



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0102018
(43) 공개일자 2017년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/04 (2006.01) H02K 1/16 (2006.01)
H02K 3/34 (2006.01) H02K 3/38 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02K 1/04 (2013.01)
H02K 1/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7022822
(22) 출원일자(국제) 2015년02월18일
심사청구일자 2017년08월16일
(85) 번역문제출일자 2017년08월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/054495
(87) 국제공개번호 WO 2016/132494
국제공개일자 2016년08월25일

(71) 출원인
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
(72) 발명자
모리 슈이치
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내
이와노 고지
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내
고하라 유키
일본국 도쿄도 지요다쿠 구단키타 1초메 13반 5고 미쓰비시덴키 엔지니어링 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인태평양

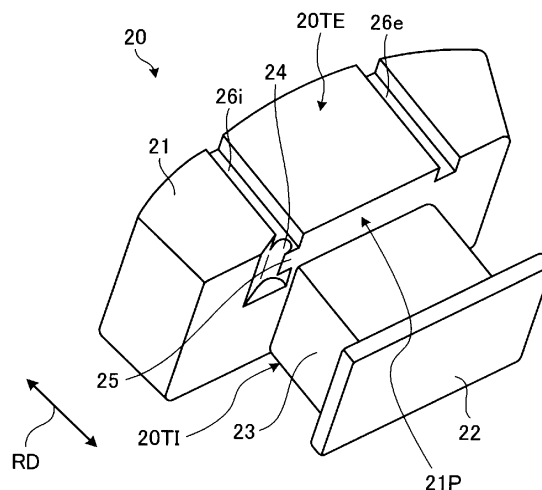
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 회전 전기 및 회전 전기용 인슐레이터

(57) 요약

회전 전기(1)는, 축(3)을 중심으로 회전하는 회전자(10)와, 전선(9C)이 감겨진 복수의 코어(8)가 고리 모양으로 조합되어, 상기 축과 직교하는 방향에서의 상기 회전자의 외측에 배치되는 고정자(6)와, 상기 고정자의 지름 방향 외측에 배치되는 외측 부분(21), 상기 고정자의 지름 방향 내측에 배치되는 내측 부분(22), 상기 외측 부분과 상기 내측 부분을 연결하고 또한 상기 전선이 감겨지는 몸통부(23), 상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대향하는 부분에 마련되어 상기 전선을 수납하는 오목부(24), 및 상기 오목부의 상기 내측 부분측에 마련되어 상기 오목부의 일부를 덮는 벽(25)을 가지며, 상기 축과 평행한 방향에서의 상기 코어의 일방의 단부에 장착되는 인슐레이터(20, 30)를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H02K 3/345 (2013.01)

H02K 3/38 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

축을 중심으로 회전하는 회전자(回轉子)와,

전선이 감겨진 복수의 코어가 고리 모양으로 조합되어, 상기 축과 직교하는 방향에서의 상기 회전자의 외측에 배치되는 고정자(固定子)와,

상기 고정자의 지름 방향 외측에 배치되는 외측 부분, 상기 고정자의 지름 방향 내측에 배치되는 내측 부분, 상기 외측 부분과 상기 내측 부분을 연결하고 또한 상기 전선이 감겨지는 몸통부, 상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대향하는 부분에 마련되어 상기 전선을 수납하는 오목부, 및 상기 오목부의 상기 내측 부분측에 마련되어 상기 오목부의 일부를 덮는 벽을 가지며, 상기 축과 평행한 방향에서의 상기 코어의 일방의 단부에 장착되는 인슐레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 전기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 오목부 및 상기 벽은, 상기 축과 평행한 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 회전 전기.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대응하는 면 중 상기 오목부에 상기 전선을 도입하는 부분은, 상기 도입하는 부분 이외의 부분 보다도 상기 고정자의 지름 방향 외측에 배치되는 것을 특징으로 하는 회전 전기.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대향하는 면은, 상기 오목부의 외측이고 또한 상기 오목부가 연장되는 방향의 끝에, 상기 축과 평행한 방향을 따라서 상기 내측 부분을 향해 돌출하는 리지(ridge)를 가지는 것을 특징으로 하는 회전 전기.

청구항 5

전선이 감겨진 복수의 코어가 고리 모양으로 연결된 회전 전기의 고정자의 단부에 장착되는 것이며,

상기 고정자의 지름 방향 외측에 배치되는 외측 부분과,

상기 고정자의 지름 방향 내측에 배치되는 내측 부분과,

상기 외측 부분과 상기 내측 부분을 연결하고, 또한 상기 전선이 감겨지는 몸통부와,

상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대향하는 부분에 마련되어 상기 전선을 수납하는 오목부와,

상기 오목부의 상기 내측 부분측에 마련되어 상기 오목부의 일부를 덮는 벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 전기용 인슐레이터.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 오목부 및 상기 벽은, 상기 고정자의 중심축과 평행한 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 회전 전기용 인슐레이터.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대응하는 면 중 상기 오목부에 상기 전선을 도입하는 부분은, 상기 도입하는 부분 이외의 부분 보다도 상기 고정자의 지름 방향 외측에 배치되는 것을 특징으로 하는 회전 전기용 인슐레이터.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대향하는 면은, 상기 오목부의 외측이고 또한 상기 오목부가 연장되는 방향의 끝에, 상기 중심축과 평행한 방향을 따라서 상기 내측 부분으로 향해 돌출하는 리지를 가지는 것을 특징으로 하는 회전 전기용 인슐레이터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 고정자 코어와 고정자(固定子)의 권선과의 사이를 절연하는 인슐레이터를 구비한 회전 전기 및 회전 전기용 인슐레이터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 회전 전기의 고정자는, 회전 전기의 회전자(回轉子)가 회전하는 축의 둘레에, 고리 모양으로 배열되어 고정된 요크(yoke)와 요크로부터 지름 방향으로 돌출된 티스(teeth)를 가지는 고정자 코어와, 각 티스에 감겨지고, 티스 사이에 형성되는 슬롯에 배치된 권선을 가진다. 특허 문헌 1에 기재되어 있는 바와 같이, 고정자는, 고정자 코어와 권선과의 사이를 절연하는 인슐레이터를 구비한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본특허공개 제2008-43107호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 고정자의 코어가 구비하는 권선은, 감김 시작 부분과 감김 종료 부분과의 전위차가 가장 크다. 만일, 제품의 편차에 의해서 감김 시작 부분과 감김 종료 부분이 서로 근접하여 버린 경우, 코어가 구비하는 권선은, 감김 시작 부분과 감김 종료 부분과의 사이에서 방전(放電)이 개시되는 전압이 저하될 가능성이 있다.

