



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0128369  
(43) 공개일자 2014년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 1/18 (2006.01) H02K 15/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7024019  
(22) 출원일자(국제) 2013년02월07일  
심사청구일자 2014년08월27일  
(85) 번역문제출일자 2014년08월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/000677  
(87) 국제공개번호 WO 2013/121753  
국제공개일자 2013년08월22일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-029968 2012년02월14일 일본(JP)

(71) 출원인  
닛폰 하츠조 가부시키키가이샤  
일본국 가나가와켄 요코하마시 가나자와구 후쿠우  
라 3-10  
(72) 발명자  
이와타 가즈오  
일본국 236-0004 가나가와켄 요코하마시 가나자와  
구 후쿠우라 3-10 니뽄하츠조가부시키키가이샤 내  
가메다 요헤이  
일본국 236-0004 가나가와켄 요코하마시 가나자와  
구 후쿠우라 3-10 니뽄하츠조가부시키키가이샤 내  
(74) 대리인  
강명환

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 모터의 스테이터 코어 및 제조방법

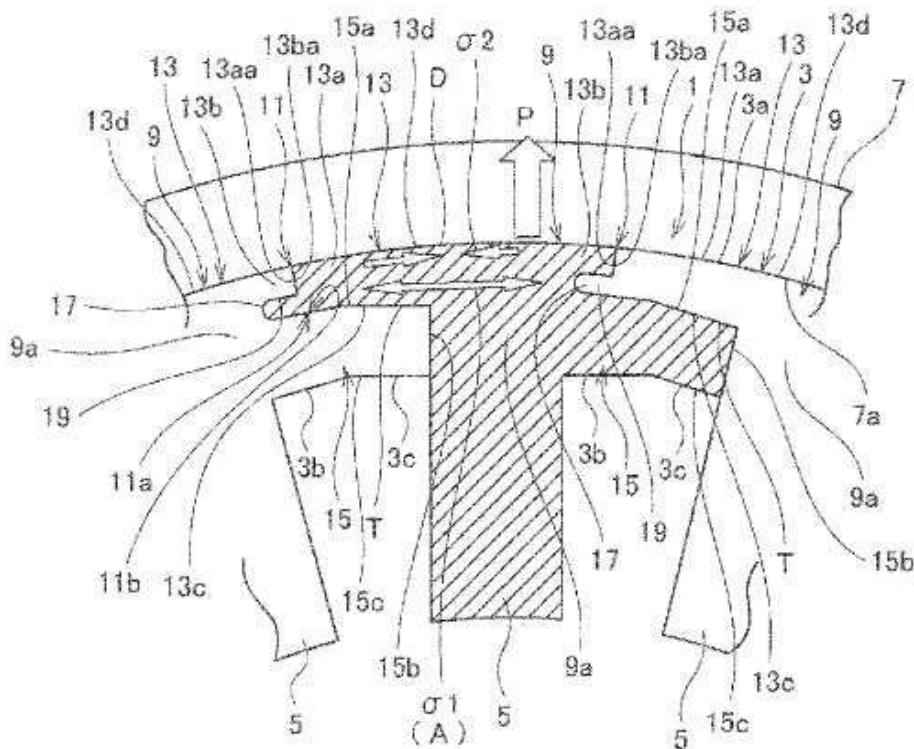
(57) 요약

자기특성을 보다 향상 가능하게 한 모터의 스테이터 코어 및 제조방법을 제공한다.

원환형의 요크부(3) 및 이 요크부(3)의 내주에 직경방향 내측으로 돌출하는 티스부(5)로 이루어지고 요크부(3)의 외주테두리(3a)가 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 설치되는 모터의 스테이터 코어(1)에 있어서, 요크부(3)는 모

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



터 케이스(7)로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 변위부(D)와, 이 변위부(D)의 변위에 따라서 변형하여 인장응력( $\sigma 1$ )을 발생시켜서 티스부(5)와의 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성하고, 또한 모터 케이스(7)로부터의 압압력에서 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄한 변형부(T)를 가지고, 변위부(D)는 요크부(D)의 모터 케이스(7)에 설치 전에, 설치된 후의 모터 케이스(7)의 내주면(7a)의 내경치수보다도 직경방향 외주측으로 돌출하여, 요크부(3)의 모터 케이스(7)로의 조임여유를 가진 설치에 의해 변위를 행하는 것을 특징으로 한다.

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

환형의 요크부 및 이 요크부의 내주에 직경방향 내측으로 돌출하는 티스부로 이루어지고 요크부의 외주테두리가 환형부재의 내주면에 설치된 모터의 스테이터 코어에 있어서,

상기 요크부는 상기 환형부재로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 변위부와, 이 변위부의 변위에 따라서 변형하여 인장응력을 발생시켜서 상기 티스부와 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역을 형성하고, 또한 상기 환형부재로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력을 상쇄한 변형부를 가지고,

상기 변위부는 상기 요크부의 상기 환형부재로의 설치 전에 상기 설치된 후의 환형부재의 내주면에 내경치수보다도 직경방향 외측으로 돌출하여, 상기 요크부의 상기 환형부재로의 조임여유를 가진 설치에 의해 상기 변위를 행한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 요크부에서의 내외주에 걸친 분할에 의해 원주방향 복수로 분할되어 상기 변위부 및 변형부를 구비한 요크부 구성부를 상기 티스부 외경측에 가지는 스테이터 코어 분할체를 가지고,

