



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월18일  
(11) 등록번호 10-1166314  
(24) 등록일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 3/04 (2006.01) H02K 3/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-7028036  
(22) 출원일자(국제) 2008년07월01일  
심사청구일자 2010년12월14일  
(85) 번역문제출일자 2010년12월14일  
(65) 공개번호 10-2011-0018357  
(43) 공개일자 2011년02월23일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/061909  
(87) 국제공개번호 WO 2010/001463  
국제공개일자 2010년01월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020010067105 A\*  
KR1020030091060 A\*  
KR1020070091514 A\*  
JP2001103697 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤  
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고  
(72) 발명자  
오카모토 소고  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내  
니시무라 신지  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
최달용

전체 청구항 수 : 총 7 항

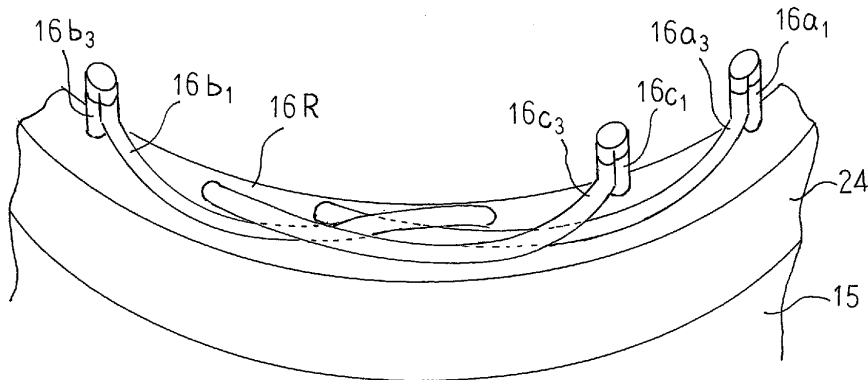
심사관 : 김교홍

(54) 발명의 명칭 차량용 회전 전기기계의 고정자

(57) 요약

본 발명은, 수고와 비용을 들이는 일없이, 리드부의 내진성을 확보하고, 또한, 리드부 및 코일 엔드군의 냉각풍에 노출되는 면적의 저감을 억제할 수 있는 차량용 회전 전기기계의 고정자를 얻는다. 본 발명에 의한 회전 전기기계에서는, 복수의 권선을 결선하여 상(相)권선을 구성하는 제 1 리드부(16a<sub>3</sub>, 16c<sub>3</sub>, 16d<sub>1</sub>)가, 각각 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 인출된 후, 적어도 1개의 다른 제 1 리드부(16a<sub>3</sub>, 16c<sub>3</sub>, 16d<sub>1</sub>)와 교차하여, 리어측 코일 엔드군(16R)의 축방향 외주면으로부터 이간하고, 또한 리어측 코일 엔드군(16R)의 축방향 외주면에 따라 연장 마련되어 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

**이이즈카 시로**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**이마자와 요시로**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**니시카와 켄**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**야스이 미치야**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**쿠로키 켄사쿠**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**하라다 요시히로**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**니시카와 나오야**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고  
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

슬롯이 내주측으로 개구하도록 둘레 방향으로 소정의 피치로 배열된 원통 형상의 고정자 철심과, 상기 슬롯 내에 장착되어 상기 고정자 철심에 권장되고, 상기 고정자 철심의 축방향 양단부에 제 1 코일 엔드군 및 제 2 코일 엔드군을 형성하는 고정자 권선과, 상기 고정자 권선의 일부로 구성되고, 상기 제 2 코일 엔드군으로부터 축방향으로 인출되고, 상기 제 2 코일 엔드군의 표면과의 사이에 간극을 확보하고, 또한 상기 제 2 코일 엔드군의 표면에 따라 둘레 방향으로 연장 마련되어 있는 복수의 제 1 리드부를 구비한 차량용 회전 전기기계의 고정자에 있어서,

상기 복수의 제 1 리드부의 각각이, 적어도 1개의 다른 상기 제 1 리드부와 교차하여 상기 제 2 코일 엔드군의 표면에 따라 둘레 방향으로 연장 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 고정자 권선의 일부로 구성되고, 상기 제 2 코일 엔드군으로부터 축방향으로 인출된 복수의 제 2 리드부를 구비하고,

상기 복수의 제 1 리드부의 각각이, 상기 제 2 코일 엔드군으로부터 축방향으로 인출되고, 상기 제 2 코일 엔드군의 표면부터 이반한 위치에서 구부러지고, 상기 제 2 코일 엔드군의 표면에 따라 둘레 방향으로 늘어나서 상기 복수의 제 2 리드부 중의 선택된 제 2 리드부의 부근까지 끌어 돌려지고, 그 후 축방향으로 구부러져서, 상기 선택된 제 2 리드부에 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**청구항 3**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 고정자 권선의 일부로 구성되고, 각각 구출선을 구성하는 복수조의 제 3 리드부를 구비하고,

상기 복수조의 제 3 리드부의 적어도 1조의 제 3 리드부가, 상기 제 2 코일 엔드군으로부터 인출되고, 상기 제 2 코일 엔드군의 표면부터 이반한 위치에서 구부러져서 상기 제 3 리드부를 구성하는 도체선의 슬롯으로부터의 인출 방향과 역방향으로, 또한 지름 방향 바깥쪽으로 늘어나고, 상기 고정자 철심의 축방향 단부의 축방향 상방 위치에서 U자형상으로 되접어져서 지름 방향 안쪽으로 늘어나, 그 단부끼리가 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 복수조의 제 3 리드부의 각각은, 상기 제 2 코일 엔드군의 최내주부로부터 인출되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**청구항 5**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 고정자 권선은, 2조의 삼상 교류 권선으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,

상기 2조의 삼상 교류 권선의 각각은,  $\Delta$ 결선된 삼상 교류 권선인 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**청구항 7**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 2 코일 엔드군은, 상기 고정자 권선의 일부인 턴부가 둘레 방향으로 정렬되어 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 회전 전기기계의 고정자.

**명세서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 차량용 교류 발전기 등의 차량용 회전 전기기계의 고정자에 관한 것으로, 특히 고정자 권선의 코일 엔드군(群)으로부터 인출되는 리드부의 고정 구조에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래의 회전 전기기계의 고정자에서는, 다상의 권선의 단부에 형성된 리드부가, 제 1 코일 엔드군에 따라 부설되어 있고, 그 리드부는 부분적으로 크로스 튜브에 덮여지고, 크로스 튜브가 제 1 코일 엔드군에 접촉제에 의해 고정되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

[0003] 또한, 다른 종래의 회전 전기기계의 고정자에서는, 규제 오목부가 코일 엔드군의 정부(頂部)에 마련되고, 리드부가 규제 오목부 내에 감입되고, 접촉제에 의해 코일 엔드군에 고정되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 2 참조).

[0004] 특허 문헌 1 : 일본 특개2001-103697호 공보

[0005] 특허 문헌 2 : 일본 특개2004-023916호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 특허 문헌 1에 의한 종래의 회전 전기기계의 고정자에서는, 리드부가 접촉제를 이용하여 제 1 코일 엔드군에 고정되어 있기 때문에, 접촉제의 도포 공정이 필요하게 되어, 수고 및 비용이 증대함과 함께, 리드부 및 제 1 코일 엔드군의 냉각풍에 노출되는 면적이 저감하고, 고정자의 과도한 온도 상승을 가져오는 과제가 있다.