[0005] 본 발명은, 회전 전기의 고정자의 코어가 구비하는 권선에 의해 방전이 개시되는 전압의 저하를 억제할 수 있는 회전 전기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 과제를 해결하고, 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 관한 회전 전기는, 회전자(回轉子)와, 고정자(固定子)와, 인슐레이터를 포함한다. 회전자는, 축을 중심으로 회전한다. 고정자는, 전선이 감겨진 복수의 코어가 고리 모양으로 조합되어, 상기 축과 직교하는 방향에서의 상기 회전자의 외측에 배치된다. 인슐레이터는, 상기 고정자의 지름 방향 외측에 배치되는 외측 부분, 상기 고정자의 지름 방향 내측에 배치되는 내측 부분, 상기 외측 부분과 상기 내측 부분을 연결하고 또한 상기 전선이 감겨지는 몸통부, 상기 외측 부분의 상기 내측 부분과 대향하는 부분에 마련되어 상기 전선을 수납하는 오목부, 및 상기 오목부의 상기 내측 부분측에 마련되어 상기 오목부의 일부를 덮는 벽을 가진다. 인슐레이터는, 상기 축과 평행한 방향에서의 상기 코어의 일방의 단부에 장착된다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 의하면, 회전 전기의 고정자의 코어가 구비하는 권선에 의해 방전이 개시되는 전압의 저하를 억제할 수 있는 회전 전기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 실시 형태에 관한 회전 전기의 사시도이다.
 도 2는 실시 형태에 관한 회전 전기를 회전축과 평행하고 또한 회전축을 통과하는 평면으로 자른 상태를 나타내는 단면도이다.
 도 3은 도 2의 A-A 화살표에서 본 도면이다.
 도 4는 실시 형태에 관한 고정자 코어의 평면도이다.
 도 5는 도 4의 B-B 화살표에서 본 도면이다.
 도 6은 실시 형태에 관한 인슐레이터를 나타내는 사시도이다.
 도 7은 실시 형태에 관한 인슐레이터를 나타내는 정면도이다.
 도 8은 도 7의 C-C 화살표에서 본 도면이다.
 도 9는 도 7의 D-D 화살표에서 본 도면이다.
 도 10은 인슐레이터에 전선을 감을 때의 상태를 나타내는 도면이다.
 도 11은 인슐레이터에 전선을 감을 때의 상태를 나타내는 도면이다.
 도 12는 인슐레이터에 전선을 감을 때의 상태를 나타내는 도면이다.
 도 13은 실시 형태에 관한 인슐레이터의 외측 부분의 내측 부분과 대향하는 면을 설명하기 위한 도면이다.
 도 14는 실시 형태의 제1 변형예에 관한 인슐레이터를 나타내는 도면이다.
 도 15는 실시 형태의 제2 변형예에 관한 인슐레이터를 나타내는 사시도이다.
 도 16은 실시 형태의 제2 변형예에 관한 인슐레이터의 일부를 확대한 도면이다.
 도 17은 실시 형태의 제2 변형예에 관한 인슐레이터를 내측 부분측으로부터 본 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하에, 본 발명의 실시 형태에 관한 회전 전기 및 회전 전기용 인슐레이터를 도면에 기초하여 상세하게 설명한다. 이하에 나타내어지는 실시 형태에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0010] 실시 형태.

[0011] 실시 형태에서, 회전 전기의 고정자 코어에 전선이 감겨진 고정자를 구비하고 있으면 좋고, 종류는 한정되는 것은 아니다. 또, 회전 전기는 모터, 즉 동력을 발생시키는 장치에 한정되는 것이 아니라, 전력을 발생하는 발전기라도 괜찮다.

[0012] 도 1은, 실시 형태에 관한 회전 전기의 사시도이다. 도 2는, 실시 형태에 관한 회전 전기를 회전축과 평행하고 또한 회전축을 통과하는 평면으로 자른 상태를 나타내는 단면도이다. 도 1에 나타내어지는 바와 같이, 회전 전기(1)는, 케이스(2)와, 샤프트(3)를 구비하고 있다. 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 케이스(2)는, 샤프트(3)를 지지하는 한 쌍의 베어링(4T, 4B)과, 고정자(6)와, 샤프트(3)가 장착된 회전자 코어(5) 및 회전자 코어(5)에 장착된 영구 자석(7)을 가지는 회전자(10)를 수납한다. 샤프트(3)에는, 회전자 코어(5)가 장착되어 있다. 샤프트(3) 및 회전자(10)는, 축(Zr)을 중심으로 하여 회전한다. 이하에서, 축(Zr)을 적절히 회전 중심축(Zr)이라고 칭한다.

[0013] 케이스(2)는, 통 모양의 측부(2S)와, 측부(2S)의 일단에 장착되는 제1 플랜지(2T)와, 측부(2S)의 타단에 장착되는 제2 플랜지(2B)를 가진다. 측부(2S)는, 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 샤프트(3) 및 회전자(10)의 회전 중심축(Zr)과 평행한 방향으로 관통하는 관통공(2SH)을 가진다. 실시 형태에서, 측부(2S)는, 사각 기둥의 4개의

모서리부를, 회전 중심축(Zr)을 향해 볼록하게 되는 곡면으로 한 형상이지만, 측부(2S)의 형상은 이러한 형상에 한정되지 않는다.

[0014] 측부(2S)는, 내면(2SI)에 고정자(6)가 장착된다. 측부(2S)의 내면(2SI)은, 회전 중심축(Zr)과 직교하는 평면으로 잘랐을 때의 단면이 원형이다. 고정자(6)는, 측부(2S)의 관통공(2SH)에 배치된다. 회전자(10)는, 고정자(6)의 내측에 배치된다. 측부(2S)의 관통공(2SH)은, 측부(2S)의 일방의 단부에 장착된 제1 플랜지(2T)와 타방의 단부에 장착된 제2 플랜지(2B)에 의해서 단혀진다. 고정자(6) 및 회전자(10)는, 측부(2S)와, 제1 플랜지(2T)와, 제2 플랜지(2B)에 의해 둘러싸이는 공간, 즉 관통공(2SH) 내에 수납된다.

[0015] 제1 플랜지(2T)는, 회전자 코어(5)가 장착된 샤프트(3)가 관통하는 구멍(2TH)을 가지고 있다. 제1 플랜지(2T)의 구멍(2TH)에는, 베어링(4T)이 장착되어 있다. 제2 플랜지(2B)에는, 베어링(4B)이 장착되어 있다. 전술한 바와 같이, 샤프트(3)의 일단부와 타단부는 한 쌍의 베어링(4T, 4B)에 의해서 지지되어 있으므로, 샤프트(3) 및 회전자(10)는, 한 쌍의 베어링(4T, 4B)을 매개로 하여 제1 플랜지(2T)와 제2 플랜지(2B)에 의해서 지지된다. 실시 형태에서, 한 쌍의 베어링(4T, 4B)은 볼 베어링이지만, 이것에는 한정되지 않는다.

[0016] 도 3은, 도 2의 A-A 화살표에서 본 도면이다. 도 3은, 회전 전기(1)를 회전 중심축(Zr)과 직교하는 평면으로 자른 단면을, 도 2의 화살표 A방향으로부터 본 상태를 나타내고 있다. 고정자(6)는, 고정자 코어(8)와, 고정자 코어(8)의 티스(teeth)에 전선이 감겨진 권선(9)을 구비한다. 고정자 코어(8)는, 복수의 코어(8S)가 고리 모양으로 조합되어 형성된 고리 모양 구조체이다. 실시 형태에서, 고정자 코어(8)는, 12개의 코어(8S)로 형성되지만, 고정자 코어(8)를 형성하는 코어(8S)의 수는 한정되는 것은 아니다. 고정자 코어(8)를 형성하는 각 코어(8S)는, 자성체인 전자 강판의 원판을 복수 적층시켜 형성된다. 고정자(6)는, 권선(9)을 구비한 복수의 코어(8S)가 고리 모양으로 조합되어, 회전 중심축(Zr)과 직교하는 방향, 즉 고정자 코어(8)의 지름 방향에서의 회전자(10)의 외측에 배치된다.