상기 설치 전에 상기 각 스테이터 코어 분할체를 상기 각 분할에 따른 분할테두리 상호를 원주방향으로 대향시켜서 환형으로 배치하여 상기 조임여유를 가진 설치를 행한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 스테이터 코어 분할체는 상기 각 분할로 원주방향으로 형성한 직경방향 내외의 아웃터부 및 인너부를 가지고,

상기 아웃터부를 상기 요크부 구성부의 원주방향 일측을 따라서 돌출하도록 배치하고,

상기 인너부를 상기 아웃터부 보다도 내경측에서 상기 요크부 구성부의 원주방향 타측을 따라서 돌출하도록 배치하고,

상기 아웃터부의 직경방향 외연측은 상기 변위부로서 상기 요크부의 상기 환형부재로의 설치 전에 상기 직경방향 외측의 돌출을 행하게 하고,

상기 아웃터부의 직경방향 내연측은 상기 변형부로서 상기 요크부의 상기 환형부재로의 설치 전에 상기 인너부의 직경방향 외연과의 사이에 간극을 가지고,

상기 요크부의 상기 환형부재로의 조임여유를 가진 설치에 의해 상기 변위부의 변위 및 상기 변형부의 변형을 행하게 한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 환형으로 배치한 각 스테이터 코어 분할체 사이에 일방의 스테이터 코어 분할체의 변형부를 타방의 스테이터 코어 분할체에 계합시켜서 상기 변형의 기인으로 하는 계합부를 설치한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 계합부는 상기 각 아웃터부 사이에 설치된 요철부, 또한 상기 각 아웃터부 사이에 설치되어 상기 각 아웃터부의 선단을 상기 각 아웃터부의 기부측에 당접시키면서 직경방향 외측으로의 어긋남을 허용하는 경사면인 것

을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 설치 전에 환형으로 배치한 요크부 구성부의 각 인너부는 상기 각 티스부와 사이에 원주방향의 간극을 가지고 상기 환형부재로의 설치에 의해 간극 없이 대향하여 압축응력 영의 상태 또는 상기 아웃터부의 외경측에 압축응력이 발생한 때는 외경측보다도 압축응력이 작은 상태로 되는 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 요크부 구성부는 직경방향 외연으로부터 직경방향의 중간부까지 형성된 슬릿과 이 슬릿 및 요크부 구성부의 인접 사이에 회전부를 구비하고,

상기 환형부재로의 설치 전에 상기 슬릿의 원주방향으로의 열림상태에 의해 상기 각 요크부 구성부의 직경방향 외연의 일부는 상기 변위부로서 상기 돌출을 행하지 않고,

상기 환형부재로의 설치 전에 상기 슬릿의 원주방향으로의 열림상태에 의해 상기 회전부는 원주방향에 인접하는 회전부와 사이에 상기 슬릿에 대응한 간극을 형성하는 회전 전의 상태로 되고,

상기 환형부재로의 설치에 의해 상기 슬릿에 따른 상기 변위부의 변위를 행하게 하고, 상기 슬릿 및 간극을 닫도록 상기 회전부를 회전시켜서 상기 변형부의 변형을 행하게 한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 환형으로 배치한 각 스테이터 코어 분할체 사이에 상기 일방의 회전부를 타방의 회전부에 계합시켜서 상기 회전의 기인으로 하는 계합부를 설치한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 요크부는 원주방향으로 연속한 링형인 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 요크부는 직경방향 내외의 아웃터부 및 인너부를 가지고,

상기 아웃터부는 상기 요크부 구성부의 원주방향 일측을 따라서 돌출하도록 배치하고,

상기 인너부는 원주방향으로 연속한 링형이고,

상기 아웃터부의 직경방향 외연측은 상기 변위부로서 상기 요크부의 상기 환형부재로의 설치 전에 상기 직경방향 외측으로의 돌출을 행하게 하고,

상기 아웃터부의 직경방향 내연측은 상기 변위부로서 상기 요크부의 상기 환형부재로의 설치 전에 상기 인너부와 사이에 간극을 가지고,

상기 요크부의 상기 환형부재로의 조임여유를 가진 설치에 의해 상기 변위부의 상기 변위 및 상기 변형부의 변형을 행하게 한 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 각 아웃터부의 원주방향 일측 선단이 인접하는 각 아웃터부의 원주방향 타측 선단에 강하게 당접하도록 형성하여,

상기 인너부에 인장응력을 발생시킨 것을 특징으로 하는 모터의 스테이터 코어.

## 청구항 12

청구항 2 내지 청구항 8중 어느 하나의 항에 따른 모터의 스테이터 코어를 제조하기 위한 스테이터 코어 제조방법에 있어서,

상기 변위부 및 변형부를 구비하는 복수의 스테이터 코어 분할체를 가공하는 분할체가공공정과,

상기 복수의 스테이터 코어 분할체를 상기 각 분할체두리의 원주방향에서의 대향에 의해 환형으로 배치하고 상기 환형부재의 내주면에 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되어 상기 변위부의 변위에 따른 상기 변형부의 변형을 행하게 하는 조립공정을 구비한 것을 특징으로 하는 스테이터 코어 제조방법.

## 청구항 13

청구항 9 내지 청구항 11중 어느 하나의 항에 따른 모터의 스테이터 코어를 제조하기 위한 스테이터 코어 제조방법에 있어서,

상기 변위부 및 변형부를 구비하여 상기 환형부재로의 설치 전의 링형의 스테이터 코어를 형성하는 코어가공공정과,

상기 스테이터 코어를 상기 환형부재의 내주에 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치하여 상기 변위부의 변위에 따른 상기 변형부의 변형을 행하게 하는 조립공정을 구비한 것을 특징으로 하는 스테이터 코어 제조방법.