[0007] 또한, 특허 문헌 2에 의한 다른 종래의 회전 전기기계의 고정자에서도, 리드부가 접촉제를 이용하여 코일 엔드군에 고정되어 있기 때문에, 수고 및 비용이 증대함과 함께, 고정자의 과도한 온도 상승을 가져오는 과제가 있다. 또한, 리드부를 감입하기 위한 규제 오목부를 코일 엔드군의 정부에 마련하고 있기 때문에, 코일 엔드의 형상이 복잡하게 되고, 코일 엔드의 형성에 수고와 비용이 걸려 버리는 과제도 있다.

[0008] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 수고와 비용을 들이는 일없이, 리드부의 내진성을 확보하고, 또한, 리드부 및 코일 엔드군의 냉각풍에 노출되는 면적의 저감을 억제할 수 있는 차량용 회전 전기기계의 고정자를 얻는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명에 의한 차량용 회전 전기기계의 고정자는, 슬롯이 내주측으로 개구하도록 둘레 방향으로 소정의 피치로 배열된 원통 형상의 고정자 철심과, 상기 슬롯 내에 장착되어 상기 고정자 철심에 권장되고, 상기 고정자 철심의 축방향 양단부에 제 1 코일 엔드군 및 제 2 코일 엔드군을 형성하는 고정자 권선과, 상기 고정자 권선의 일부로 구성되고, 상기 제 2 코일 엔드군으로부터 축방향으로 인출되고, 상기 제 2 코일 엔드군의 축방향 외주면과의 사이에 간극을 확보하고, 또한 상기 제 2 코일 엔드군의 축방향 외주면에 따라 둘레 방향으로 연장 마련되어 있는 복수의 제 1 리드부를 구비하고 있다. 그리고, 상기 복수의 제 1 리드부의 각각이, 적어도 1개의 다른 상기 제 1 리드부와 교차하여 상기 제 2 코일 엔드군의 축방향 외주면에 따라 둘레 방향으로 연장 마련되어 있다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 의하면, 복수의 제 1 리드부의 각각이, 적어도 1개의 다른 제 1 리드부와 교차하여 제 2 코일 엔드

군의 축방향 외주면에 따라 둘레 방향으로 연장 마련되어 있기 때문에, 제 1 리드부의 진동이 다른 제 1 리드 부와의 교차부에서 억제된다. 그래서, 제 1 리드부의 위치를 규제하는 규제 오목부 등을 제 2 코일 엔드군에 형성할 필요가 없어지고, 수고와 비용을 들이는 일없이, 제 1 리드부의 내진성을 확보할 수 있다. 또한, 접촉 계를 이용하여 제 1 리드부를 제 2 코일 엔드군에 고정할 필요도 없어지고, 제 1 리드부 및 제 2 코일 엔드군의 냉각풍에 노출되는 면적의 저감이 억제되고, 고정자 권선의 과도한 온도 상승이 억제된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 탑재한 회전 전기기계를 도시하는 종단면도.
- 도 2는 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자에 있어서의 고정자 권선의 구성을 설명하는 고정자 철심의 리어측 단면도.
- 도 3은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 탑재한 회전 전기기계의 회로도.
- 도 4는 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도시하는 사시도.
- 도 5는 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도시하는 측면도.
- 도 6은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도 5의 반대측에서 본 측면도.
- 도 7은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자에 있어서의 제 1 및 제 2 리드부의 결선 상태를 도시하는 중요부 사시도.
- 도 8은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도시하는 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0012] 도 1은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 탑재한 회전 전기기계를 도시하는 종단면도, 도 2는 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자에 있어서의 고정자 권선의 구성을 설명하는 고정자 철심의 리어측 단면도, 도 3은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 탑재한 회전 전기기계의 회로도, 도 4는 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도시하는 사시도, 도 5는 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도시하는 측면도, 도 6은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도 5의 반대측에서 본 측면도, 도 7은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자에 있어서의 제 1 및 제 2 리드부의 결선 상태를 도시하는 중요부 사시도, 도 8은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 고정자를 도시하는 사시도이다.

- [0013] 도 1에서, 회전 전기기계는, 각각 개략 주발 형상의 알루미늄계의 프런트 브래킷(1)과 리어 브래킷(2)로 이루어지는 케이스(3)와, 이 케이스(3)에 회전 자유롭게 지지된 샤프트(4)와, 케이스(3)의 프런트측으로 연장하여 나오는 샤프트(4)의 단부에 고착된 폴리(5)와, 샤프트(4)에 고정되고 케이스(3) 내에 수용된 회전자(6)와, 이 회전자(6)의 축방향의 양 단면에 고정된 팬(7)과, 회전자(6)의 외주를 둘러싸도록 케이스(3)의 내벽면에 고정된 고정자(8)와, 샤프트(4)의 리어측에 고정되고, 회전자(6)에 전류를 공급하는 슬립 링(9)과, 이 슬립 링(9)에 활주하도록 케이스(3) 내에 배열된 한 쌍의 브러시(10)와, 이 브러시(10)를 수납하는 브러시 홀더(11)와, 고정자(8)에 전기적으로 접속되고, 고정자(8)에서 생긴 교류를 직류로 정류하는 정류기(12)와, 브러시 홀더(11)에 장착된 히트 싱크(13)와, 이 히트 싱크(13)에 접촉되고 고정자(8)에서 생긴 교류 전압의 크기를 조정하는 레귤레이터(14)를 구비하고 있다.

- [0014] 그리고, 회전자(6)는, 전류를 흘려서 자속을 발생하는 계자 권선(17)과, 이 계자 권선(17)을 덮도록 마련되고, 그 자속에 의해 자극이 형성되는 한 쌍의 폴 코어(18, 19)를 구비하고 있다. 한 쌍의 폴 코어(18, 19)는, 철제이며, 각각 최외경면(最外徑面) 형상을 개략 사다리꼴 형상으로 하는 예를 들면 8개의 폴형상 자극(20, 21)이 외주 연부(緣部)에 둘레 방향으로 등각 피치로 돌설(突設)되어 이루어지고, 이들의 폴형상 자극(20, 21)을 서로 맞물리도록 대향시켜서 샤프트(4)에 고정되어 있다.

- [0015] 고정자(8)는, 자성 강판의 적층체로 이루어지는 원통 형상의 고정자 철심(15)과, 고정자 철심(15)에 권장된 고정자 권선(16)으로 구성되어 있다. 그리고, 고정자 철심(15)에는 도 2에 도시되는 바와 같이, 내경측으로 개구한 슬롯(15a)이 둘레 방향으로 등각 피치로 예를 들면 96개 형성되어 있다. 즉, 슬롯(15a)은 매극(每極) 매상(每相)당(當) 2개의 비율로 형성되어 있다. 그리고, 인슐레이터(도시 생략)가 각 슬롯(15a) 내에 장착되어, 고정자 철심(15)과 고정자 권선(16)과의 전기적 절연을 확실하게 하고 있다. 또한, 수지체의 외주 테이프(24)가 고정자 권선(16)의 프런트측 코일 엔드군(16F) 및 리어측 코일 엔드군(16R)의 지름 방향 외주면에 감겨져서, 프런트측 코일 엔드군(16F) 및 리어측 코일 엔드군(16R)에 적하, 충전되는 와니스의 유출을 저지하고

있다.