[0017] 회전자(10)는, 고리 모양 구조체인 고정자 코어(8)의 지름 방향 내측에 배치된다. 지름 방향은, 도 3의 화살표(RD)로 나타내어지는 방향이며, 회전자(10)의 회전 중심축(Zr)과 직교하는 방향이다. 회전자(10)의 회전자 코어(5)는, 원기둥 형상의 구조체이다. 회전자 코어(5)는, 자성체인 전자(電磁) 강판의 원판을 복수 적층시켜 형성된다. 회전자 코어(5)의 외주면(5P)에는, 복수의 영구 자석(7)이 장착되어 있다. 복수의 영구 자석(7)은, 회전자 코어(5)의 원주(圓周)를 따른 방향(CRD)을 따라서, N극과 S극이 교호로 배치된다. 실시 형태에서, 회전자(10)는, 10개의 영구 자석(7)을 구비하지만, 회전자(10)가 구비하는 영구 자석(7)의 수는 한정되는 것은 아니다.

[0018] 실시 형태에서, 영구 자석(7)은, 접착에 의해서 회전자 코어(5)에 장착되어 있지만, 영구 자석(7)을 회전자 코어(5)에 장착하는 방법은 이것에 한정되지 않는다. 실시 형태에서, 영구 자석(7)은, 회전자 코어(5)의 외주면(5P)에 장착되어 있지만, 회전자 코어(5)에 마련된 회전 중심축(Zr) 방향으로 관통하는 구멍에 장착되어도 괜찮다.

[0019] 도 4는, 실시 형태에 관한 고정자 코어의 평면도이다. 고리 모양 구조체인 고정자 코어(8)를 형성하는 복수의 코어(8S)는, 요크(8SY)와, 티스(8ST)를 구비한다. 고리 모양 구조체인 고정자 코어(8)의 중심축은, 회전 중심축(Zr)이다. 요크(8SY)는, 회전 중심축(Zr)의 방향으로부터 본 형상이 원호 형상이다. 티스(8ST)는, 요크(8SY)의 원호의 내주부측으로부터 회전 중심축(Zr)을 향해 돌출한다. 복수의 코어(8S)는, 원호 형상의 요크(8SY)의 단부끼리가 조합되어, 고리 모양의 고정자 코어(8)를 형성한다. 도 4에 나타내어지는 바와 같이, 코어(8S)의 티스(8ST)에는 전선(9C)이 감겨지는 것에 의해, 권선(9)이 형성된다. 권선(9)은, 인접하는 코어(8S)의 티스(8ST)의 부분에 형성되는 슬릿(8SL)에 수납된다.

[0020] 도 5는, 도 4의 B-B 화살표에서 본 도면이다. 회전자(10)의 회전 중심축(Zr)과 평행한 방향에서의 코어(8S)의 일방의 단부(8TA)에는 회전 전기용 인슐레이터인 인슐레이터(20)가 장착되고, 타방의 단부(8TB)에는 회전 전기용 인슐레이터인 인슐레이터(30)가 장착된다. 인슐레이터(20, 30)는, 코어(8S)와 권선(9)과의 사이를 절연한다. 권선(9)은, 전선(9C)이 코어(8S) 및 인슐레이터(20, 30)에 감겨지는 것에 의해 형성된다. 실시 형태에서, 인슐레이터(20, 30)는, 수지를 사출 성형하는 것에 의해 제조된 일체의 부품이지만, 인슐레이터(20, 30)는, 코어(8S)와 권선(9)과의 사이를 전기적으로 절연하는 것이면, 재료 및 제법은 상관없다.

[0021] 도 6은, 실시 형태에 관한 인슐레이터를 나타내는 사시도이다. 도 7은, 실시 형태에 관한 인슐레이터를 나타내는 정면도이다. 도 8은, 도 7의 C-C 화살표에서 본 도면이다. 도 9는, 도 7의 D-D 화살표에서 본 도면이다. 코어(8S)의 일방의 단부(8TA)에 장착되는 인슐레이터(20)는, 도 3 및 도 4에 나타내어지는 고정자(6)의 지름 방

향(RD)의 외측에 배치되는 외측 부분(21), 고정자(6)의 지름 방향 내측에 배치되는 내측 부분(22), 외측 부분(21)과 내측 부분(22)을 연결하고 또한 전선(9C)이 감겨지는 몸통부(23), 외측 부분(21)의 내측 부분(22)과 대향하는 부분에 마련되어 전선(9C)을 수납하는 오목부(24), 및 오목부(24)의 내측 부분(22)측에 마련되어 오목부(24)의 일부를 덮는 벽(25)을 가진다. 실시 형태에서, 인슐레이터(20)는, 또한, 권선(9)을 형성하는 전선(9C)을 도 5에 나타내어지는 코어(8S)에 도입하기 위한 제1 오목부(26i)와, 코어(8S)에 감겨진 전선(9C)을 코어(8S)의 외부로 인출하기 위한 제2 오목부(26e)를 가진다.

[0022] 인슐레이터(20)가 장착되는, 코어(8S)의 일방의 단부(8TB)는, 권선(9)을 형성하는 전선(9C)을 코어(8S)에 도입하고, 코어(8S) 및 인슐레이터(20, 30)에 감겨진 전선(9C)을 코어(8S)로부터 인출하는 측의 단부이다. 코어(8S)의 타방의 단부(8TA)에 장착되는 인슐레이터(30)는, 인슐레이터(20)와는 다른 구조라도 좋고, 인슐레이터(20)라도 괜찮다.

[0023] 실시 형태에서, 외측 부분(21)은, 도 6에 나타내어지는 바와 같이, 내측 부분(22)과 대향하는 측에 오목부(24)를 가진다. 오목부(24)는, 고정자(6)의 지름 방향(RD)의 외측을 향해 패여 있고, 외측 부분(21)의 내측 부분(22)과 대향하는 측 및 인슐레이터(20)의 외측단(外側端)(20TE)으로 개구하고 있다. 벽(25)은, 오목부(24)의 개구부로 돌출하여, 오목부(24)의 일부를 덮고 있다. 도 7에 나타내어지는 바와 같이, 오목부(24)는, 권선(9)을 형성하는 전선(9C)을 수납한다.

[0024] 오목부(24)는 외측 부분(21)을 향해 패여 있으므로, 도 7 및 도 8에 나타내어지는 바와 같이, 오목부(24)에 전선(9C)이 수납되면, 수납된 부분은, 외측 부분(21)측에 배치된다. 즉, 오목부(24)에 수납된 전선(9C)의 위치는, 외측 부분(21)의 내측 부분(22)과의 대향면(21P) 보다도 외측 부분(21)측이 된다. 대향면(21P)은, 인슐레이터(20)의 몸통부(23)에 감겨진 전선(9C)이 접촉하는 부분이므로, 오목부(24)에 수납되어 대향면(21P) 보다도 외측 부분(21)측에 배치된 전선(9C)은, 인슐레이터(20)의 몸통부(23)에 감겨진 전선(9C)과의 접촉이 회피된다. 게다가, 오목부(24)는, 벽(25)에 의해서 일부가 덮여져 있다. 이 때문에, 오목부(24)에 수납된 전선(9C)은, 도 7, 도 8 및 도 9에 나타내어지는 바와 같이, 벽(25)에 의해서, 인슐레이터(20)의 몸통부(23)에 감겨진 전선(9C)과의 접촉이 보다 확실히 회피된다.