## 청구항 14

청구항 12 또는 청구항 13에 있어서,

상기 환형부재로의 설치는 열끼움인 것을 특징으로 하는 스테이터 코어 제조방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 모터의 스테이터 코어 및 제조방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 종래, 특허문헌 1, 2, 3에 기재된 도 19 ~ 도 24에 도시된 것이 있다. 도 19는 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도, 도 20은 스테이터 코어의 요부정면도, 도 21은 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도, 도 22는 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 단면도이다.

[0003] 도 19 ~ 도 24에서는 모두 모터의 스테이터 코어(101A, 101B, 101C)의 스테이터 코어 분할체(103A, 103B, 103C)가 환형으로 접합되어, 열끼움에 의해 환형부재인 코어 케이스(105A, 105B, 105C)에 수납고정되어 있다.

[0004] 여기서, 열끼움시에 스테이터 코어 분할체(103A, 103B, 103C)의 원주방향에서 발생하는 압축응력에 의해 철손(鐵損)이 증대하여 모터의 출력효율이 저하한다는 문제가 있다.

[0005] 이에 대하여, 도 19, 도 20의 스테이터 코어(101A)에서는 압축응력이 발생하지 않도록 슬릿(slit, 101Aa)을 넣고, 도 21, 도 22의 스테이터 코어(101B, 101C)에서는 압축응력을 경감하는 구멍(103Ba, 103Ca)을 형성하고 있다.

[0006] 그러나, 슬릿(101Aa)이나 구멍(103Ba, 103Ca)은 그 부분에서 자기저항의 증대를 초래하기 때문에, 자기특성을 저하시키는 문제가 있다.

[0007] 한편, 슬릿이나 구멍을 형성하지 않고, 스테이터 코어가 받는 압압력을 저감시키는 것으로서, 특허문헌 4에 기재된 도 23, 도 24에 도시하는 예가 있다. 도 23은 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태에서의 응력상태를 도시하는 요부단면도, 도 24는 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태에서의 자속형성상태를 도시하는 요부정면도이다.

- [0008] 도 23, 도 24에서는 스테이터 코어(101D)가 가지는 요크부(101Da)의 반경방향 두께(a)를 코어 케이스(105D)의 반경방향 두께(b)보다도 작게 형성한 것이다.
- [0009] 이와 같은 두께(a, b)의 설정에 의해, 도 23과 같이, 코어 케이스(105D)에 인장응력을 발생하게 하고, 도 24와 같이, 코어 케이스(105D)에 자속이 통과하도록 했다.
- [0010] 그러나, 티스부(107D)에 의해 가까운 요크부(101Da)에 큰 압축응력이 작용하게 되어, 티스부(107D) 및 코어 케이스(105D) 사이에 존재하는 요크부(101Da)에서의 자기저항의 저하에 난점이 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 일본특허공개 2005 - 51941 호 공보  
(특허문헌 0002) 일본특허공개 2009 - 261162 호 공보  
(특허문헌 0003) 일본특허공개 2002 - 136013 호 공보  
(특허문헌 0004) 일본특허공개 2011 - 125180 호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0012] 해결하려는 문제점은 슬릿이나 구멍에 따른 압축응력의 저감은 자기저항의 증대를 초래하여 자기특성을 저하시키고, 환형부재 및 요크부의 두께설정에서는 자기저항의 저하에 난점이 있었다는 점이다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 자기특성을 보다 향상 가능하게 하기 위해서, 환형의 요크부 및 이 요크부의 내주에 직경방향 내측으로 돌출하는 티스부로 이루어지고 요크부의 외주테두리가 환형부재의 내주면에 설치된 모터의 스케이터 코어에 있어서, 상기 요크부는 상기 환형부재로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 변위부와, 이 변위부의 변위에 따라서 변형하여 인장응력을 발생시켜서 상기 티스부와와의 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역을 형성하고, 또한 상기 환형부재로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력을 상쇄한 변형부를 가지고, 상기 변위부는 상기 요크부의 상기 환형부재로의 설치 전에 상기 설치된 후의 환형부재의 내주면에 내경치수보다도 직경방향 외측으로 돌출하여, 상기 요크부의 상기 환형부재로의 조임여유를 가진 설치에 의해 상기 변위를 행한 것을 특징으로 한다.

- [0014] 상기 모터의 스테이터 코어를 제조하기 위한 스테이터 코어 제조방법에 있어서, 상기 변위부 및 변형부를 구비하는 복수의 스테이터 코어 분할체를 가공하는 분할체가공공정과, 상기 복수의 스테이터 코어 분할체를 상기 각 분할테두리의 원주방향에서의 대향에 의해 환형으로 배치하고 상기 환형부재의 내주면에 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되어 상기 변위부의 변위에 따른 상기 변형부의 변형을 행하게 하는 조립공정을 구비한 것을 스테이터 코어 제조방법의 특징으로 한다.