- [0016] 다음에, 고정자 권선(16)의 구조에 관해 설명한다.
- [0017] 우선, 고정자 권선(16)을 구성하는 1상분의 권선 구조에 관해 도 2를 참조하면서 설명한다. 여기서, 설명의 편의상, 도체선(30)의 슬롯(15a) 내의 수납 위치를 내경측부터 1번지, 2번지, 3번지, 4번지, 5번지 및 6번지라고 한다. 또한, 도 2 중, 실선은 고정자 철심의 리어측의 결선 상태를 나타내고, 점선은 고정자 철심의 프런트측의 결선 상태를 나타내고, 검은 원(黑丸)은 접합부를 나타내고, 1, 7, 13 ..., 91은 슬롯 번호를 나타내고 있다.
- [0018] a상(相) 권선(16a)은, 각각 절연 피복된 사각형 단면(斷面)의 연속 구리선으로 이루어지는 소선(素線)으로서의 1개의 도체선(30)으로 형성된 제 1 내지 제 6 권선(31 내지 36)으로 구성되어 있다.
- [0019] 이 전기 도체인 도체선(30)은, 6슬롯 피치로 배열된 직선형상의 슬롯 수납부(30a)와, 인접하는 슬롯 수납부(30a)의 단부(端部)끼리를 프런트측 및 리어측에서 교대로 연결하는 턴부(30b)로 구성되어 있다. 그리고, 도체선(30)이, 슬롯 수납부(30a)를 6슬롯마다의 슬롯(15a)에 수납되어 고정자 철심(15)에 파권(波卷)으로 권장(卷裝)되어 있다.
- [0020] 제 1 권선(31)은, 1개의 도체선(30)을 슬롯 번호 1번부터 91번까지 6슬롯마다의 슬롯(15a)에, 2번지와 1번지를 교대로 채택하도록 파권(波卷)하여 구성되어 있다. 또한, 제 2 권선(32)은, 1개의 도체선(30)을 슬롯 번호 1번부터 91번까지 6슬롯마다의 슬롯(15a)에, 1번지와 2번지를 교대로 채택하도록 파권하여 구성되어 있다. 또한, 제 3 권선(33)은, 1개의 도체선(30)을 슬롯 번호 1번부터 91번까지 6슬롯마다의 슬롯(15a)에, 4번지와 3번지를 교대로 채택하도록 파권하여 구성되어 있다. 또한, 제 4 권선(34)은, 1개의 도체선(30)을 슬롯 번호 1번부터 91번까지 6슬롯마다의 슬롯(15a)에, 3번지와 4번지를 교대로 채택하도록 파권하여 구성되어 있다. 또한, 제 5 권선(35)은, 1개의 도체선(30)을 슬롯 번호 1번부터 91번까지 6슬롯마다의 슬롯(15a)에, 6번지와 5번지를 교대로 채택하도록 파권하여 구성되어 있다. 또한, 제 6 권선(36)은, 1개의 도체선(30)을 슬롯 번호 1번부터 91번까지 6슬롯마다의 슬롯(15a)에, 5번지와 6번지를 교대로 채택하도록 파권하여 구성되어 있다. 그리고, 각 슬롯(15a) 내에는, 도체선(30)의 슬롯 수납부(30a)가 인슐레이터로 둘러싸여서 사각형 단면의 길이 방향을 지름 방향으로 정돈하여 지름 방향으로 1열로 6개 나열하여 배열되어 있다.
- [0021] 그리고, 고정자 철심(15)의 리어측에서, 91번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 단부(31a)와 1번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 3 권선(33)의 단부(33b)를 TIG(Tungsten Inert Gas) 용접에 의해 접합하고, 91번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 3 권선(33)의 단부(33a)와 1번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 5 권선(35)의 단부(35b)를 TIG 용접에 의해 접합하고, 또한 91번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 5 권선(35)의 단부(35a)와 1번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 단부(31b)를 TIG 용접에 의해 접합한다. 이에 의해, 제 1 권선(31), 제 3 권선(33) 및 제 5 권선(35)이 직렬로 접속되어 3턴의 파권 권선이 된다.
- [0022] 또한, 고정자 철심(15)의 프런트측에서, 91번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 4 권선(34)의 단부(34a)와 1번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 단부(32b)를 TIG 용접에 의해 접합하고, 91번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 6 권선(36)의 단부(36a)와 1번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 4 권선(34)의 단부(34b)를 TIG 용접에 의해 접합하고, 또한 91번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 단부(32a)와 1번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 6 권선(36)의 단부(36b)를 TIG 용접에 의해 접합한다. 이에 의해, 제 2 권선(32), 제 4 권선(34) 및 제 6 권선(36)이 직렬로 접속되어 3턴의 파권 권선이 된다.
- [0023] 계속해서, 49번과 55번의 슬롯(15a)부터 리어측으로 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 도체선(30)의 부위를 절단하고, 55번과 61번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 도체선(30)의 부위를 절단한다. 그리고, 49번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(切斷端)(31d)과, 55번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32d)이, TIG 용접에 의해 접합되며, 제 1 내지 제 6 권선(31 내지 36)이 직렬로 접속된 6턴의 파권 권선(a상 권선(16a))이 형성된다. 제 1 권선(31)의 절단단(31d)과 제 2 권선(32)의 절단단(32d)이, 상 권선을 형성하기 위해 서로 접속되는 제 1 및 제 2 리드부가 된다. 또한, 55번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31c)과, 61번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32c)이, a상 권선(16a)의 양단부이고, 구출선(口出線)이 되는 제 3 리드부가 된다.
- [0024] 도시하지 않지만, 마찬가지로 하여, 도체선(30)이 권장되는 슬롯(15a)을 1슬롯씩 비켜서 d상 권선(16d), c상

권선(16c), f상 권선(16f), b상 권선(16b) 및 e상 권선(16e)이 형성된다. 그리고, a상 권선(16a)이 1번, 7번 ... 91번의 슬롯군에 권장되고, d상 권선(16d)이 2번, 8번 ... 92번의 슬롯군에 권장되고, c상 권선(16c)이 3번, 9번 ... 93번의 슬롯군에 권장되고, f상 권선(16f)이 4번, 10번 ... 94번의 슬롯군에 권장되고, b상 권선(16b)이 5번, 11번 ... 95번의 슬롯군에 권장되고, e상 권선(16e)이 6번, 12번 ... 96번의 슬롯군에 권장되어 있다.