[0025] 도 8에 나타내어지는 바와 같이, 권선(9)을 형성하는 전선(9C)의, 인슐레이터(20)에 도입되는 부분을, 적절히 도입부 전선(9Cst)이라고 칭하고, 권선(9)의 감김 종료 부분의 전선(9C)을 최종 턴(turn) 전선(9Ced)이라고 칭한다. 도 4 및 도 5에 나타내어지는 1개의 코어(8S)에 감겨지는 권선(9)은, 도입부 전선(9Cst)의 전위가 가장 낮고, 최종 턴 전선(9Ced)의 전위가 가장 높다. 이 때문에, 인슐레이터(20)는, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이의 전위차가 가장 크게 된다. 부분 방전 개시 전압, 즉 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이에서 방전이 개시되는 전압이 저하되면, 양자의 단락이 발생할 가능성이 높아지므로, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이는, 확실히 절연되는 것이 바람직하다.

[0026] 인슐레이터(20)는, 전술한 바와 같이, 오목부(24) 및 벽(25)에 의해서, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 접촉이 회피됨과 아울러, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이는, 적어도 벽(25)의 두께(分)의 거리를 가진다. 게다가, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이에는, 절연 재료로 형성되는 벽(25)이 개재한다. 이러한 구조에 의해, 인슐레이터(20)는, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이의 절연을 확보하므로, 부분 방전 개시 전압의 저하를 억제할 수 있다. 그 결과, 인슐레이터(20)는, 회전 전기(1)의 고정자 코어(8)가 구비하는 권선(9)에 의해 방전이 개시되는 전압의 저하를 억제할 수 있다.

[0027] 최종 턴 전선(9Ced)에 절연 튜브를 장착하는 것에 의해, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 절연을 확보할 수도 있다. 그러나, 최종 턴 전선(9Ced)에 절연 튜브를 장착하는 작업은 수고를 필요로 하고, 게다가 절연 튜브의 재료비용이 필요하게 되기 때문에, 고정자(6) 및 회전 전기(1)의 제조 비용이 상승한다. 인슐레이터(20)를 구비하는 코어(8S)에 권선(9)을 장착할 때에는, 전선(9C)을 오목부(24)에 수납하고 나서 전선(9C)을 코어(8S)에 감아, 최종 턴 전선(9Ced)을 인슐레이터(20)로부터 인출하기만 하므로, 최종 턴 전선(9Ced)에 절연 튜브를 장착할 필요는 없다. 이 때문에, 인슐레이터(20)를 구비한 코어(8S)를 이용하는 것에 의해, 고정자(6) 및 회전 전기(1)의 제조 비용의 상승이 억제된다. 게다가, 도입부 전선(9Cst)이 외측 부분(21)측에 배치되므로, 도입부 전선(9Cst)이 외측 부분(21)의 대향면(21P)으로부터 돌출하는 것을 회피할 수 있다. 그 결과, 권선(9)의 감김 호트림짐이 억제되고, 또한 권선(9)의 점유율이 향상되므로, 회전 전기(1)의 성능이 향상된다.

[0028] 실시 형태에서, 도 6 및 도 9에 나타내어지는 바와 같이, 오목부(24) 및 벽(25)은, 인슐레이터(20)의 외측단(20TE)으로부터 장착단(20TI)을 향해 연장되어있다. 장착단(20TI)은, 인슐레이터(20)의 일부로서, 도 8에 나타내어지는 코어(8S)에 인슐레이터(20)가 장착되는 부분이다. 오목부(24) 및 벽(25)은, 도 9에 나타내어지는 바와

같이, 회전 중심축(Zr)과 평행한 방향으로 연장된다.

- [0029] 인슐레이터(20)의 몸통부(23)는, 도 9에 나타내어지는 바와 같이, 전선(9C)이 인슐레이터(20)에 도입되는 측의 측면(23SI)과, 전선(9C)이 인슐레이터(20)로부터 인출되는 측의 측면(23SE)과, 인슐레이터(20)의 외측단(20TE) 측의 측면(23ST)을 구비한다. 이들 측면(23SI, 23SE, 23ST) 중, 전선(9C)이 인슐레이터(20)에 도입되는 측의 측면(23SI)은, 회전 중심축(Zr)과 평행하다. 전선(9C)이 인슐레이터(20)에 도입되는 측의 측면(23SI)으로부터 전선(9C)이 인슐레이터(20)로부터 인출되는 측의 측면(23SE)을 향하는 방향 또는 그 반대 방향을, 인슐레이터(20)의 폭방향(W)이라고 칭한다.
- [0030] 도 9에 나타내어지는 오목부(24) 내의 오목부 내벽면(24W)은, 인슐레이터(20)의 폭방향(W)에서의 전선(9C)의 위치를, 오목부(24) 내에서 규제한다. 실시 형태에서, 오목부 내벽면(24W)의 위치는, 인슐레이터(20)의 폭방향(W)에서의 측면(23SE)의 위치에 일치하고 있다. 이러한 구조에 의해, 전선(9C)을 오목부(24) 내에서 오목부 내벽면(24W)에 밀어 붙이면서 전선(9C)을 인슐레이터(20, 30) 및 코어(8S)에 감으면, 오목부(24)로부터 몸통부(23)까지 전선(9C)의 구부러짐을 억제할 수 있다. 전선(9C)의 구부러짐을 억제함으로써, 전선(9C)을 인슐레이터(20, 30) 및 코어(8S)에 감을 때에, 전선(9C)의 구부러짐에 기인하는 권선(9)의 제1 턴의 들뜸을 억제할 수 있다. 이 때문에, 인슐레이터(20)는, 권선(9)의 제1 턴과 최종 턴과의 접촉을 억제할 수 있다.
- [0031] 도 10, 도 11 및 도 12는, 인슐레이터에 전선을 감을 때의 상태를 나타내는 도면이다. 전선(9C)을 인슐레이터(20)에 감는 경우, 도 10에 나타내어지는 바와 같이, 전선(9C)은 외측 부분(21)을 향해 밀어 붙여지면서 몸통부(23)를 향해 이동된다. 그러면, 전선(9C)은, 오목부(24) 내에 도입된다. 오목부(24) 내의 전선(9C)은, 전술한 도입부 전선(9Cst)이다. 권선(9)은, 오목부(24)에 유지된 상태에서, 도 5에 나타내어지는 인슐레이터(20, 30) 및 코어(8S)에 감겨진다.
- [0032] 권선(9)의 최종 턴 전선(9Ced)은, 도 11 및 도 12에 나타내어지는 바와 같이, 벽(25)을 매개로 하여 오목부(24) 내의 도입부 전선(9Cst)과 교차한다. 이와 같이, 최종 턴 전선(9Ced)과 도입부 전선(9Cst)과의 접촉이 회피되므로, 인슐레이터(20)의 오목부(24) 및 벽(25)은, 권선(9)의 부분 방전 개시 전압의 저하를 억제할 수 있다.
- [0033] 도 13은, 실시 형태에 관한 인슐레이터의 외측 부분의 내측 부분과 대향하는 면을 설명하기 위한 도면이다. 인슐레이터(20)의 외측 부분(21)은, 내측 부분(22)과 대향하는 면으로서, 벽(25)의 부분의 면(25P)과, 오목부(24)보다도 인슐레이터(20)의 폭방향(W)의 외측의 면(21Pg)이 있다. 면(21Pg)은, 오목부(24)에 전선(9C)을 도입할 때에 전선(9C)이 접하는 면이다. 실시 형태에서, 면(25P)의 위치와 면(21Pg)의 위치는, 동일하게 되어 있다. 이러한 구조에 의해, 면(21Pg)으로부터 오목부(24) 내에 전선(9C)이 이동할 때의 이동량이 적게 되므로, 전선(9C)은 매끄럽게 오목부(24) 내에 도입된다. 또, 면(25P)의 위치와 면(21Pg)의 위치를 동일하게 하는 것에 의해, 도입부 전선(9Cst)이 대향면(21P)측으로 돌출하는 것을 회피할 수 있으므로, 권선(9)이 흐트러져 감기는 것이 확실히 억제됨과 아울러, 몸통부(23)에 감겨지는 권선(9)의 점유율의 저하가 억제된다.
- [0034] 도 14는, 실시 형태의 제1 변형예에 관한 인슐레이터를 나타내는 도면이다. 제1 변형예에 관한 인슐레이터(20')가 구비하는 벽(25')의 면(25P')은, 면(21Pg')보다도 내측 부분(22')측에 배치되어 있다. 면(21Pg')은, 오목부(24')보다도 인슐레이터(20')의 폭방향(W)의 외측의 면이다. 이러한 구조에 의해, 면(21Pg')으로부터 오목부(24) 내에 전선(9C)이 이동할 때의 이동량은 실시 형태에 관한 인슐레이터(20)보다도 적게 되므로, 전선(9C)은 더 매끄럽게 오목부(24') 내에 도입된다.
- [0035] 또, 인슐레이터(20')도 실시 형태의 인슐레이터(20)와 마찬가지로, 오목부(24') 및 벽(25')에 의해서, 도입부 전선(9Cst)과 최종 턴 전선(9Ced)과의 사이의 절연을 확보하므로, 부분 방전 개시 전압의 저하를 억제할 수 있다. 그 결과, 인슐레이터(20')도 회전 전기(1)의 고정자 코어(8)가 구비하는 권선(9)에 의해 방전이 개시되는 전압의 저하를 억제할 수 있다. 또, 인슐레이터(20')도, 최종 턴 전선(9Ced)에 튜브를 장착할 필요는 없으므로, 고정자(6) 및 회전 전기(1)의 제조 비용의 상승이 억제된다.
- [0036] 도 15는, 실시 형태의 제2 변형예에 관한 인슐레이터를 나타내는 사시도이다. 제2 변형예에 관한 인슐레이터(20a)는, 실시 형태에 관한 인슐레이터(20)와 동일하지만, 오목부(24a)보다도 인슐레이터(20a)의 폭방향(W)의 외측의 면(21Pag)의 위치 및 대향면(21Pa)이 리지(ridge)(27)를 가지는 점이 다르다. 인슐레이터(20a)의 다른 구조는, 인슐레이터(20)와 동일하다.
- [0037] 도 15에 나타내어지는 바와 같이, 외측 부분(21a)의 내측 부분과 대향하는 면(21Pa) 중, 오목부(24a)보다도 인슐레이터(20a)의 폭방향(W)의 외측의 부분(21Pag)은, 부분(21Pag) 이외의 부분(21Paex)보다도, 고정자(6)의 지름 방향(RD)의 외측에 배치된다. 이하에서, 오목부(24a)보다도 인슐레이터(20a)의 폭방향(W)의 외측의 부분

