 적층철심(36)으로부터 절연되어 있다. 또, 권선어셈블리(35A),(35B)사이가 절연체(11C)의 저부(11b)에 의하여 절연되어 있는 것이다.
권선어셈블리(35A),(35B)가 장착된 적층철심(36)을 성형장치(도시하지 않음)에 의하여 원통형으로 구부린다.
그리고, 적층철심(36)의 양단면끼리를 맞대어서 레이저 용접하여 고정자를 얻는다.
따라서, 이 실시의 형태 6에 의하면 2턴의 권선군의 단위로 즉, 권선어셈블리(35A),(35B)를 하나씩 삽입하고 있으므로 권선어셈블리의 삽입성이 향상된다.
또, 권선어셈블리(35A),(35B)사이에 절연체(11C)의 저부(11b)가 개재되어 있으므로 절연성이 향상된다.
상기 실시의 형태 3 6에서는 장방형단면을 가진 동선재를 소선(30)으로서 사용하는 것으로 하고 있으나, 소선은 장방형단면을 가진 동선재에 한정되는 것이 아니며, 예컨데 원형단면을 가진 동선재라도 된다. 또, 소선(30)은 동선재에 한정되는 것이 아니고, 예컨대 알루미늄선재라도 된다.
상기 각 실시의 형태에서는 연속되는 소선을 사용하여 성형된 권선어셈블리를 사용하는 것으로 하고 있으나, 권선어셈블리는 연속되는 소선을 사용하여 성형된 것에 한정되는 것이 아니고 예컨대 짧은 도체를 연결하여 성형된 권선어셈블리를 사용하여도 동일한 효과를 나타낸다.
또, 상기 각 실시의 형태에서는 직방체의 적층철심을 원통형으로 구부리고, 그 양단면을 맞대어서 용접 일체화하여 고정자철심을 제작하는 것으로 하고 있으나, 이와 같이 제작된 고정자철심을 원통형의 외층철심에 압입하고, 용접 일체화하도록 하여도 된다.

또, 상기 각 실시의 형태에서는 교류발전기의 고정자에 대하여 설명하였으나 권선어셈블리를 성형하고, 이 권선어셈블리를 슬롯의 직경방향에서 삽입하는 형태의 회전전기의 전기자에 본 발명을 적용하여도 절연성의 향상, 권선의 삽입성의 향상등 동일한 효과를 나타내는 것은 분명하다.