[0025] 계속해서, a상 권선(16a), b상 권선(16b) 및 c상 권선(16c)의 단부(제 3 리드부)끼리를 접속(△결선)하여, 삼상 교류 권선(16A)을 구성하고 있다. 또한, d상 권선(16d), e상 권선(16e) 및 f상 권선(16f)의 단부(제 3 리드부)끼리를 접속(△결선)하여, 삼상 교류 권선(16B)을 구성하고 있다. 이와 같이, 도 3에 도시되는 바와 같이, △결선된 2조(組)의 삼상 교류 권선(16A, 16B)으로 이루어지는 고정자 권선(16)이 구성된다. 그리고, 삼상 교류 권선(16A, 16B)의 각상 권선의 단부끼리의 접속 단자부가 정류기(12)에 전기적으로 접속되고, 2개의 삼상 교류 권선(16A, 16B)의 교류 전압이 각각 정류기(12)에 의해 직류로 정류되어 출력된다.

[0026] 이와 같이 구성된 고정자(8)의 프런트측 단부에서는, 턴부(30b)가 지름 방향으로 3열로 나열하여 둘레 방향으로 1슬롯 피치로 정렬되어 배열되고, 제 1 코일 엔드군인 프런트측 코일 엔드군(16F)을 구성하고 있다. 마찬가지로, 리어측 단부에서는, 턴부(30b)가 지름 방향으로 3열로 나열하여 둘레 방향으로 1슬롯 피치로 정렬되어 배열되고, 제 2 코일 엔드군인 리어측 코일 엔드군(16R)을 구성하고 있다.

[0027] 여기서, a상 권선(16a), b상 권선(16b), 및 c상 권선(16c)에서의 3턴의 파권 권선끼리를 결선하는 방법, 및, a상 권선(16a), b상 권선(16b) 및 c상 권선(16c)의 단부끼리를 △결선하는 방법에 관해, 도 4 내지 도 8을 참조하면서 설명한다. 여기서, a상 권선(16a)에서는, 상술한 바와 같이, 49번과 55번의 슬롯(15a)부터 리어측으로 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 도체선(30)의 부위가 절단되고, 55번과 61번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 도체선(30)의 부위가 절단되어 있다. 또한, c상 권선(16c)에서는, 도시하지 않지만, 51번과 57번의 슬롯(15a)부터 리어측으로 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 도체선(30)의 부위가 절단되고, 57번과 63번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 도체선(30)의 부위가 절단되어 있는 것으로 한다. 또한, b상 권선(16B)에서는, 도시하지 않지만, 53번과 59번의 슬롯(15a)부터 리어측으로 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 도체선(30)의 부위가 절단되고, 59번과 65번의 슬롯(15a)부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 도체선(30)의 부위가 절단되어 있는 것으로 한다.

[0028] 그리고, 설명의 편의상, a상 권선(16a)의 49번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31d)을 리드부(16a<sub>1</sub>)로 하고, 55번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31c)을 리드부(16a<sub>2</sub>)로 하고, 55번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32d)을 리드부(16a<sub>3</sub>)로 하고, 61번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32c)을 리드부(16a<sub>4</sub>)로 한다.

[0029] 마찬가지로, c상 권선(16c)의 51번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31d)을 리드부(16c<sub>1</sub>)로 하고, 57번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31c)을 리드부(16c<sub>2</sub>)로 하고, 57번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32d)을 리드부(16c<sub>3</sub>)로 하고, 63번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32c)을 리드부(16c<sub>4</sub>)로 한다.

[0030] 마찬가지로, b상 권선(16b)의 53번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31d)을 리드부(16b<sub>1</sub>)로 하고, 59번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 1 권선(31)의 절단단(31c)을 리드부(16b<sub>2</sub>)로 하고, 59번의 슬롯(15a)의 2번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32d)을 리드부(16b<sub>3</sub>)로 하고, 65번의 슬롯(15a)의 1번지로부터 연장하여 나오는 제 2 권선(32)의 절단단(32c)을 리드부(16b<sub>4</sub>)로 한다.

[0031] 여기서, 리드부(16a<sub>1</sub>, 16a<sub>3</sub>)가 a상 권선(16a)을 구성하는 3턴의 파권 권선끼리를 접속하는 제 1 및 제 2 리드부에 상당하고, 리드부(16a<sub>2</sub>, 16a<sub>4</sub>)가 a상 권선(16a)의 양단부이고, 구출선을 구성하는 제 3 리드부에 상당한다. 또한, 리드부(16b<sub>1</sub>, 16b<sub>3</sub>)가 b상 권선(16b)을 구성하는 3턴의 파권 권선끼리를 접속하는 제 1 및 제 2 리드부에 상당하고, 리드부(16b<sub>2</sub>, 16b<sub>4</sub>)가 b상 권선(16b)의 양단부이고, 구출선을 구성하는 제 3 리드부에 상당

한다. 또한, 리드부(16c<sub>1</sub>, 16c<sub>3</sub>)가 c상 권선(16c)을 구성하는 3턴의 파권 권선끼리를 접속하는 제 1 및 제 2 리드부에 상당하고, 리드부(16c<sub>2</sub>, 16c<sub>4</sub>)가 c상 권선(16c)의 양단부이고, 구출선을 구성하는 제 3 리드부에 상당한다.

[0032] 우선, 제 2 리드부인 리드부(16a<sub>1</sub>)가 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출된다. 또한, 제 1 리드부인 리드부(16a<sub>3</sub>)가 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출되고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 축방향 외주면(이하, 정부(頂部)라고 한다)으로부터 이반한 위치에서 구부러지고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부와 소정의 간극을 확보하고, 또한 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부에 따라 도 7중 반시계 방향으로 끌어 돌려진다. 그리고, 리드부(16a<sub>3</sub>)는, 리드부(16a<sub>1</sub>)의 부근까지 끌어 돌려진 후, 리드부(16a<sub>1</sub>)와 밀접(密接)하도록 축방향으로 구부러지고, TIG 용접되어 리드부(16a<sub>1</sub>)에 접합된다. 이에 의해, 제 1 권선(31), 제 3 권선(33), 및 제 5 권선(35)이 직렬 접속된 3턴의 파권 권선과, 제 2 권선(32), 제 4 권선(34), 및 제 6 권선(36)이 직렬 접속된 3턴의 파권 권선이, 직렬로 접속되어, 6턴의 파권 권선으로 이루어지는 a상 권선(16a)이 구성된다.

[0033] 계속해서, 제 2 리드부인 리드부(16b<sub>3</sub>)가 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출된다. 또한, 제 1 리드부인 리드부(16b<sub>1</sub>)가 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출되고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부로부터 이반한 위치에서 구부러져서, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부와 소정의 간극을 확보하고, 또한 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부에 따라 도 7 중 시계방향으로 끌어 돌려진다. 이때, 리드부(16b<sub>1</sub>)는 리드부(16a<sub>3</sub>)와 접하는 상태로 리드부(16a<sub>3</sub>)와 교차한다. 그리고, 리드부(16b<sub>1</sub>)는, 리드부(16b<sub>3</sub>)의 부근까지 끌어 돌려진 후, 리드부(16b<sub>3</sub>)와 밀접하도록 축방향으로 구부러지고, TIG 용접되어 리드부(16b<sub>3</sub>)에 접합된다. 이에 의해, 제 1 권선(31), 제 3 권선(33), 및 제 5 권선(35)이 직렬 접속된 3턴의 파권 권선과, 제 2 권선(32), 제 4 권선(34), 및 제 6 권선(36)이 직렬 접속된 3턴의 파권 권선이, 직렬로 접속되어, 6턴의 파권 권선으로 이루어지는 b상 권선(16b)이 구성된다.