(21Pag)을 적절히, 도입면(21Pag)이라고 칭하고, 부분(21Pag) 이외의 부분(21Paex)을 적절히, 대향면(21Paex)이라고 칭한다.

- [0038] 도 16은, 실시 형태의 제2 변형예에 관한 인슐레이터의 일부를 확대한 도면이다. 도 16의 실선으로 나타내어지는 전선(9C)은, 도입면(21Pag)이 대향면(21Paex) 보다도 고정자(6)의 지름 방향(RD)의 외측에 배치되는 경우, 즉 인슐레이터(20a)를 이용한 경우에, 전선(9C)이 오목부(24a) 내에 도입되는 상태를 나타내고 있다. 도 16의 2점 쇄선으로 나타내어지는 전선(9C)은, 도입면(21Pag)과 대향면(21Paex)이 동일면 내에 있는 경우에, 전선(9C)이 오목부(24a) 내에 도입되는 상태를 나타내고 있다.
- [0039] 도입면(21Pag)이 대향면(21Paex) 보다도 고정자(6)의 지름 방향(RD)의 외측에 배치되는 경우는, 도입면(21Pag)과 대향면(21Paex)이 동일면 내에 있는 경우 보다도, 면(21Pag)으로부터 오목부(24a) 내에 전선(9C)이 도입될 때의 도입 각도가 완화된다는 점이다. 도입 각도를 작게 하면, 도입 각도가 큰 경우와 비교하여, 전선(9C)이 오목부(24a)로 이동할 때의 동작이 적게 된다. 즉, 도입 각도를 작게 하면, 전선(9C)의 급격한 이동이 저감되므로, 전선(9C)의 오목부(24a)로의 도입시에서, 전선(9C)이 오목부(24a)로부터 빠질 가능성을 저감할 수 있다. 결과로서, 인슐레이터(20a)는, 전선(9C)을 확실하게 오목부(24a)에 도입할 수 있으므로, 고정자(6) 및 회전 전기(1)의 생산성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0040] 도 17은, 실시 형태의 제2 변형예에 관한 인슐레이터를 내측 부분측으로부터 본 도면이다. 도 15 및 도 17에 나타내어지는 바와 같이, 외측 부분(21a)의 내측 부분(22a)과 대응하는 면인 인슐레이터(20a)의 대향면(21Pa)은, 오목부(24a)의 외측 또한 오목부(24a)가 연장되는 방향의 끝에, 회전 중심축(Zr)과 평행한 방향을 따라서 내측 부분(22a)을 향해 돌출하는 리지(27, ridge)를 가진다. 리지(27)는, 대향면(21Pa) 중, 도입면(21Pag) 보다도 장착단(20T1a)측의 대향면(21Paex)으로부터 돌출한다.
- [0041] 리지(27)는, 몸통부(23a)와 대향하고 있다. 본 변형예에서, 리지(27)는, 리지(27)가 연장되는 방향과 직교하는 단면의 형상이 삼각형이다. 리지(27)는, 몸통부(23a)와 대향하는 부분의 대향면(21Paex)으로부터의 돌출량이 가장 크고, 몸통부(23a)로부터 멀어짐에 따라서 대향면(21Paex)으로부터의 돌출량은 작게 되어 있다. 전선(9C)은, 돌출량이 작은 부분으로부터 리지(27)를 타고 넘어 리지(27)와 몸통부(23a)와의 사이에 들어가므로, 전선(9C)이 리지(27)를 타고 넘기 쉬워진다. 리지(27)의 전술한 단면의 형상은, 삼각형에 한정되는 것이 아니라, 사각형, 원형, 타원형 또는 삼각형의 사변을 곡선으로 한 형상이라도 좋다.
- [0042] 이러한 구조에 의해, 오목부(24a)에 수납된 전선(9C)은, 리지(27)를 따라서 인슐레이터(20a)에 감겨지므로, 권선(9)의 제1 턴이 되는 전선(9C)의 위치가 고정된다. 이 때문에, 리지(27)를 구비한 인슐레이터(20a)는, 권선(9)이 흐트러져 감기는 것 및 벽(25a)으로부터 제1 턴이 되는 전선(9C)이 튀어 나오는 것을 억제할 수 있으므로, 고정자(6) 및 회전 전기(1)의 생산성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0043] 본 변형예에서, 인슐레이터(20a)는, 도입면(21Pag)이 대향면(21Paex) 보다도 고정자(6)의 지름 방향(RD)의 외측에 배치되는 구조와, 리지(27) 양쪽 모두를 구비해도 괜찮고, 양자 중 어느 일방을 구비하고 있어도 괜찮다.
- [0044] 실시 형태, 제1 변형예 및 제2 변형예에서, 인슐레이터(20, 20', 20a)는, 복수의 전자 강판을 적층한 적층 코어 및 자성 재료의 분말을 성형한 코어 양쪽 모두에 적용할 수 있다. 또, 인슐레이터(20, 20', 20a)는, 코어(8S)에 가공을 하지 않고, 인슐레이터(20, 20', 20a)만에 의해 부분 방전 개시 전압의 저하, 고정자(6) 및 회전 전기(1)의 제조 비용의 상승의 억제 및 권선(9)의 점유율의 향상된다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0045] 실시 형태, 제1 변형예 및 제2 변형예에서, 인슐레이터(20, 20', 20a)는, 자신의 폭방향(W)의 일방에, 오목부(24, 24', 24a) 및 벽(25, 25', 25a)을 구비하고 있지만, 이러한 구조에는 한정되지 않는다. 오목부(24, 24', 24a) 및 벽(25, 25', 25a)은, 인슐레이터(20, 20', 20a)의 폭방향(W)을 따라서 마련되어 있어도 괜찮다.
- [0046] 이상의 실시 형태에 나타난 구성은, 본 발명의 내용의 일례를 나타내는 것이며, 다른 공지의 기술과 조합도 가능하고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서, 구성의 일부를 생략 또는 변경하는 것도 가능하다.