발명의 효과

이 발명은 이상과 같이 구성되어 있으므로 이하에 기재하는 바와같은 효과를 나타낸다.
이 발명에 의하면 축방향으로 뻗는 슬롯이 둘레방향으로 복수개 설치된 전기자철심과, 상기 슬롯에 삽입되어 전기자철심에 감겨진 전기자권선과, 상기 슬롯내에 장착되어 전기자철심과 전기자권선을 절연시키는 절연체를 구비한 회전전기의 전기자의 제조방법에 있어서 양측변의 선단측이 각각 외향굴곡부를 경계로 외향으로 구부려서 형성된 선단외개상부를 가진 U자형의 절연체를 성형하는 공정과, 소선을 소정의 권선상태로 성형한 권선어셈블리를 형성하는 공정과, 상기 선단외개상부가 슬롯의 개구부에서 돌출되도록 절연체를 슬롯의 각각에 장착하는 공정과, 상기 권선어셈블리를 슬롯의 개구부측에서 선단외개상부를 가이드로 하여 절연체내에 삽입하고, 그후 권선어셈블리를 절연체와 함께 슬롯내에 압입하는 공정을 구비한 것이다.
이로 인하여, 권선어셈블리의 삽입시에 절연체의 선단외개상부가 안내기능을 하고, 권선어셈블리의 삽입성이 향상되는 회전전기의 전기자 제조방법이 얻어진다.
또, 권선어셈블리가 선단외개상부를 슬롯 밖으로 돌출하여 장착된 절연체내에 삽입되고, 그후 절연체가 권선어셈블리와 함께 슬롯내에 압입되므로 권선어셈블리가 티스의 플랜지에 닿아서 소선의 절연피막을 손상하는 것이 억제되고, 우수한 절연성이 확보되는 회전전기의 전기자의 제조방법이 얻어진다.
또, 상기 절연재를 성형하는 공정에 있어서 선단외개상부가 내향굴곡부를 경계로 L자형으로 성형되었으므로 권선어셈블리를 슬롯에 삽입한 때에 절연체의 양 선단외개상부가 슬롯개구를 막도록 변형한다.
이로 인하여, 권선어셈블리가 절연체에 포위되고 절연성이 향상되는 동시에 소선의 빠짐을 억제된다.
또, 상기 절연체의 한쪽 측변에 형성된 외향굴곡부와 내향굴국부의 형성위치가 다른쪽 측변에 형성된 외향굴곡부와 내향굴곡부의 형성위치에 대하여 저부측으로 시프트되어 있으므로 권선어셈블리를 슬롯에 삽입시킬 때에 절연체의 선단외개상부의 변형시기가 양측변에서 어긋나서 다른쪽 측변의 선단외개상부 선단이 한쪽 측변의 선단외개상부의 변형된 선단의 슬롯개구측에 위치되고, 슬롯 깊이방향으로 중첩되도록 변형된다.
이로 인하여, 슬롯개구가 확실하게 막히고, 절연성이 향상되는 동시에 소선의 빠짐이 방지된다.
또, 상기 절연체의 저부의 적어도 일부가 요상 또는 철상으로 형성되어 있으므로 권선어셈블리를 슬롯에 삽입한 때에 절연체의 저부 요철이 슬롯 저부의 형상을 따라 연장되고, 절연체의 저부측이 둘레방향으로 팽창되며, 슬롯 저부측의 내벽면에 밀착한다. 이로 인하여, 절연체의 이동이 규제되고, 절연체의 빠짐이 없어진다.
또, 상기 절연체는 복수의 슬롯이 형성된 직방체의 적층철심에 장착되고, 권선어셈블리가 절연체를 장착한 슬롯에 삽입된 후, 적층철심을 원통형으로 구부리고, 단부끼리를 맞대어서 용접일체화 되어 있으므로 원통형의 전기자철심의 슬롯개구폭에 비하여 적층철심의 슬롯개구폭을 넓게 할 수 있으며, 절연체 및 권선어셈블리의 삽입성이 향상된다.
또, 상기 권선어셈블리는 소선이 슬롯내에 슬롯 깊이방향으로 일렬로 배열되어 수납되도록 구성되어 있으므로 절연체가 권선어셈블리와 함께 슬롯내를 저부측으로 압입될 때 권선어셈블리의 삽입력이 절연체의 저부에만 가해지며, 절연체의 양측변이 슬롯 깊이방향에서 어긋나게 슬롯내에 삽입되는 것이 방지된다.
이로 인하여, 티스의 플랜지의 노출이 방지되고, 권선어셈블리가 티스의 플랜지에 닿아서 소선의 절연피막을 손상하는 것이 억제된다.
또한, 상기 권선어셈블리는 소선으로 연속도체를 사용하고, 소정 슬롯피치로 배열되며, 또 배열방향과 직교하는 방향으로 교대로 소정량 오프셋되어 2렬로 배열된 직선부를 턴부에 의하여 연결하며 웨이브상으로 성형된 제1권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 동일한 개수만큼 배열하여서 되는 제1권선군과, 상기 소선으로 연속 도체를 사용하고, 제1권선에 대하여 반전하는 웨이브상으로 성형된 제2권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 동일한 개수만큼 배열하여서 되는 제2권선군과의 쌍으로 구성되어 있으므로 권선어셈블리를 중첩하여 슬롯에 삽입함으로써 삽입조건을 변화시키지 않고, 전기자권선의 턴수를 용이하게 증가시킬 수 있는 것이다.
또한, 상기 권선어셈블리를 복수개 중첩하여 슬롯내에 삽입하므로 권선어셈블리의 삽입공정이 삭감된다.
또, 상기 절연체를 슬롯에 장착하는 공정과, 권선어셈블리를 슬롯내에 삽입공정과를 교대로 반복하므로 절연체와 동시에 삽입하는 소선 개수가 감소되고, 권선어셈블리의 삽입성이 향상되는 동시에 권선어셈블리간의 절연성도 확보된다.
이 발명에 의하면 축방향으로 뻗는 슬롯이 둘레방향으로 복수개 설치된 전기자철심과, 상기 슬롯에 삽입되어 전기자철심에 감겨진 전기자권선과, 상기 슬롯내에 장착되어 전기자철심과 전기자권선을 절연시키는 절연체를 구비한 회전전기의 전기자에 있어서, 상기 절연체는 슬롯의 내벽면과 전기자권선과의 사이에 개재되고, 그 양측변의 슬롯개구측에 외향굴곡부의 절곡선이 슬롯 길이방향으로 뻗어나와 있으므로 절연체의 선단측이 슬롯개구를 막고, 전기자권선과 전기자철심과의 절연성이 향상되는 회전전기의 전기자가 얻어진다.
또, 상기 절연체는 그 양측변의 외향굴곡부의 꺽는선의 슬롯개구측으로 내향굴곡부의 꺽는선이 슬롯 길이방향으로 뻗어 있으므로 슬롯개구부가 절연체의 양 선단측에 의하여 막혀지고, 전기자권선과 진기자철심과의 절연성이 향상된다.
또, 상기 절연체의 한쪽 측변에서의 외향굴곡부의 꺽는선과 내향굴곡부의 절곡선의 형성위치가 다른쪽 측변에서의 외향굴곡부의 꺽는선과 내향굴곡부의 꺽는선과의 형성위치에 대하여 슬롯 저부측으로 샤프트되어 있으며, 다른쪽 측변의 선단부가 한쪽 측변의 선단부의 슬롯개구부측에 위치되어 중첩되어 슬롯개구부를 막고 있으므로 절연체의 양

선단측이 슬롯 깊이방향으로 중첩되어 슬롯개구부를 막고, 전기자권선과 전기자철심과의 절연성이 더욱 향상된다.
또, 상기 절연체는 양측변의 저부측이 둘레방향으로 팽창되어 슬롯의 저부측 내벽면에 밀접되어 있으므로 절연체의 슬롯내에서의 이동이 규제되고, 전기자권선과 전기자철심과의 절연성이 장기적으로 확보된다.
또, 상기 전기자권선은 긴 소선을 소정 슬롯수 떨어진 슬롯에 내 · 외층을 교대로 채택하도록 감겨진 1턴의 제1권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 동일한 개수만큼 배열된 제1권선군과, 긴 소선을 소정 슬롯수 떨어진 슬롯에 내 · 외층을 교대로 채택하도록 또한, 제1권선에 대하여 전기각 180도 오프셋하여 반전권장된 1턴의 제2권선이 1슬롯피치로 소정 슬롯수와 동일한 개수만큼 배열된 제2권선군과의 쌍으로 슬롯 삽입전에 일체로 구성된 적어도 1조의 권선어셈블리로 구성되어 있으므로 내주면의 둘레방향의 요철이 감소되고, 축방향 높이가 낮아진 코일엔드를 갖는 전기자가 얻어진다.
또, 상기 전기자권선은 복수조의 권선어셈블리로 구성되고, 슬롯에는 절연체가 복수조의 권선어셈블리를 슬롯의 내벽면에서 절연되도록 1개 수납되어 있으므로 전기자권선과 전기자철심과의 사이의 절연성이 학보되는 것이다. 또, 상기 전기자권선은 복수조의 권선어셈블리로 구성되고, 슬롯에는 절연체가 복수조의 권선어셈블리의 각각을 슬롯의 내벽면에서 절연되도록 복수개 수납되어 있으므로 권선어셈블리간의 절연성이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
축방향으로 뻗는 슬롯이 둘레방향으로 복수개 설치된 전기자철심과, 상기 슬롯에 삽입되어 전기자철심에 감겨진 전기자권선과, 상기 슬롯내에 장착되어 상기 전기자철심과, 상기 전기자권선을 절연하는 절연체를 구비한 회전전기의 전기자 제조방법에 있어서, 양측변의 선단측이 각각 외향굴곡부를 경계로 외향으로 구부려져서 형성된 선단외개상부(外開狀部)를 가진 U자형의 상기 절연체를 성형하는 공정과, 소선을 소정의 권선상태로 성형한 권선어셈블리를 형성하는 공정과, 상기 선단외개상부가 슬롯의 개구부에서 뻗어 나오도록 상기 절연체를 슬롯의 각각에 장착하는 공정과, 상기 권선어셈블리를 슬롯의 개구부측에서 선단외개상부를 가이드로 하여 상기 절연체내에 삽입하고, 그후 상기 권선어셈블리를 상기 절연체와 함께 슬롯내에 압입하는 공정을 구비한 것을 특징으로 하는 회전전기의 전기자 제조방법.