- [0015] 상기 모터의 스테이터 코어를 제조하기 위한 스테이터 코어 제조방법에 있어서, 상기 변위부 및 변형부를 구비하여 상기 환형부재로의 설치 전의 링형의 스테이터 코어를 형성하는 코어가공공정과, 상기 스테이터 코어를 상기 환형부재의 내주에 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치하여 상기 변위부의 변위에 따른 상기 변형부의 변형을 행하게 하는 조립공정을 구비한 것을 스테이터 코어 제조방법의 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0016] 본 발명의 스테이터 코어는, 상기 구성이기 때문에, 환형부재로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 변위부의 변위에 따라서 변형부가 변형하여 인장응력을 발생시킬 수가 있다. 이 인장응력에 의해 티스부와와의 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역을 요크부에 형성하고, 또한 환형부재로부터의 압압력으로 발생하는 요크부재의 압축응력을 상쇄할 수 있다.

- [0017] 이 때문에 스테이터 코어의 요크부의 인장응력역에 의해 요크부의 자기저항을 저감시키거나, 혹은 요크부의 압축응력을 저감시키거나 혹은 영으로 하여 자기저항을 저감시킬 수 있다.
- [0018] 따라서, 자속의 대부분이 요크부의 인장응력역을 통과하거나, 또한 압축응력이 영인 요크부 전체를 통과할 수 있어서, 철손 등의 자기손실을 적게 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 스테이터 코어 제조방법은, 상기 구성이기 때문에, 복수의 스테이터 코어 분할체를 제조하고, 이 복수의 스테이터 코어 분할체를 원주방향에서 환형으로 맞추어 환형부재의 내주에 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되는 것으로 인장응력역을 형성하고 또한 압축응력을 저감시키거나 혹은 영으로 하여 자기저항을 저감시킬 수 있다.
- [0020] 본 발명의 스테이터 코어 제조방법은, 상기 구성이기 때문에, 스테이터 코어 반제품을 제조하고, 상기 스테이터 코어 반제품을 상기 환형부재의 내주에 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되는 것으로 인장응력역을 형성하고 또한 압축응력을 저감시키거나 혹은 영으로 하여 자기저항을 저감시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 1)
- 도 2는 원주방향 압접분할부에 있어서의 스테이터 코어의 측면도이다. (실시예 1)
- 도 3은 스테이터 코어의 적층을 도시하는 단면도이다. (실시예 1)
- 도 4는 스테이터 코어 제조방법을 도시하는도 공정도이다. (실시예 1)
- 도 5는 분할체가공공정에서 가공되는 스테이터 코어 분할체를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 1)
- 도 6은 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 열끼움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다. (실시예 1)
- 도 7은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 2)
- 도 8은 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 열끼움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다. (실시예 2)
- 도 9는 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 3)
- 도 10은 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 3)
- 도 11은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 4)
- 도 12는 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 4)
- 도 13은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 5)
- 도 14는 스테이터 코어 제조방법을 도시하는 공정도이다. (실시예 5)
- 도 15는 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어의 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 5)
- 도 16은 열끼움 전의 스테이터 코어를 열끼움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다. (실시예 5)
- 도 17은 열끼움 전의 스테이터 코어를 열끼움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다. (실시예 6)
- 도 18은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (실시예 6)
- 도 19는 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (종래 예)
- 도 20은 스테이터 코어의 요부정면도이다. (종래 예)
- 도 21은 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. (종래 예)
- 도 22는 스테이터 코어를 코어 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 단면도이다. (종래 예)
- 도 23은 스테이터 코어를 코어케이스에 열끼움한 상태에서의 응력발생상태를 도시하는 요부정면도이다. (종래



예)

도 24는 스테이터 코어를 코어케이스에 열끼움한 상태에서의 자속형성상태를 도시하는 요부정면도이다. (종래 예)