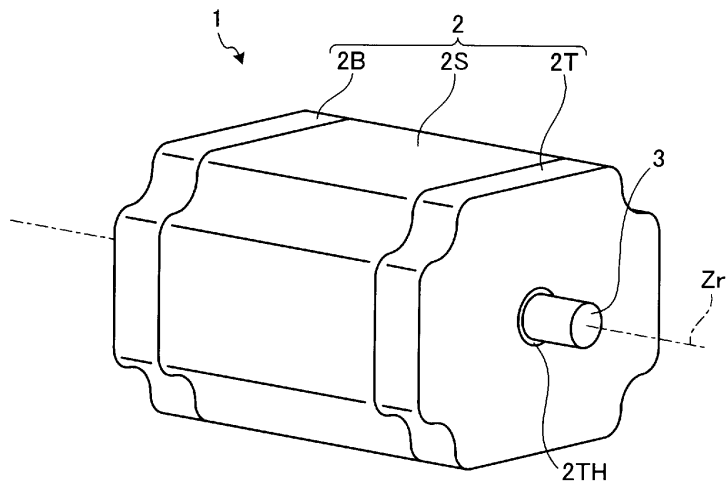
부호의 설명

- [0047] 1 : 회전 전기 2 : 케이스
3 : 샤프트 5 : 회전자 코어
6 : 고정자 7 : 영구 자석

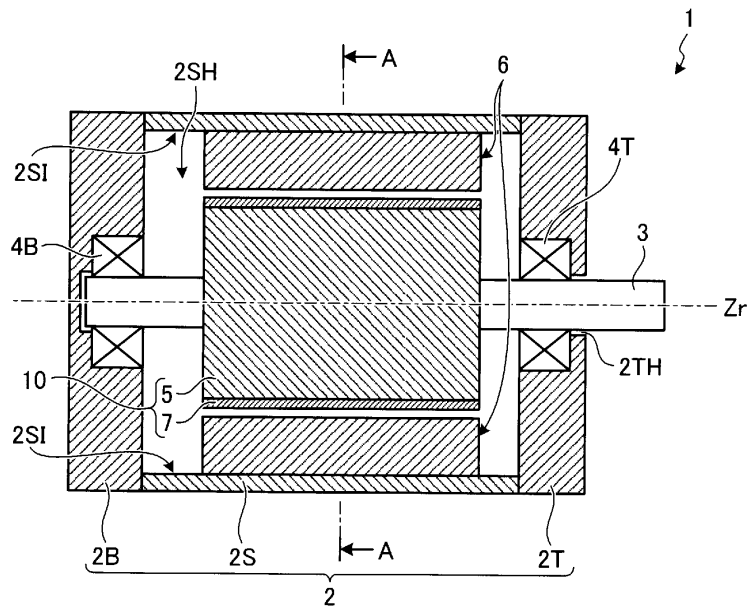
8 : 고정자 코어 8S : 코어
 8TA : 일방의 단부 8TB : 타방의 단부
 9 : 권선 9C : 전선
 9Ced : 최종 턴 전선 9Cst : 도입부 전선
 10 : 회전자 20, 20', 20a, 30 : 인슐레이터
 20TE : 외측단 20TI : 장착단
 21, 21', 21a : 외측 부분 21P, 21Pa : 대향면
 21Pag : 면(도입면) 21Paex : 면(대향면)
 22, 22', 22a : 내측 부분 23, 23a : 몸통부
 23SI, 23SE, 23ST : 측면 24, 24', 24a : 오목부
 24W : 오목부 내벽면 25, 25', 25a : 벽
 27 : 리지