청구항 2.
제1항에 있어서, 상기 절연체를 성형하는 공정에 있어서, 선단외개상부가 내향굴곡부를 경계로 L자형으로 성형되는 것을 특징으로 하는 회전전기의 전기자 제조방법.

청구항 3.
축방향으로 뻗는 슬롯이 둘레방향으로 복수개 설치된 전기자철심과, 상기 슬롯에 삽입되어 상기 전기자철심에 감겨진 전기자권선과, 상기 슬롯내에 장착되어 상기 전기자철심과 상기 전기자권선을 절연하는 절연체를 구비한 회전전기의 전기자에 있어서, 상기 절연체는 슬롯의 내벽면과 상기 전기자권선과의 사이에 개재되고, 그 양측변의 슬롯개구측에 외향굴곡부의 꺽는선이 슬롯길이방향으로 뻗어 있는 것을 특징으로 하는 회전전기의 전기자.

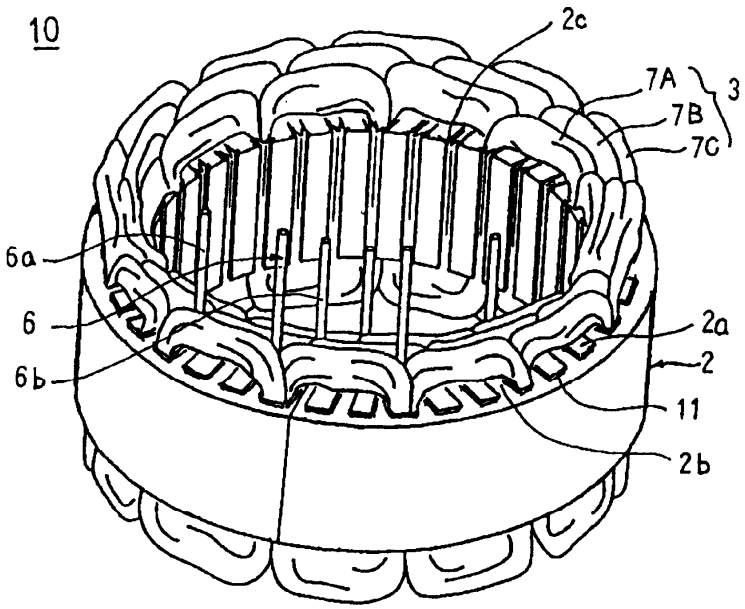
청구항 4.
제2항에 있어서, 상기 절연체의 한쪽의 측변에 형성된 상기 외향굴곡부와, 상기 내향굴곡부의 형성위치가 다른쪽의 측변에 형성된 상기 외형굴곡부와, 상기 내향굴곡부의 형성위치에 대하여 저부(底部)측으로 시프트되어 있는 것을 특징으로 하는 회전전기의 전기자 제조방법.

청구항 5.
제1항에 있어서, 상기 절연체의 저부의 적어도 일부가 오목상 또는 블록상의 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 회전전기의 전기자 제조방법.

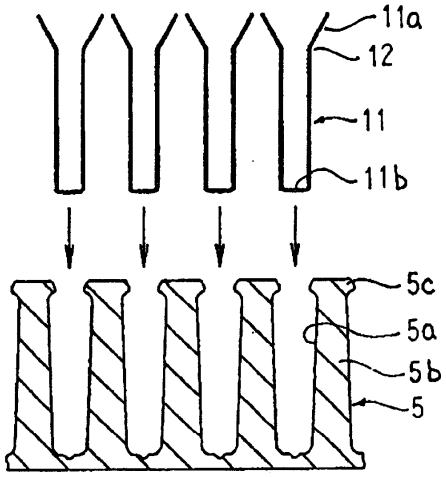
청구항 6.
제1항에 있어서, 상기 절연체는 복수의 슬롯이 형성된 직방체의 적층철심에 장착되고, 상기 권선어셈블리가 상기 절연체를 장착한 상기 슬롯에 삽입된 후, 상기 적층철심을 원통상으로 구부리며, 단부끼리를 접촉하여 용접일체화되는 것을 특징으로 하는 회전전기의 전기자 제조방법.