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 자기특성을 보다 향상 가능하게 한다는 목적을 환형의 요크부(3) 및 이 요크부(3)의 내주에 직경방향 내측으로 돌출하는 티스부(5)로 이루어지는 요크부(3)의 외주테두리(3a)가 환형부재(7)의 내주면(7a)에 설치되는 모터의 스테이트 코어(1)에 있어서, 요크부(3)는 환형부재(7)로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 변위부(D)와, 이 변위부(D)의 변위에 따라서 변형하여 인장응력( $\sigma 1$ )을 발생시켜서 티스부(5)와의 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성하고, 또한 환형부재(7)로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄한 변형부(T)를 가지고, 변위부(D)는 요크부(3)의 환형부재(7)로의 설치 전에 설치된 후의 환형부재(7)의 내주면(7a)의 내경치수보다도 직경방향 외측으로 돌출하고, 요크부(3)의 환형부재(7)로의 조임여유를 가진 설치에 의해 변위를 행한 모터의 스테이터 코어(1)에 의해 실현했다.
- [0023] 실시예 1
- [0024] 도 1은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도, 도 2는 스테이터 코어의 측면도, 도 3은 스테이터 코어의 적층을 도시하는 일부생략 단면도이다.
- [0025] 도 1 ~ 도 3과 같이 스테이터 코어(1)는 예를 들면 자성체의 전자강판(電磁鋼板)으로 형성되며, 원환형의 요크부(3) 및 이 요크부(3)의 내주에 직경방향 내측으로 돌출하는 복수의 티스부(teeth, 5)로 이루어져 있다. 요크부(3)의 외주테두리(3a)는 거의 원형으로 형성되고, 티스부(5) 사이에서 내주테두리(3b, 3c)는 원주방향 대칭으로 직선적으로 형성되며, 각도를 가지고 교차하고 있다.
- [0026] 스테이터 코어(1)는 다수 매가 적층되어, 적층상태의 각 요크부(3)의 외주테두리가 환형부재인 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 조임여유를 가지고 설치되어 있다. 이 설치의 예를 들면 열끼움에 의해 행해진다. 요크부(3)는 모터 케이스(7)의 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되며, 외부테두리(3)와 내주면(7a)은 간극 없이 접합하여, 거의 동일한 곡률로 되어 있다.
- [0027] 요크부(3)는 변위부(D) 및 변형부(T)를 가지고 있다.
- [0028] 변위부(D)는 모터 케이스(7)로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 것이다.
- [0029] 변형부(T)는 변위부(D)의 변위에 따라서 변형한 것으로 요크부(3)에 인장응력( $\sigma 1$ )을 발생시키고 있다. 이 인장응력( $\sigma 1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성한다. 발생한 인장응력( $\sigma 1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수도 있다.
- [0030] 스테이터 코어(1)는 복수의 스테이터 코어 분할체(9)로 구성되어 있다. 각 스테이터 코어 분할체(9)는 요크부(3)가 내외주에 걸친 분할선(11)에 의해 원주방향 복수로 분할되어 있다.
- [0031] 각 스테이터 코어 분할체(9)는 요크부 구성부(9a)를 구비한 티스부(5) 마다에 구성되어 있다. 각 스테이터 코어 분할체(9)가 각 분할선(11)으로 각 분할테두리(11a, 11b)를 원주방향으로 대향시켜서 환형으로 배치되어 있다.
- [0032] 요크부(3)는 분할선(11)에 따른 분할로 직경방향 내외의 아웃터부(13) 및 인너부(15)를 가지고 있다.
- [0033] 각 아웃터부(13)는 요크부 구성부(9a)의 원주방향 일측을 따라서 돌출하도록 배치되고, 인너부(15)는 아웃터부(13) 보다도 내경측에서 요크부 구성부(9a)의 원주방향 타측을 따라서 돌출하도록 배치되어 있다.
- [0034] 본 실시예에서는 각 아웃터부(13)가 각 요크부 구성부(9a)의 외주측에서 원주방향에 걸쳐 있고, 각 티스부(5)의 원주방향 일측에 있어서의 아웃터부(13)의 일측(13a)은 같은 타측(13b)보다도 길이가 길게 설정되어 있다.
- [0035] 각 아웃터부(13)의 일측(13a)에서는 직경방향 내연(內緣)측에 원주방향으로 볼록부(17)가 돌설(突設)되어 있다. 각 아웃터부(13)의 타측(13b)의 내경측에는 인너부(15)의 외경측과의 사이에 오목부(19)를 형성하고 있다.
- [0036] 각 아웃터부(13)의 일측(13a) 선단(13aa)이 인접하는 각 아웃터부(13)의 타측(13b) 선단(13ba)에 간극 없이 대향하고, 각 볼록부(17)가 각 오목부(19)에 간극 없이 감합(嵌合)하고 있다. 이 각 아웃터부(13) 사이에서의 오목부와 볼록부(요철부: 19, 17)의 감합은 각 스테이터 코어 분할체(9) 사이에 설치된 계합부를 구성하고, 일방



의 스테이터 코어 분할체(9)의 변형부(T)를 타방의 스테이터 코어 분할체(9)에 결합시켜서 변형의 기인(起因)으로 한다.