[0034] 계속해서, 제 2 리드부인 리드부(16c<sub>1</sub>)가 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출된다. 또한, 제 1 리드부인 리드부(16c<sub>3</sub>)가 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출되고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부로부터 이반한 위치에서 구부러져서, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부와 소정의 간극을 확보하고, 또한 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부에 따라 도 7중 반시계 방향으로 끌어 돌려진다. 이때, 리드부(16c<sub>3</sub>)는 리드부(16b<sub>1</sub>)와 접하는 상태로 리드부(16b<sub>1</sub>)와 교차하고, 또한 리드부(16a<sub>3</sub>)와 접하는 상태로 리드부(16a<sub>3</sub>)와 교차한다. 그리고, 리드부(16c<sub>3</sub>)는, 리드부(16c<sub>1</sub>)의 부근까지 끌어 돌려진 후, 리드부(16c<sub>1</sub>)와 밀접하도록 축방향으로 구부러지고, TIG 용접되어 리드부(16c<sub>1</sub>)에 접합된다. 이에 의해, 제 1 권선(31), 제 3 권선(33), 및 제 5 권선(35)이 직렬 접속된 3턴의 파권 권선과, 제 2 권선(32), 제 4 권선(34), 및 제 6 권선(36)이 직렬 접속된 3턴의 파권 권선이, 직렬로 접속되어, 6턴의 파권 권선으로 이루어지는 c상 권선(16c)이 구성된다.

[0035] 다음에, 쌍을 이루는 제 3 리드부인 리드부(16a<sub>2</sub>)와 리드부(16c<sub>2</sub>)가, 리어측 코일 엔드군(16R)의 인출 위치로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출되고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부로부터 이반한 위치에서 구부러져서, 도 8에 도시되는 바와 같이, 리드부(16a<sub>2</sub>) 및 리드부(16c<sub>2</sub>)를 구성하는 도체선(30)의 슬롯으로부터의 인출 방향과 역방향으로, 또한 지름 방향 바깥쪽으로 늘어나고, 계속해서 U자형상으로 되접어져서 지름 방향 안쪽으로 늘어나, 서로 접근하여 접속 금구(25)에 일체로 접속된다.

[0036] 계속해서, 쌍을 이루는 제 3 리드부인 리드부(16b<sub>2</sub>)와 리드부(16a<sub>4</sub>)가, 리어측 코일 엔드군(16R)의 인출 위치로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출되고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부로부터 이반한 위치에서 구부러져서, 도 8에 도시되는 바와 같이, 지름 방향 바깥쪽으로 늘어나고, 계속해서 U자형상으로 되접어져서 지름 방향 안쪽으로 늘어나, 서로 접근하여 접속 금구(25)에 일체로 접속된다.

[0037] 또한, 쌍을 이루는 제 3 리드부인 리드부(16c<sub>4</sub>)와 리드부(16b<sub>4</sub>)가, 리어측 코일 엔드군(16R)의 인출 위치로부터 축방향으로 구부림을 수반하는 일없이 인출되고, 리어측 코일 엔드군(16R)의 정부로부터 이반한 위치에서 구부러져서, 도 8에 도시되는 바와 같이, 리드부(16c<sub>4</sub>) 및 리드부(16b<sub>4</sub>)를 구성하는 도체선(30)의 슬롯으로부터

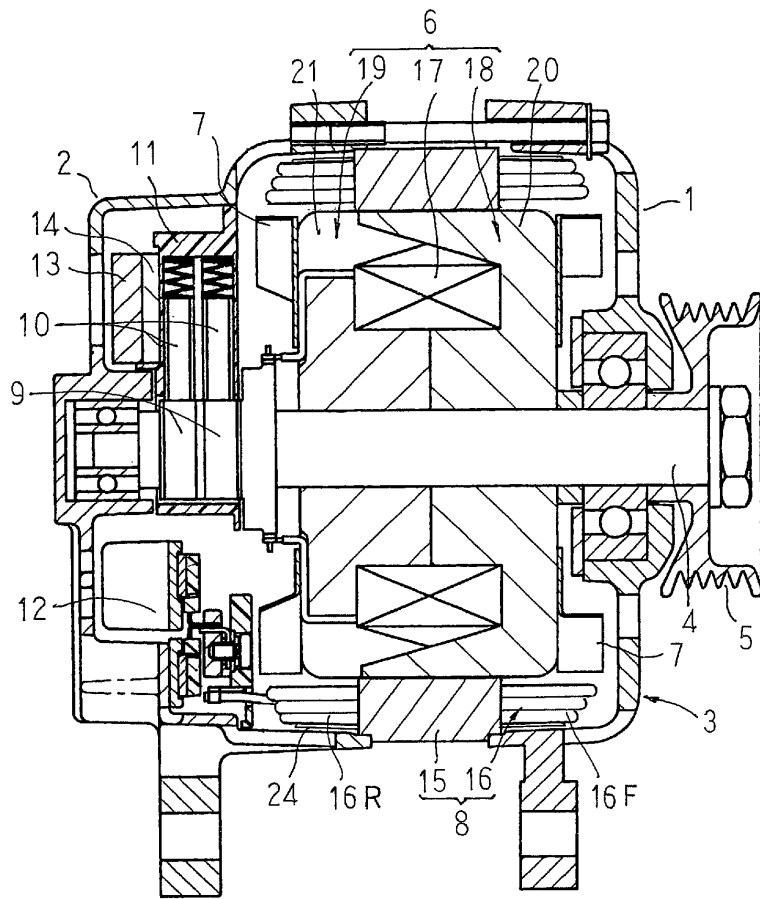
터의 인출 방향과 같은 방향으로, 또한 지름 방향 바깥쪽으로 늘어나고, 계속해서 U자형상으로 되접어져서 지름 방향으로 늘어나, 서로 접근하여 접속 금구(25)에 일체로 접속된다.