도면

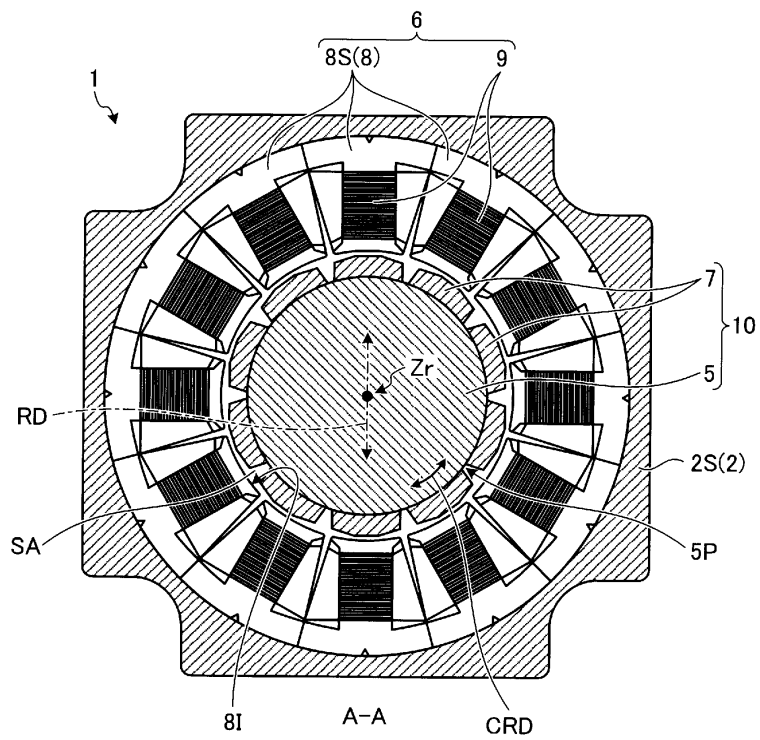
도면1



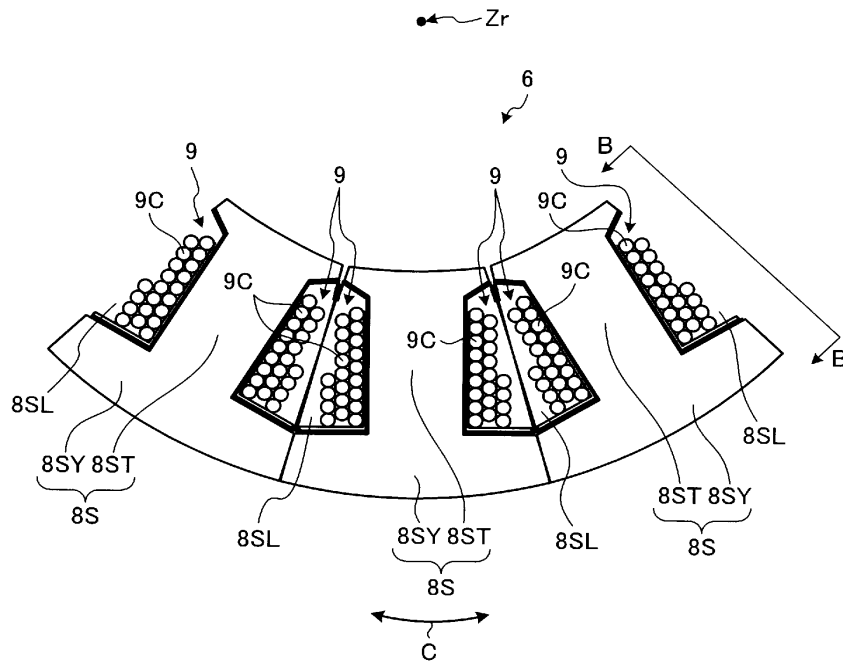
도면2



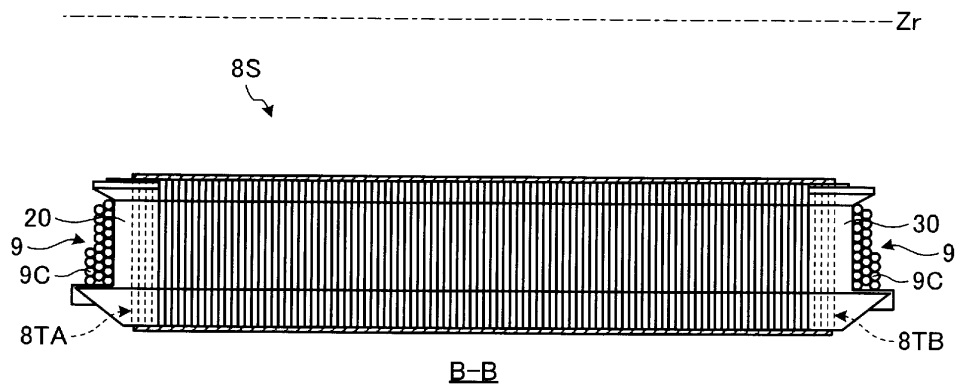
도면3



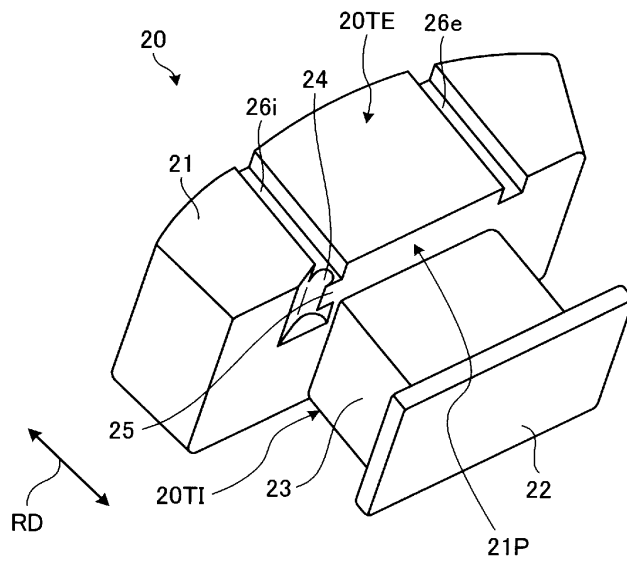
도면4



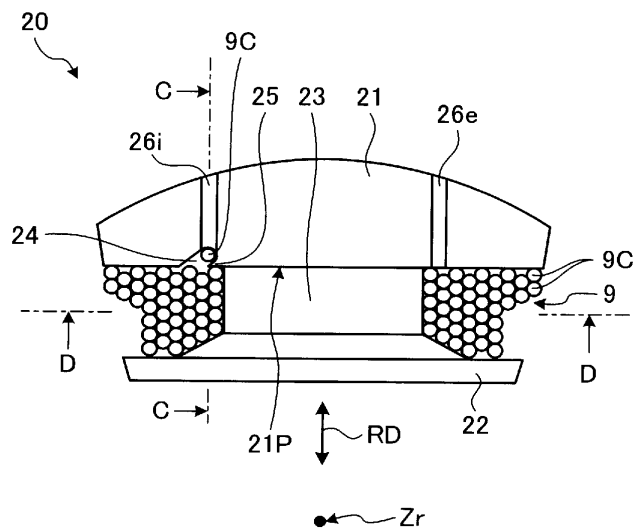
도면5



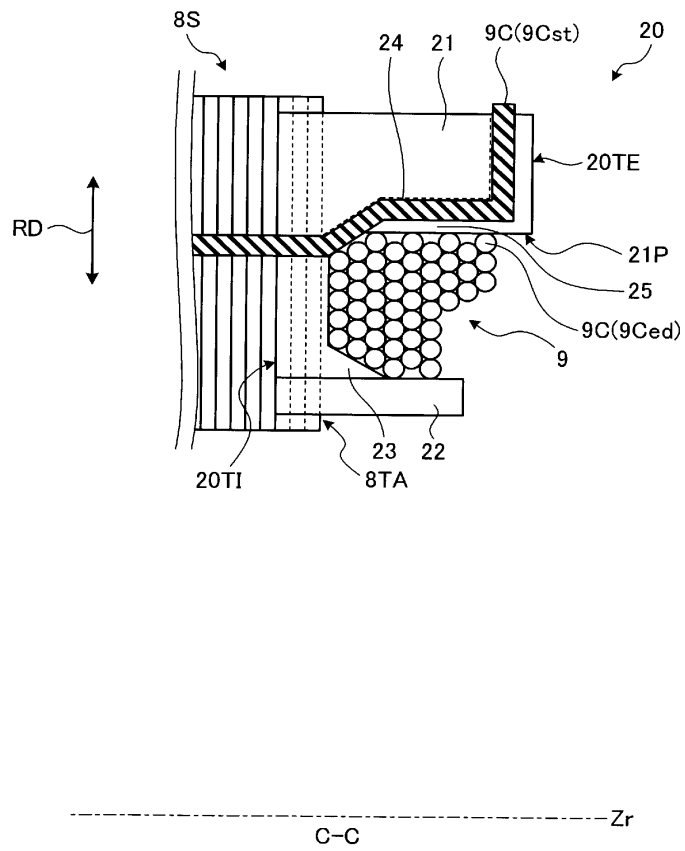
도면6



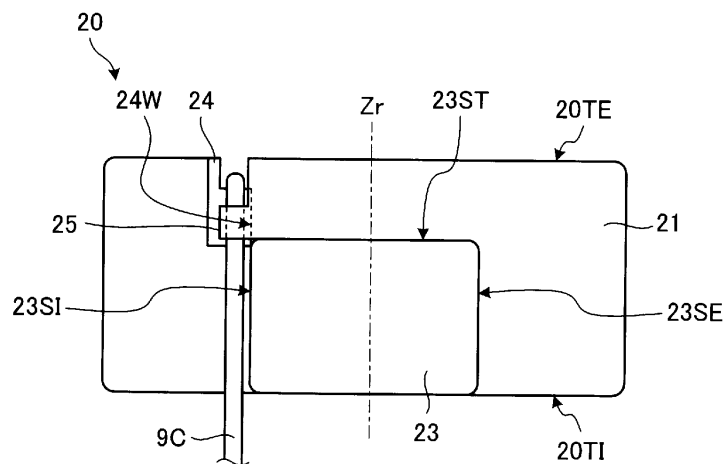
도면7