- [0037] 각 아웃터부(13)의 직경방향 내연(13c)과 각 인너부(15)의 직경방향 외연(外緣, 15a)이 간극 없이 대향하고, 각 인너부(15)의 선단테두리(15b)가 각 티스부(5)에 원주방향으로 간극 없이 대향하고 있다.
- [0038] 분할선(11)은 요크부(3) 내외주에 이르도록 형성되어 있다. 즉, 분할선(11)은 각 스테이터 코어 분할체(9)의 인접 사이에서 각 아웃터부(13)의 일측(13a) 및 타측(13b) 사이로부터 각 볼록부(17) 및 각 오목부(19) 사이에서 각 아웃터부(13)의 직경방향 내연(13c) 및 각 인너부(15)의 직경방향 외연(15a) 사이에서 각 인너부(15)의 선단테두리(15b) 및 각 티스부(5) 사이에 걸쳐 있다.
- [0039] 각 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d)은 모터 케이스(7)의 내주면(7a)를 따라서 변형하고, 내주면(7a)과 거의 동일한 곡률로 되어 있다. 단, 각 직경방향 외연(13d) 사이와 내주면(7a)의 사이에, 다소의 간극이 형성되는 것도 있다.
- [0040] [스테이터 코어 제조방법]
- [0041] 도 4는 스테이터 코어 제조방법을 도시하는 공정도, 도 5는 분할체 가공공정에서 가공되는 스테이터 코어 분할체를 도시하는 요부정면도, 도 6은 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 열끼움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다.
- [0042] 도 4와 같이, 본 실시예의 스테이터 코어 제조방법은 모터의 스테이터 코어(1)를 제조하기 위한 분할체 가공공정(S1) 및 조립공정(S2)을 구비하고 있다.
- [0043] 분할체 가공공정(S1)은 도 1에서 도시하는 분할선(11)에 의해 분할된 도 5와 같은 원주방향 복수의 스테이터 코어 분할체(9, ...)를 형성한다.
- [0044] 각 스테이터 코어 분할체(9)에는 요크 구성부(9a), 아웃터부(15), 볼록부(17) 및 오목부(19)를 가지는 아웃터부(13)가 각각 형성되고 변위부(D) 및 변형부(T)를 구비하고 있다.
- [0045] 각 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d)은 모터 케이스(7)로의 설치 전에 설치 후의 열끼움 수축한 내주면(7a)의 내경보다도 곡률이 큰 원호형으로 형성된다. 각 아웃터부(13)의 직경방향 내연(13c)에는 볼록부(17) 측의 직선테두리부(13ca)와 각 티스부(5)의 일측의 직선테두리부(13cb)가 형성되어 상호 교차설정된다.
- [0046] 각 인너부(15)의 직경방향 외연(15a)에는 오목부(19) 측의 직선테두리부(15aa)와 각 인너부(15)의 선단테두리(15b)측 직선테두리부(15ab)가 형성되어, 상호 교차설정된다.
- [0047] 각 인너부(15)의 직경방향 내연(15c)에 상기 요크부(3)의 내주테두리(3b, 3c)가 형성된다.
- [0048] 조립공정(S2)에서는, 도 6과 같이, 각 스테이터 코어 분할체(9)가 각 분할선(11a, 11b)을 원주방향으로 대향시켜서 환형으로 배치된다.
- [0049] 모터 케이스(7)로의 열끼움에 따른 설치 전에 환형으로 맞춘 각 스테이터 코어 분할체(9)의 각 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d)측은 변위부(D)로서 조립 후의 도 1에 있어서의 열끼움 수축한 내주면(7a)의 내경치수, 환언하면, 열끼움에 따른 설치 후의 요크부(3)의 외주테두리(3a)의 외경치수보다도 직경방향 외측으로 돌출한다. 이 돌출로 각 직경방향 외연(13d)과 모터 케이스(7)의 열끼움 수축 전의 내주면(7aa)과의 사이에 간극이 형성된다.
- [0050] 각 아웃터부(13)의 일측(13a) 선단(13aa)과 인접하는 각 아웃터부(13)의 타측(13b) 선단(13ba)과의 사이에도 간극이 형성된다.
- [0051] 각 아웃터부(13)의 직경방향 내연(13c)의 직선테두리부(13cb)는 요크부(3)가 고정되는 모터 케이스(7) 열끼움 수축 전에 각 인너부(15)의 직경방향 외연(15a)의 직선테두리부(15ab)와의 사이에 간극을 형성한다.
- [0052] 각 인너부(15)의 선단테두리(15b)는 모터 케이스(7)의 열끼움 수축 전에 각 티스부(5)의 일측에 대하여 간극을 가지고 볼록부(17), 오목부(19) 사이에도 간극을 가지고 있다.
- [0053] 원주방향으로 환형으로 배치된 각 스테이터 코어 분할체(9)는 모터 케이스(7)의 내주에 열끼움에 의해 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되어 도 1의 상태로 된다.
- [0054] 즉, 각 아웃터부(13)의 변위부(D)가 모터 케이스(7)로부터 직경방향 내측으로의 압압력을 받아서 직경방향 내측으로 변위하고, 오목부와 볼록부(요철부: 19, 17)의 계합을 거쳐서 아웃터부(13)가 화살표와 같이 변형하여 변

형부(T)를 변형시켜서, 직경방향 외연(13d)이 열끼움 수축 후의 내주면(7a)을 따르는 상태가 된다.