도면

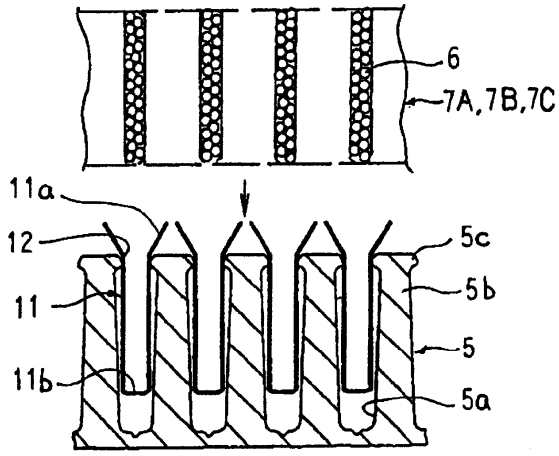
도면1


10
2c
7A
7B
7C
3
6a
6
6b
2a
2
11
2b

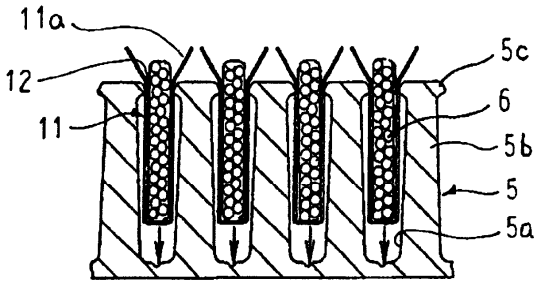
도면2


11a
12
11
11b
5c
5a
5b
5

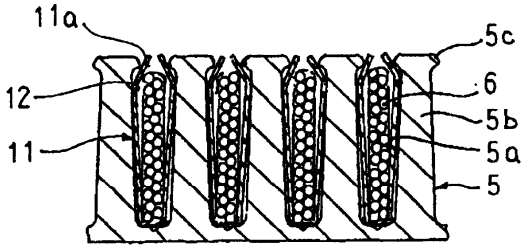
도면3


6
7A,7B,7C
11a
12
11
11b
5c
5b
5
5a

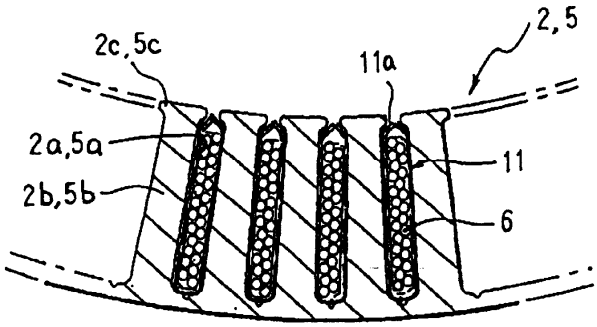
도면4


11a
12
11
5c
6
5b
5
5a

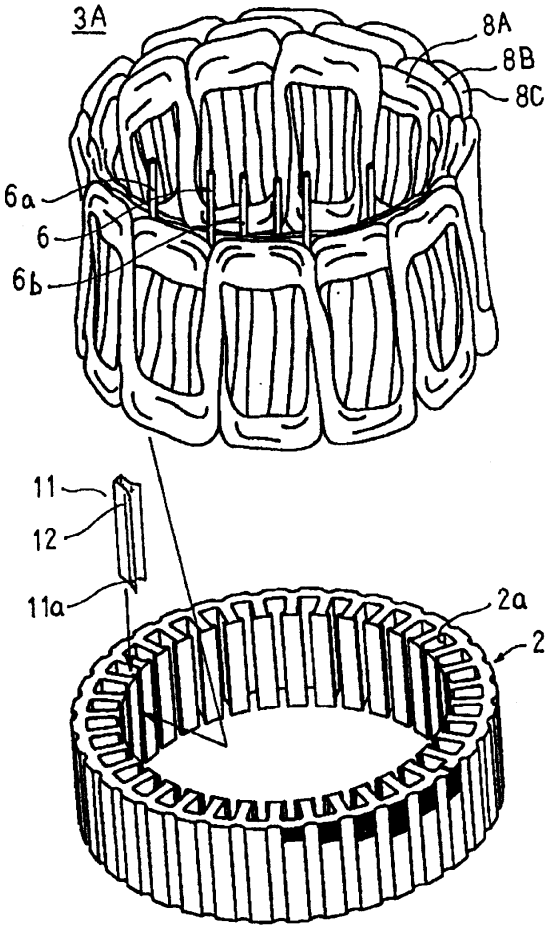
도면5