- [0038] 또한, 각 제 3 리드부는, 축방향 바깥쪽에서 보아, 고정자 철심(15)의 단면(端面)부터 지름 방향 바깥쪽으로 연장하여 나오지 않도록 굽힘 성형된다.
- [0039] 이에 의해, a상 권선(16a), b상 권선(16b), 및 c상 권선(16c)이  $\Delta$ 결선되고, 삼상 교류 권선(16A)이 구성된다. 그리고, 삼상 교류 권선(16A)이 3개의 접속 금구(25)를 통하여 정류기(12)에 접속된다.
- [0040] 또한, 도시하지 않지만, d상 권선(16d), e상 권선(16e) 및 f상 권선(16f)도, 각각 마찬가지로, 각 제 1 리드부가 리어측 코일 엔드군으로부터 축방향으로 인출되고, 리어측 코일 엔드군의 정부로부터 이반한 위치에서 구부러져서, 적어도 1개의 다른 제 1 리드부와 교차하여 리어측 코일 엔드군의 정부에 따라 둘레 방향으로 끌어 돌려지고, 리어측 코일 엔드군(16R)으로부터 축방향으로 인출된 대응하는 제 2 리드부에 접합되어 구성되어 있다. 또한, 삼상 교류 권선(16B)도, d상 권선(16d), e상 권선(16e) 및 f상 권선(16f)의 단부로 구성되는 제 3 리드부를 마찬가지로  $\Delta$ 결선하여 구성되어 있다.
- [0041] 이와 같이, 본 발명에서는, 6개의 상 권선의 각 제 1 리드부가 리어측 코일 엔드군으로부터 인출되고, 그 후 리어측 코일 엔드군의 정부로부터 이반하고, 또한, 정부에 따라 둘레 방향으로 끌어 돌려져 있기 때문에, 제 1 리드부와 리어측 코일 엔드군과의 사이에 간극이 확보된다. 그래서, 제 1 리드부 및 리어측 코일 엔드군의 냉각풍에 노출되는 면적의 저감이 억제되고, 고정자 권선의 과도한 온도 상승이 억제된다.
- [0042] 또한, 차량에서는, 엔진의 피스톤 운동에 기인하는 엔진의 진동의 방향은, 주로 교류 발전기의 샤프트의 축방향과 직교하는 방향이다. 그래서, 엔진 작동시에, 회전 전기기계의 지름 방향으로 큰 진동이 가해지게 된다. 그러나, 이 고정자에서는, 제 1 리드부가 리어측 코일 엔드군의 정부로부터 이반하여 축방향 바깥쪽에 위치하고 있기 때문에, 엔진의 작동시에, 제 1 리드부가 지름 방향으로 진동하여도, 리어측 코일 엔드군과 간섭하는 일이 없고, 리어측 코일 엔드군과의 간섭에 기인하는 제 1 리드부의 단선 등의 발생이 억제된다.
- [0043] 또한, 리어측 코일 엔드군의 정부에 따라 둘레 방향으로 끌어 돌려져 있는 제 1 리드부가 적어도 1개의 다른 제 1 리드부와 밀접 상태로 교차하여 있기 때문에, 제 1 리드부 전체의 강성을 높일 수 있다. 그래서, 제 1 리드부의 진동이 억제되기 때문에, 제 1 리드부의 단선이나 제 1 리드부와의 비벼짐에 기인하는 리어측 코일 엔드군의 손상의 발생이 억제된다. 또한, 제 1 리드부의 변위를 규제하는 규제 오목부 등을 리어측 코일 엔드군에 형성할 필요가 없기 때문에, 수고나 비용을 들이는 일없이, 제 1 리드부끼리를 고정할 수 있다. 또한, 접촉제 등을 이용할 필요가 없기 때문에, 방열성의 악화가 없어짐과 함께, 다양한 제조국(製造國), 계절, 작업 환경 등에 맞춘 공정 관리나 부재 관리가 불필요하게 된다.
- [0044] 또한, 제 1 리드부가, 병행하여 끌어 돌려져 있는 리드부에 밀접하여 교차되어 있기 때문에, 밀접하는 제 1 리드부끼리는, 둘레 방향에 관해 서로 다른 위치에서 접합된다. 따라서 밀접되는 한쪽의 제 1 리드부가 밀접되는 다른쪽의 제 1 리드부의 접합부에 간섭하는 일이 없다.
- [0045] 또한, 리어측 코일 엔드군의 정부에 따라 둘레 방향으로 끌어 돌려져 있는 제 1 리드부끼리를 교차하도록 하고 있기 때문에, 제 1 삼상 교류 권선에서의 제 1 리드부를 49번부터 59번까지의 슬롯으로부터 인출되는 도체선으로 구성할 수 있다. 즉, 제 1 리드부를 49번부터 59번까지의 좁은 둘레 방향 범위 내에 위치하는 슬롯으로부터 인출된 도체선으로 구성할 수 있기 때문에, 제 1 리드부의 둘레 방향 길이를 단축할 수 있고, 제 1 리드부끼리를 교차하는 구조와 어울려서, 제 1 리드부의 내진성이 한층 높아진다.
- [0046] 또한, 쌍을 이루는 제 3 리드부가, 리어측 코일 엔드군으로부터 축방향으로 인출된 후 구부러져서, 제 3 리드부 자신을 구성하는 도체선의 슬롯으로부터 인출 방향과 역방향으로, 또한 지름 방향 바깥쪽으로 늘어나고, 계속해서 U자형상으로 되접어져서 지름 방향 안쪽으로 늘어나서, 그 단부끼리가 접합되고, 정류기(12)에 접속되는 구출선을 구성하고 있기 때문에, 구출선의 배치 자유도가 확대된다.
- [0047] 또한, 제 3 리드부를 구성하는 도체선이 슬롯의 1번지로부터 인출되어 있기 때문에, 제 3 리드부는 리어측 코일 엔드군의 최내층부터 도출된다. 그래서, 제 3 리드부가 리어 브래킷으로부터 이간하고, 리어 브래킷과의 간섭이 저지된다. 또한, 제 3 리드부를 리어 브래킷의 배기구(排氣口)로부터도 이간하여 설치할 수 있기 때문에, 염수(鹽水) 등을 직접 피수(被水)하는 일도 없고, 내염해성(耐鹽害性)도 향상할 수 있다.
- [0048] 또한, 사각형 단면의 도체선의 슬롯 수납부가 사각형 단면의 길이 방향을 지름 방향으로 정돈하여 지름 방향으로 1열로 6개 나열하여 배열되어 있기 때문에, 도체선의 점적률이 높아진다.