- [0055] 이 상태에서 직경방향 외연(13d) 및 내주면(7a) 사이의 간극, 및 직선테두부(13cb)와 직선테두리부(15ab) 사이의 간극이 흡수된다.
- [0056] 변위부(D)의 변위에 의해, 각 인너부(15)의 선단테두리(15b) 및 각 티스부(5) 사이의 간극, 오목부와 볼록부(요철부: 19, 17) 사이의 간극도 없어진다.
- [0057] 또한, 모터 케이스(7)로의 열끼움 전에 각 스테이터 코어 분할체(9)를 환형으로 배치했을 때, 각 인너부(15)의 선단테두리(15b) 및 각 티스부(5) 사이, 볼록부(17) 및 오목부(19) 사이를 원주방향으로 간극 없이 대향을 시켜서 상기 조립을 행하게 할 수도 있다.
- [0058] 아웃터부(13)의 변위부(D)의 변위에 따라서 변형부(T)가 변형하면, 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d)이 내주면(7a)에 마찰계합(係合)한다.
- [0059] [실시에 1의 작용효과]
- [0060] 본 발명의 실시예 1에서는 환형의 요크부(3) 및 이 요크부(3)의 내주에 직경방향 내측으로 돌출하는 티스부(5)로 이루어지고, 요크부(3)의 외주테두리(3a)가 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 설치되는 모터의 스테이터 코어(1)에 있어서, 요크부(3)는 모터 케이스(7)로부터 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위한 변위부(D)와, 이 변위부(D)의 변위에 따라서 변형하여 인장응력( $\sigma 1$ )을 발생시켜서 티스부(5)와의 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성하고, 또한 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄하는 변형부(T)를 가지고, 변위부(D)는 요크부(3)의 모터 케이스(7)로의 설치 전에 설치된 후의 모터 케이스(7)의 내주면(7a)의 내경치수보다도 직경방향 외측으로 돌출하여, 요크부(3)의 모터 케이스(7)로의 조임여유를 가진 설치에 의해 변위를 행했다.
- [0061] 이와 같이, 변형부(T)의 변위부(D)의 변위에 따른 변형으로 요크부(3)에는, 도 1과 같이, 내경측에서 인장응력( $\sigma 1$ )이 발생하고, 이 인장응력( $\sigma 1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성할 수 있다.
- [0062] 또한, 발생한 인장응력( $\sigma 1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 인장응력( $\sigma 2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수 있다.
- [0063] 따라서, 자속의 대부분이 인장응력역(A)을 포함한 요크부(3)의 내경측을 통과하고, 또한 압축응력( $\sigma 2$ )이 저감 또는 영의 요크부(3) 전체를 통과할 수 있어서, 철손 등의 자기손실을 적게 할 수 있다. 이 때문에, 자속을 효율 좋게 통과시킬 수 있고, 모터의 출력효율을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0064] 요크부(3)에서의 내외주에 걸친 분할선(11)에서의 분할에 의해 원주방향 복수로 분할되어 티스부(5) 및 요크부 구성부(9a)를 구비한 스테이터 코어 분할체(9)를 가지고, 이 각 스테이터 코어 분할체(9)를 각 분할에 따른 분할테두리(11a, 11b) 상호를 원주방향으로 대향시켜서 환형으로 배치하고, 각 스테이터 코어 분할체(9) 사이에 일방의 스테이터 코어 분할체(9)의 변형부(T)를 타방의 스테이터 코어 분할체(9)에 계합시켜서 변형의 기인으로 하는 계합부(17, 19)를 설치했다.
- [0065] 이 때문에, 스테이터 코어(1)를 각 스테이터 코어 분할체(9)로 구성할 수 있고, 분할 원주방향으로 환형으로 배치한 각 스테이터 코어 분할체(9)에 있어서, 각 볼록부와 오목부(17, 19)를 기인으로 한 변위부(D)의 변위를 확실하게 행하고, 모터 케이스(7)에 확실하게 고정하여, 상기 효과를 발휘할 수 있다.
- [0066] 요크부(3)는 각 분할에서 원주방향으로 형성한 직경방향 내외의 아웃터부(13) 및 인너부(15)를 가지고, 아웃터부(13)를 요크부 구성부(9a)의 원주방향 일측을 따라서 돌출하도록 배치하고, 인너부(15)를 아웃터부(13)보다도 내경측으로 요크부 구성부(9a)의 원주방향 타측을 따라서 돌출하도록 배치하고, 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d) 측은 변위부(D)로서 요크부(3)의 모터 케이스(7)에 설치 전에 직경방향 외측으로의 돌출을 행하고, 아웃터부(13)의 직경방향 내연(13c) 측은 변형부(T)로서 요크부(3)의 모터 케이스(7)로의 설치 전에 인너부(15)의 직경방향 외연(15a)과의 사이에 간극을 가지고, 요크부(3)의 모터 케이스(7)로의 열끼움에 따른 조임여유를 가진 설치에 의해 변위부(D)의 변위 및 변형부(T)의 변형을 행하게 했다.
- [0067] 따라서, 모터 케이스(7)로의 열끼움에 따른 설치로 아웃터부(13)의 변위부(D)가 직경방향 내측으로 압압력을 받아서 변위하고, 변형부(T)가 변형한다.
- [0068] 이 변형부(T)의 변위부(D)의 변위에 따른 변형으로 각 아웃터부(13)에서는, 직경방향 내연(13c) 측에서 인장응

력( $\sigma_1$ )을 발생시키고, 이 인장응력( $\sigma_1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성할 수 있다.

[0069] 또한, 발생한 인장응력( $\sigma_1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 각 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d) 측에서 발생하는 압축응력( $\sigma_2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수 있다.

[0070] 따라서, 자속의 대부분이 각 아웃터부(13)의 인장응력역(A) 및 인너부(15)를 통과하고, 또한 압축응력( $\sigma_2$ )이 저감 또는 영의 요크부(3) 전체를 통과할 수 있어서, 철손 등의 자기손실을 적게 할 수 있다. 이 때문에, 자속을 효율 좋게 통과시킬 수 있고, 모터의 출력효율을 보다 향상시킬 수 있다.

[0071] 각 인너부(15)는 모터 케이스로의 설치 전에 각 티스부(5)에 대하여 원주방향의 간극을 가지고 모터 케이스로의 설치에 의해 간극 없이 대향하여 압축응력 영의 상태 또는 아웃터부(13)의 외경측에 압축응력이 발생한 때는 외경측보다도 압축응력이 작아지는 상태(영을 포함)로 된다.

[0072] 이 때문에, 각 아웃터부(13)의 자속의 통과를 확실히 향상시킬 수 있다.

[0073] 각 아웃터부(13)가 도 6의 만곡돌출 상태로부터 도 1의 상태로 조립되면, 각 아웃터부(13)의 직경방향 외연(13d)이 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 마찰계합하여 확실히 고정된다. 이 마찰계합에 따른 고정으로, 모터 케이스(7)로의 열기움에 따른 조임여유를 감소시키고, 아웃터부(13)에 작용하는 압축응력( $\sigma_2$ )을 저감시킬 수 있다.

[0074] 실시예 2

[0075] 도 7, 도 8은 본 발명의 실시예에 관한 것이며, 도 7은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열기움한 상태를 도시하는 요부정면도, 도 8은 열기움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 열기움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다. 또한, 기본적인 구성은 실시예 1과 같으므로, 동일 구성 부분에 같은 부호를 붙이고, 대응하는 구성부분에는 같은 부호에 B를 붙여서 중복한 설명은 생략한다.

[0076] 도 7과 같이, 본 실시예의 스테이터 코어(1A)도 각 아웃터부(13A) 및 인너부(15A)를 구비하고 있다.

[0077] 아웃터부(13A)는 각 티스부(5)의 외경측의 요크부 구성부(9Aa)의 원주방향 일측으로 돌출하도록 일체로 배치되어 있다. 인너부(15A)는 요크부 구성부(9Aa)의 원주방향 타측으로 돌출하도록 일체로 배치되어 있다.