11a
12
11
5c
6
5b
5a
5

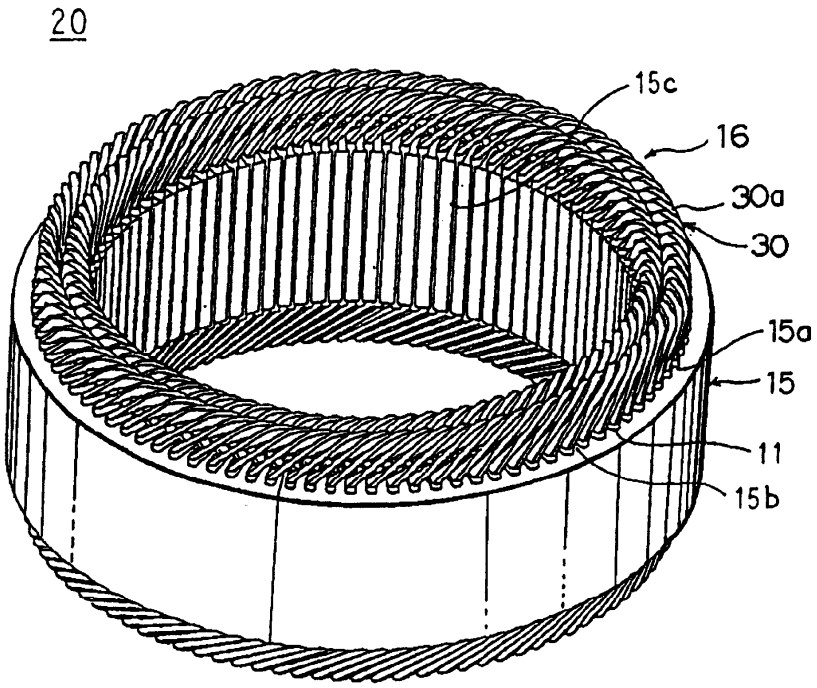
도면6


2c,5c
11a
2,5
2a,5a
2b,5b
11
6

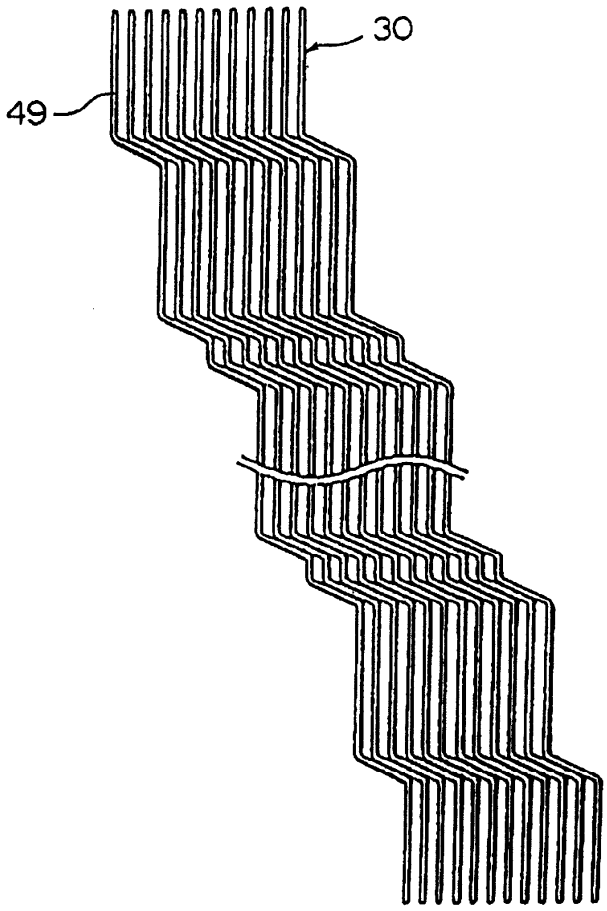
도면7



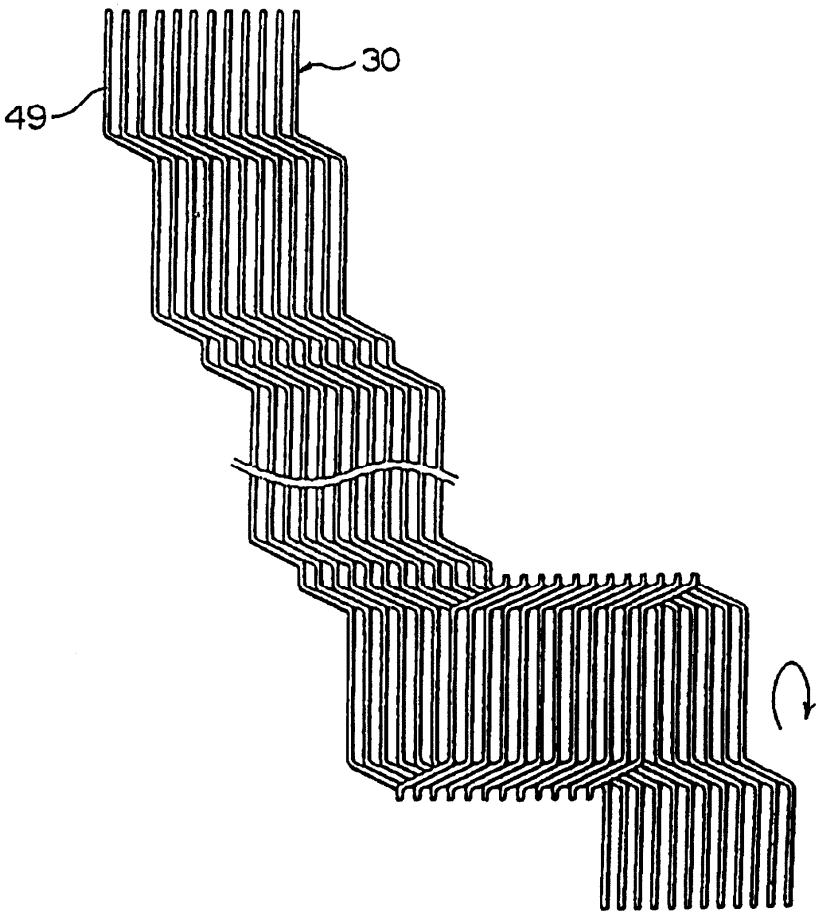
도면8



도면9



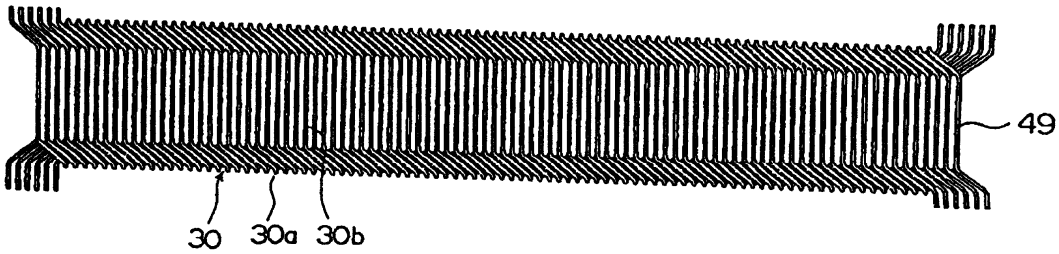
도면10



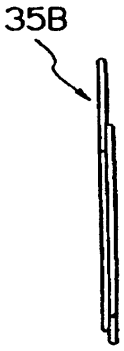
도면11a



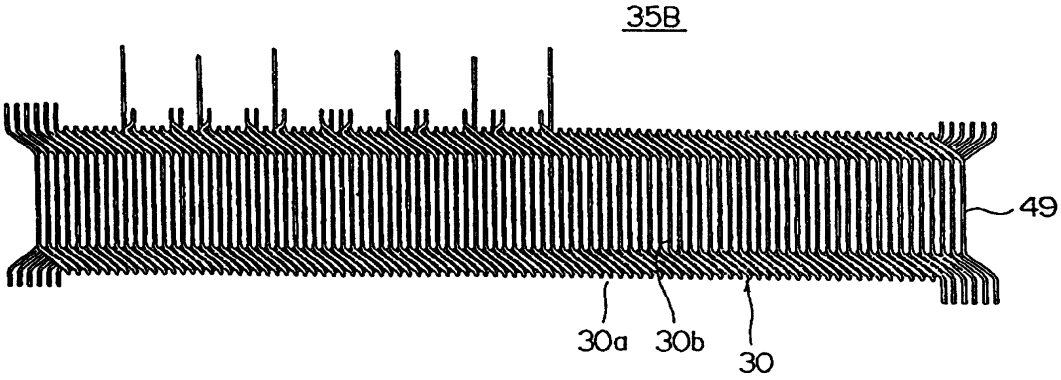
도면11b