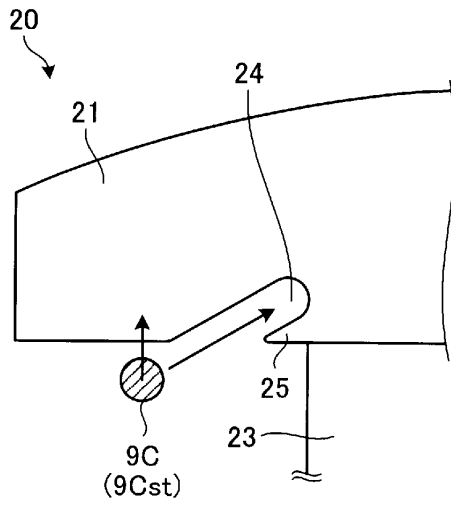
도면8



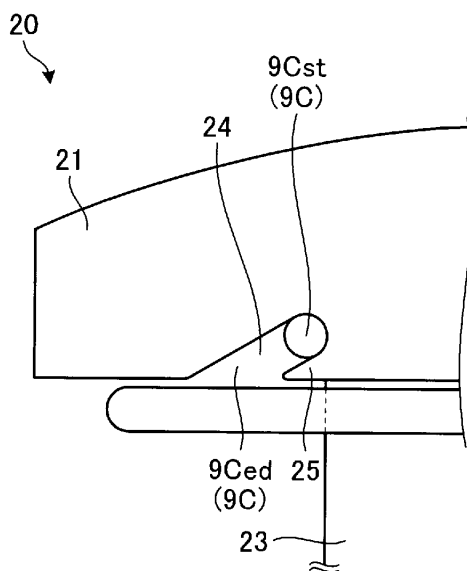
도면9



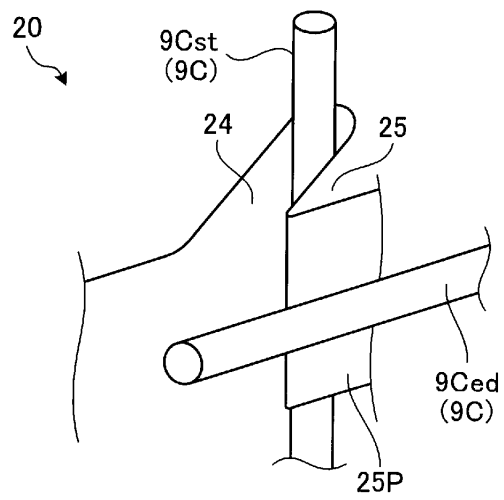
도면10



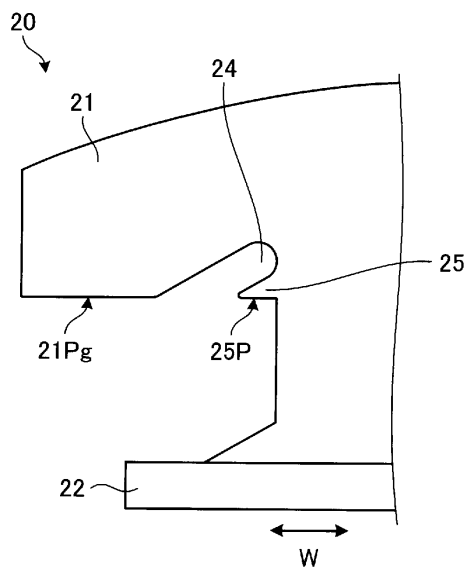
도면11



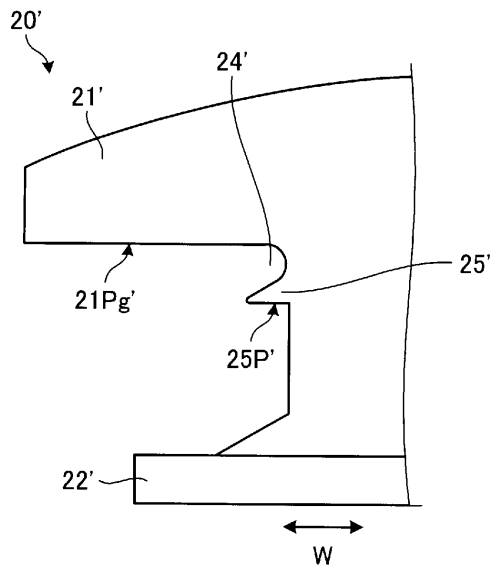
도면12



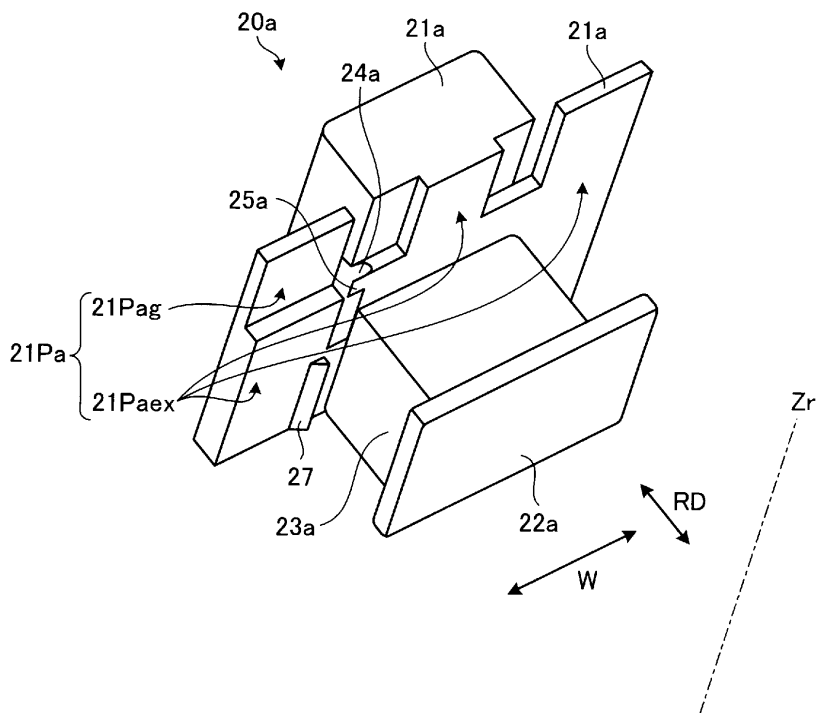
도면13



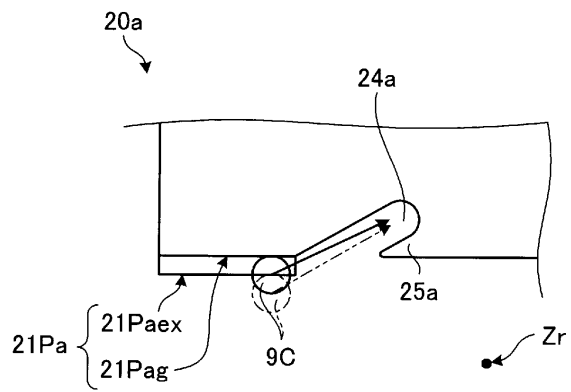
도면14



도면15



도면16



도면17