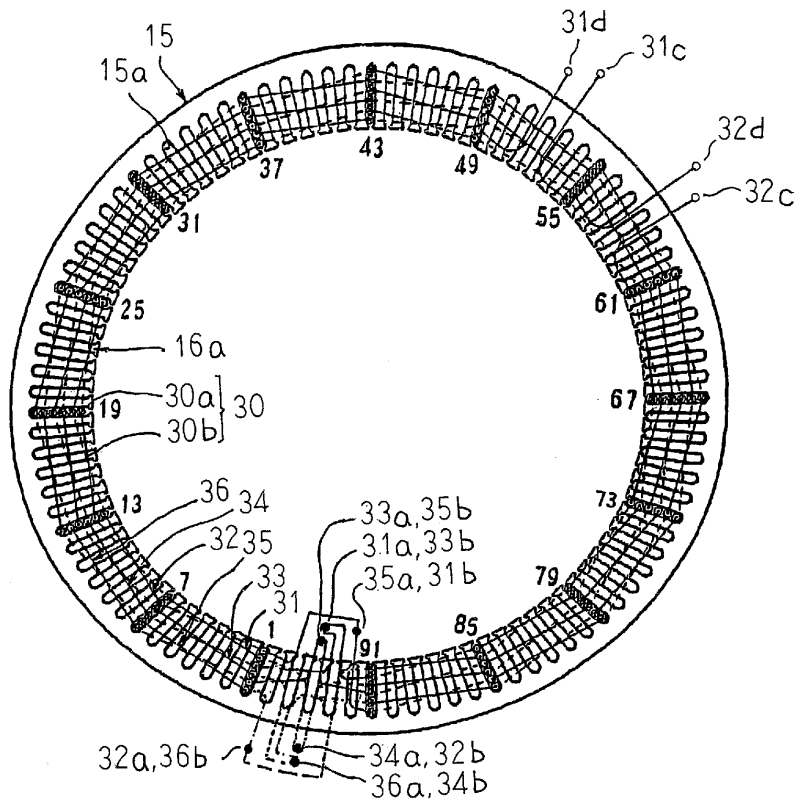
- [0049] 또한, 고정자 권선의 일부인 턴부가 지름 방향으로 3열로 나열하여 둘레 방향으로 1슬롯 피치로 정렬되어 배열되어 리어측 코일 엔드군을 구성하고 있기 때문에, 각 제 1 리드부의 리어측 코일 엔드군으로부터의 지름 방향 및 둘레 방향에서의 인출 위치를 설계 단계로부터 특정할 수 있다. 그래서, 예를 들면, 고정자의 양산성을 높이는 관점에서, 제 1 리드부끼리의 각각의 교차부의 교차 형태 및 교차 위치가 최적이 되도록, 제 1 리드부의 리어측 코일 엔드군으로부터의 인출 위치를 설정할 수 있다.
- [0050] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 제 1 리드부가 서로 밀접하여 교차하는 것으로 하여 설명하고 있지만, 제 1 리드부끼리는, 반드시 밀접 상태로 교차시킬 필요는 없고, 미소한 공극을 통하여 교차시켜서도 좋다. 이 경우, 진동 등이 제 1 리드부에 가해져도, 제 1 리드부가 변위하고, 변위한 제 1 리드부끼리가 맞닿는다. 그래서, 진동이 제 1 리드부끼리의 맞닿음에 의해 흡수되어, 이상(異常)한 흔들림의 발생이 억제된다.
- [0051] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 고정자 권선이, a상 권선, b상 권선 및 c상 권선을  $\Delta$ 결선하여 얻어진 1조의 삼상 교류 권선과, d상 권선, e상 권선 및 f상 권선을  $\Delta$ 결선하여 얻어졌다 또 1조의 삼상 교류 권선으로 구성되어 있는 것으로 하여 설명하고 있지만, 고정자 권선은, a상 권선, b상 권선 및 c상 권선을 Y결선하여 얻어진 1조의 삼상 교류 권선과, d상 권선, e상 권선 및 f상 권선을 Y결선하여 얻어진 또 1조의 삼상 교류 권선으로 구성되어도 좋다. 또한, 고정자 권선은, a상 권선과 d상 권선을 직렬로 접속한 상 권선과, b상 권선과 e상 권선을 직렬로 접속한 상 권선과, c상 권선과 f상 권선을 직렬로 접속한 상 권선을 Y결선, 또는  $\Delta$ 결선하여 얻어진 1조의 삼상 교류 권선로 구성하여도 좋다.
- [0052] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 매극 매상당의 슬롯 수가 2의 비율로 형성된 고정자 철심을 이용하는 것으로 하고 있지만, 매극 매상당의 슬롯 수는 2로 한정되는 것이 아니라, 예를 들면 매극 매상당의 슬롯 수가 1인 고정자 철심을 이용하여도 좋다. 이 경우, 고정자 권선은 3개의 상 권선으로 구성되는 것이 된다.
- [0053] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 슬롯이 둘레 방향으로 등각 피치로 형성되어 있는 고정자 철심을 이용하고 있다. 즉, 상기 실시의 형태에서는, 슬롯은, 이웃하는 슬롯 개구부의 중심선 간의 간격을  $\alpha_0^\circ$  로 하는 등각 피치로 형성되어 있다. 그러나, 슬롯이, 이웃하는 슬롯 개구부의 중심선 사이의 간격을  $\alpha_1^\circ$  와  $\alpha_2^\circ$  ( $\neq \alpha_1$ )를 교대로 취하는 부등 피치로 형성되어 있는 고정자 철심을 이용하여도 좋다.
- [0054] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 고정자 권선의 상 권선을 구성하는 각 권선을 연속선으로 이루어지는 도체선을 이용하여 제작하는 것으로 하고 있지만, 고정자 권선의 상 권선을 구성한 각 코일을 U자형상의 도체 세그먼트를 이용하여 제작하여도 좋다.
- [0055] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 단면 사각형의 도체선을 이용하는 것으로 하고 있지만, 도체선의 단면 형상은 사각형으로 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 원형 단면이라도 좋다. 이 경우, 제 1 리드부의 둘레 방향으로의 끌어 들러짐이 용이해지고, 제작성이 향상한다.
- [0056] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 제 1 권선 내지 제 6 권선을 도 2에 도시되는 결선 방법에 의거하여 결선하는 것으로 하고 있지만, 제 1 권선 내지 제 6 권선의 결선 방법이 이것으로 한정되는 것이 아니고, 소망하는 회로 구성에 맞추어 적절히 설정된다.
- [0057] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 턴부가 지름 방향으로 3열로 나열하여 둘레 방향으로 1슬롯 피치로 정렬되어 배열되고 제 1 및 제 2 코일 엔드군을 구성하는 것으로 하고 있지만, 지름 방향으로 나열하는 턴부의 열 수는 3열로 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 1열, 2열, 4열이라도 좋다.