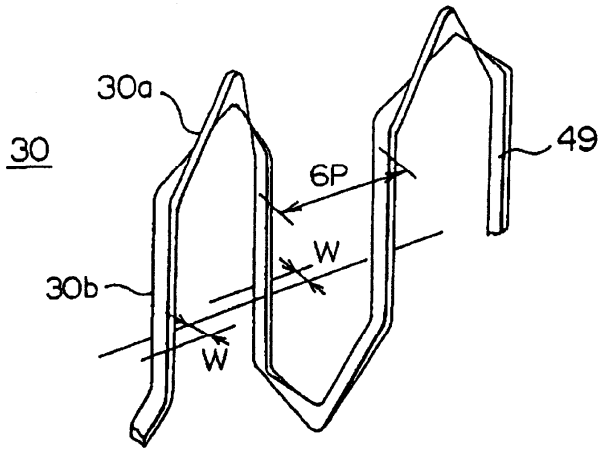
도면12a



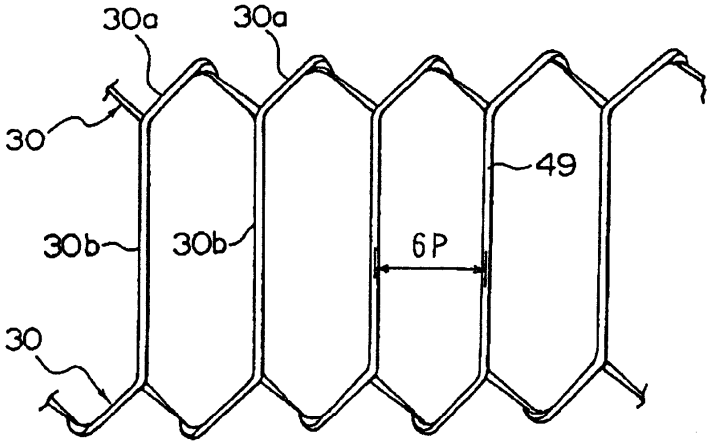
도면12b



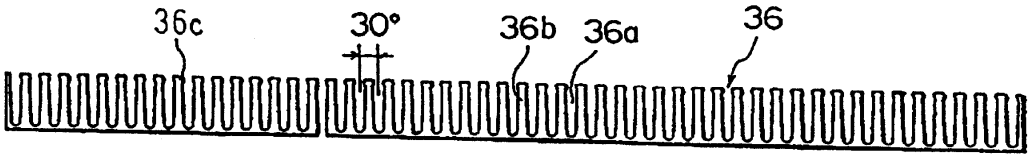
도면13



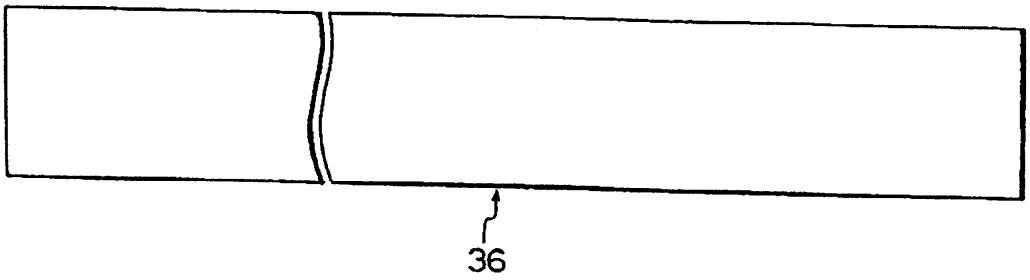
도면14



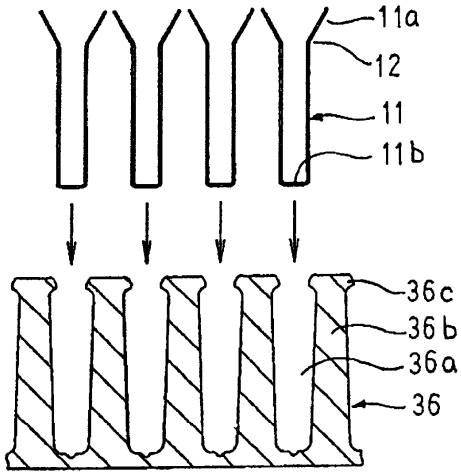
도면15a



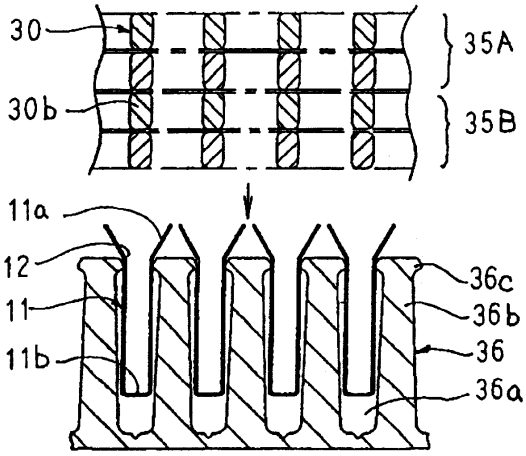
도면15b



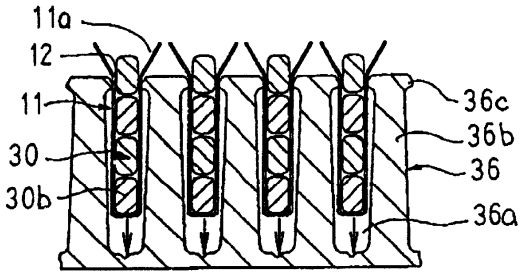
도면16



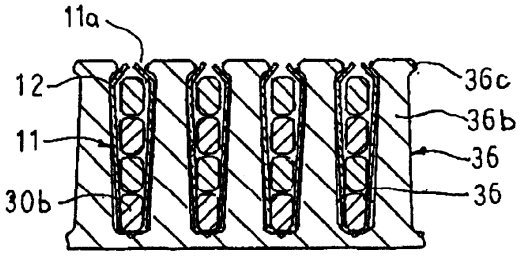
도면17



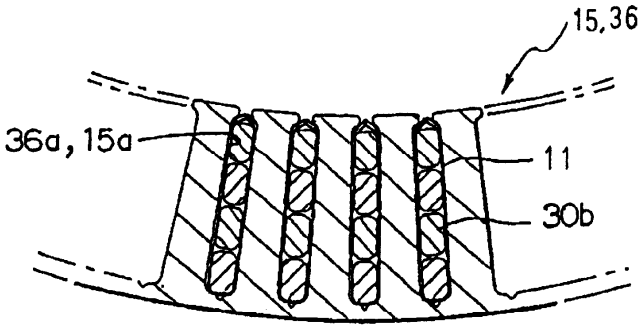
도면18



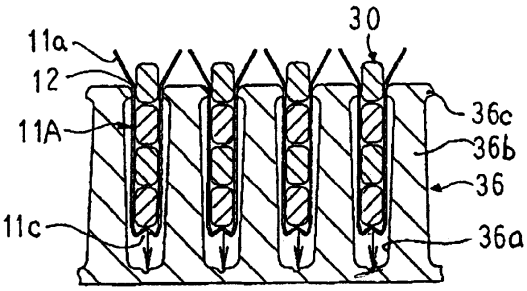
도면19



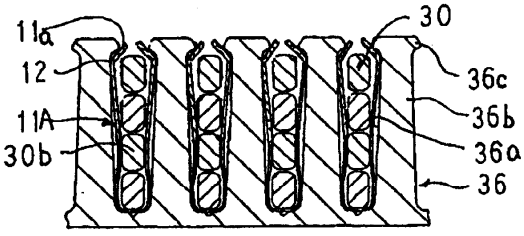
도면20



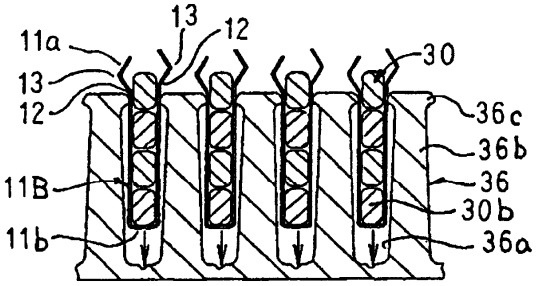
도면21



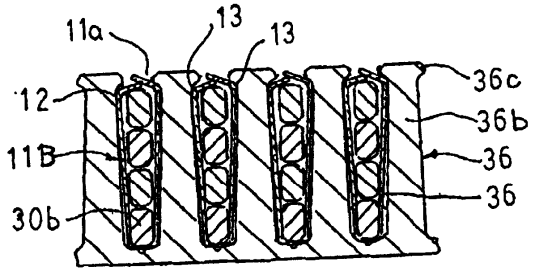
도면22



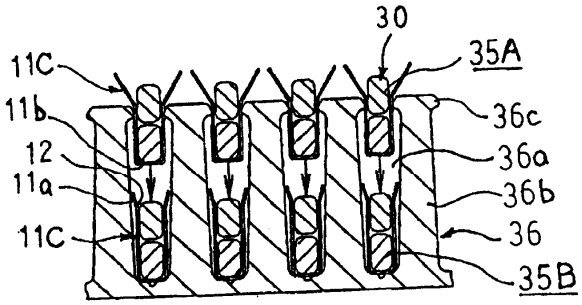
도면23



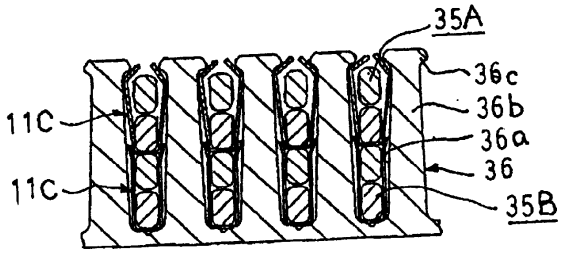
도면24