도면

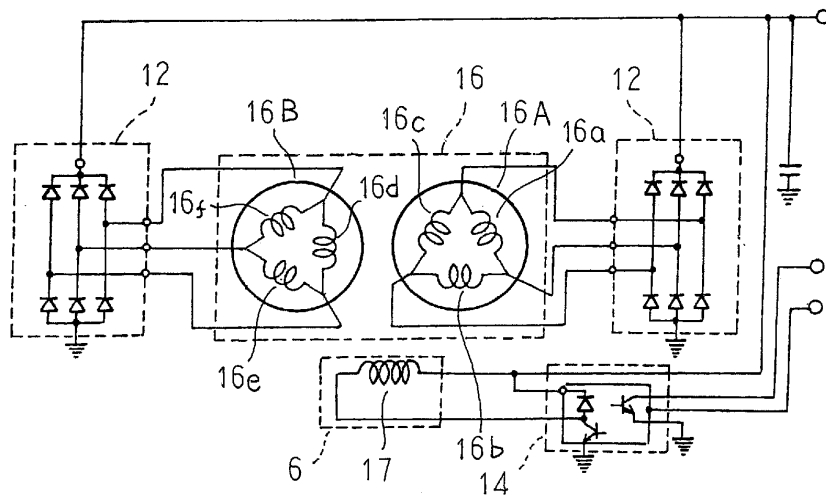
도면1



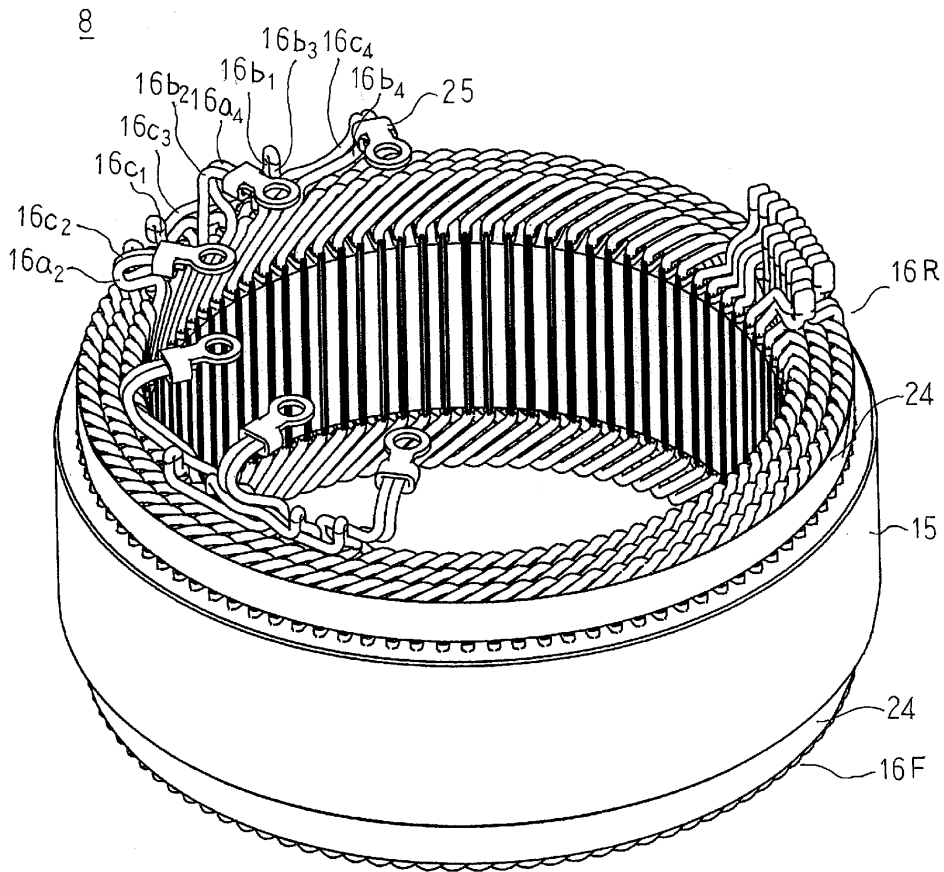
도면2



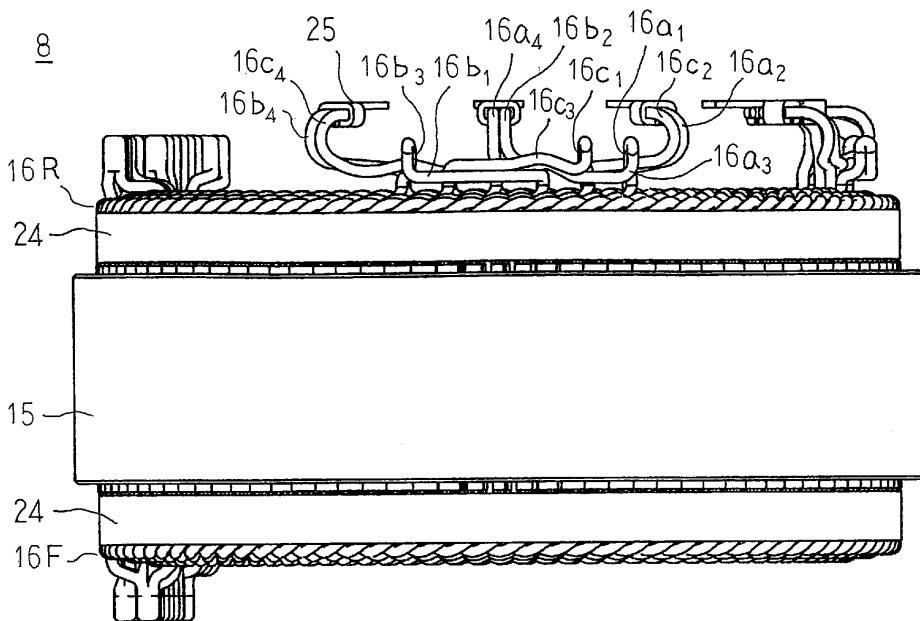
도면3



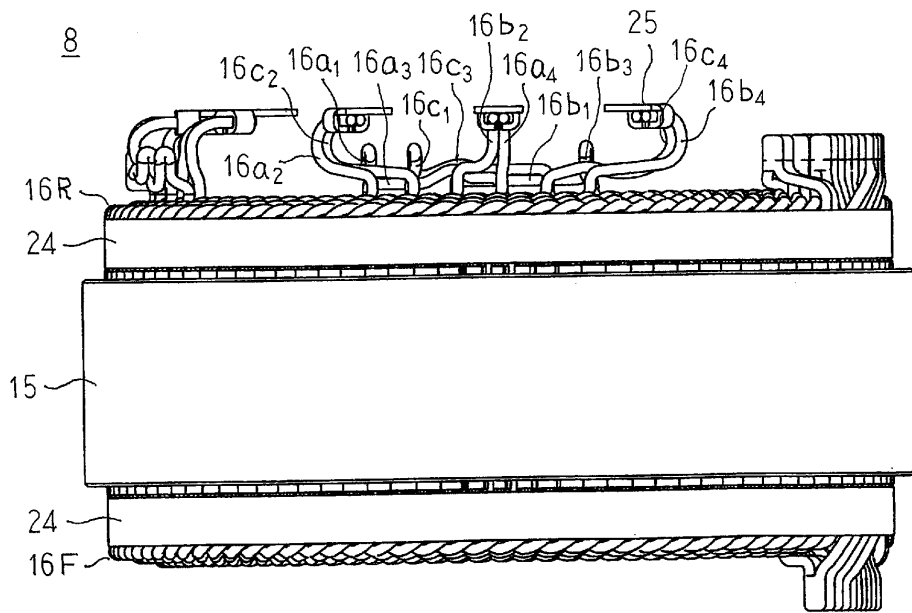
도면4



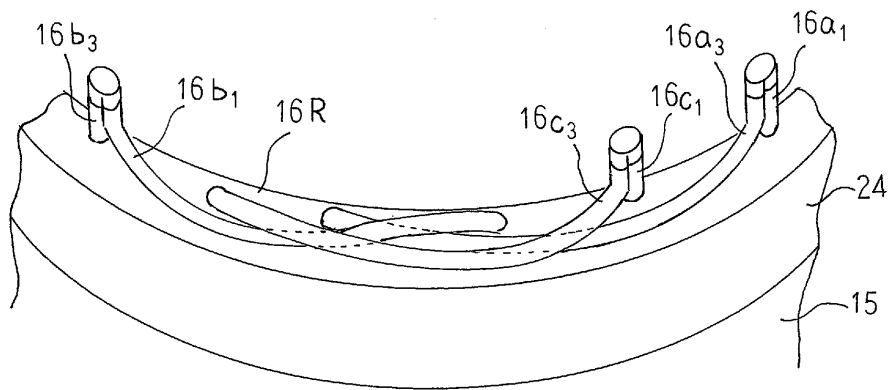
도면5



도면6



도면7



도면8