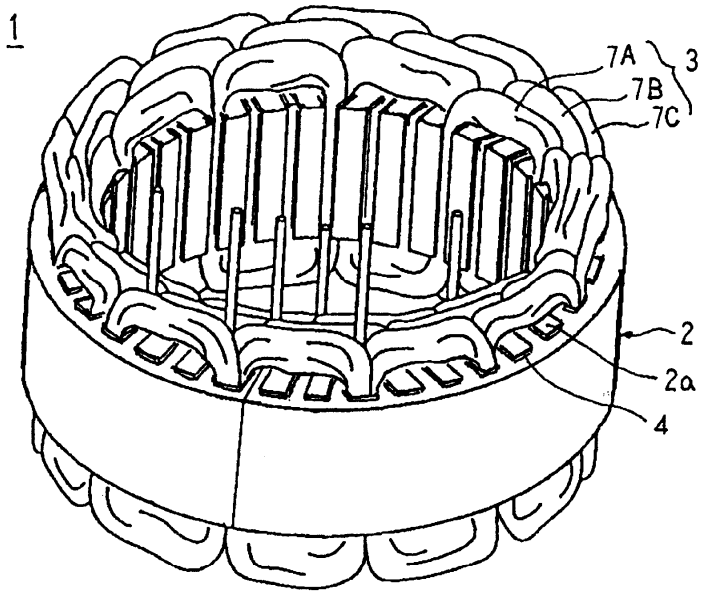
도면25



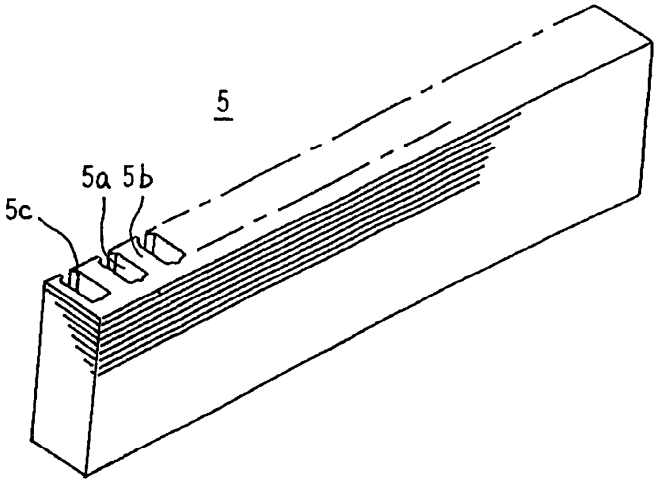
도면26



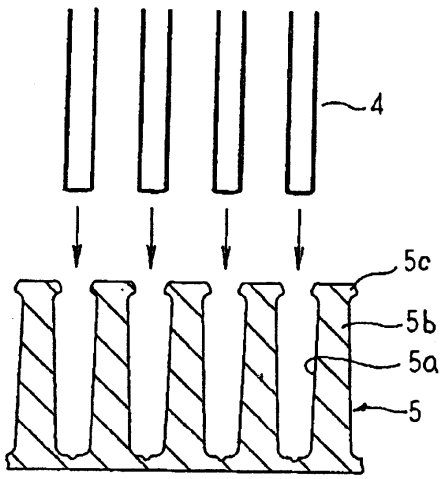
도면27



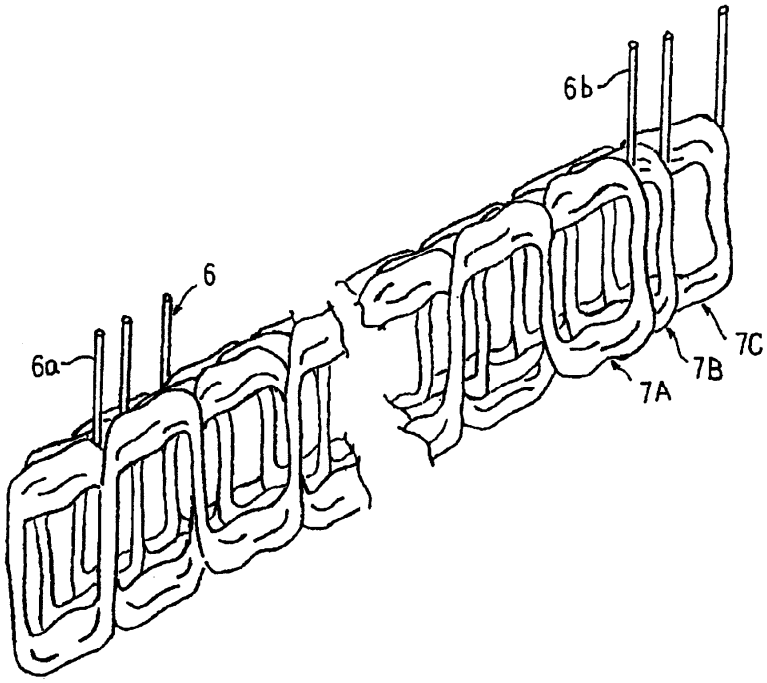
도면28



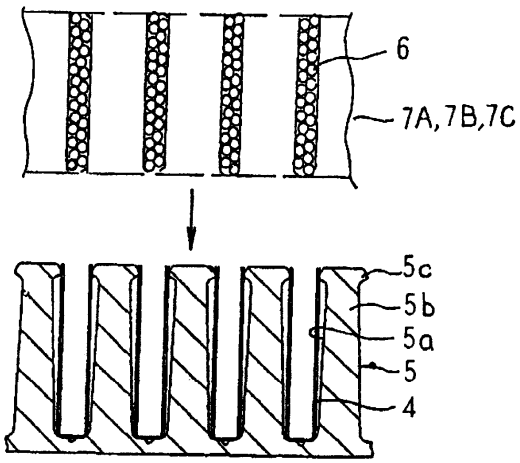
도면29



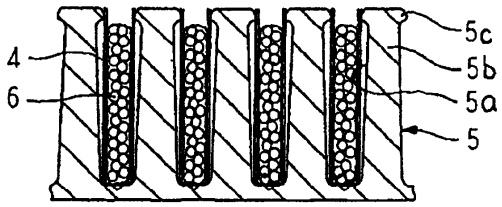
도면30



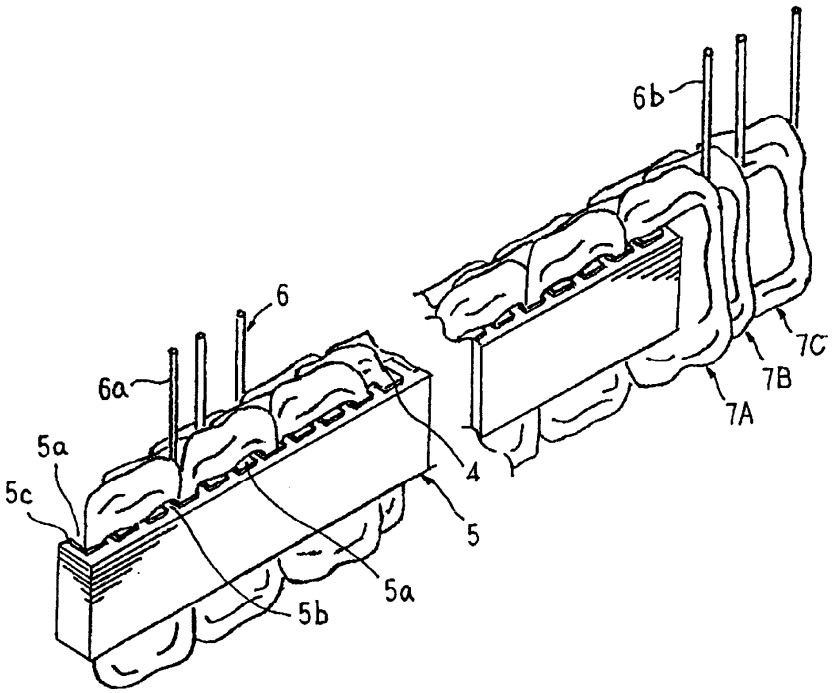
도면31



도면32



도면33



도면34