[0078] 본 실시예에서는 경사면(13Aaa, 13Aba)이 계합부를 구성한다. 경사면(13Aaa)은 아웃터부(13A)의 선단에 형성되고, 경사면(13Aba)은 아웃터부(13A)의 기단에 형성되어 있다.

[0079] 도 7의 모터 케이스(7)로의 열기움 상태에서는 각 아웃터부(13A)의 직경방향 내연(13Ac)과 각 인너부(15A)의 직경방향 외연(15Aa)이 간극 없이 대향하고, 각 인너부(15A)의 선단테두리(15Ab)가 각 티스부(5)에 간극 없이 대향하고 있다.

[0080] 분할선(11A)은 요크부(3A) 내외주에 이르도록 형성되어 있다. 즉, 분할선(11A)은 각 아웃터부(13A) 사이의 경사면(13Aaa, 13Aba)으로부터 각 아웃터부(13A)의 직경방향 내연(13Ac) 및 각 인너부(15A)의 직경방향 외연(15Aa) 사이, 각 인너부(15A)의 선단테두리(15Ab) 및 각 티스부(5) 사이에 걸친 분할테두리(11Aa, 11Ab)를 가지고 있다.

[0081] 각 아웃터부(13A)의 직경방향 외연(13Ad)은 모터 케이스(7)의 내주면(7a)을 따라서 원형상으로 연속하고, 내주면(7a)과 거의 동일한 곡률이 되어 있다.

[0082] 제조에서는, 분할체가공공정(S1)에 있어서, 변위부(D) 및 변형부(T)를 구비한 스테이터 코어 분할체(9A)를 형성하고, 조립공정(S2)에서는, 도 8과 같이, 각 스테이터 코어 분할체(9A)가 각 분할선(11Aa, 11Ab)을 원주방향으로 대향시켜서 환형으로 배치된다.

[0083] 도 8의 모터 케이스(7)로의 열기움에 따른 설치 전에, 환형으로 맞춘 각 스테이터 코어 분할체(9A)의 각 아웃터부(13A)의 직경방향 외연(13Ad)측은 변위부(D)로서 조립 후의 도 7에 있어서의 모터 케이스(7)의 내주면(7a)의 내경치수, 환연하면, 요크부(3A)의 외주테두리(3Aa)의 외경치수보다도 직경방향 외측으로 돌출한다. 이 돌출로, 도 8과 같이, 직경방향 외연(13Ad)과 모터 케이스의 열기움 수축 전의 내주면(7aa)과의 사이에 간극이 형성된다.

[0084] 각 아웃터부(13A)의 직경방향 내연(13Ac)은 변형부(T)의 일부로서 요크부(3A)의 모터 케이스(7)의 열기움 수축 전에 각 인너부(15A)의 직경방향 외연(15Aa)과의 사이에 간극을 형성한다. 이 간극은, 예를 들면, 직경방향 내

연(13Ac)의 곡률을 직경방향 외연(15Aa)의 곡률보다도 약간 크게 하는 것으로 설정된다.

- [0085] 각 인너부(15)의 선단테두리(15Ab)는 모터 케이스(7)로의 열기움에 따른 설치 전에 각 티스부(5)의 일측에 대하여 간극을 가지고 있다.
- [0086] 원주방향으로 환형으로 배치된 각 스테이터 코어 분할체(9A)는 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 열기움에 의해 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되어 도 7의 상태로 된다.
- [0087] 즉, 모터 케이스(7)의 열기움수축에 의해, 각 아웃터부(13A)의 변위부(D)가 모터 케이스(7)로부터 직경방향 내측으로의 압압력을 받아서 직경방향 내측으로 변위하고, 경사면(13Aaa, 13Aba)의 계합 및 경사를 따른 추력(P<sub>A</sub>)에 따른 상대적인 어긋남에 의해 변형부(T)를 변형시키면서 직경방향 외연(13Ad)이 내주면(7a)을 따르는 상태가 된다.
- [0088] 이 상태에서, 직경방향 외연(13Ad) 및 내주면(7a) 사이의 간극, 및 직경방향 내연(15Ab)과 직경방향 외연(15Aa) 사이의 간극, 각 인너부(15A)의 선단테두리(15Ab) 및 각 티스부(5) 사이의 간극이 흡수된다.
- [0089] 또한, 모터 케이스(7)로의 열기움 전에 각 스테이터코어 분할체(9A)를 환형으로 배치했을 때, 각 인너부(15A)의 선단테두리(15Ab) 및 각 티스부(5) 사이를 원주방향으로 간극 없이 대향을 행하게 하여 상기 조립을 행하게 할 수도 있다.
- [0090] 아웃터부(13)의 변위부(D)의 변위에 따라서 변형부(T)가 변형하면, 도 8과 같이, 아웃터부(13A)는 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 마찰계합한다. 이 때문에, 각 스테이터 코어 분할체(9A)를 환형으로 안정되게 조립할 수 있다.
- [0091] 변형부(T)의 변위부(D)의 변위에 따른 변형으로 각 아웃터부(13A)에서는, 직경방향 내연(13Ac) 측에서 인장응력( $\sigma_1$ )이 발생하고, 이 인장응력( $\sigma_1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에서 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성할 수 있다.
- [0092] 또한, 발생한 인장응력( $\sigma_1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 각 아웃터부(13A)의 직경방향 외연(13Ad) 측에서 발생하는 압축응력( $\sigma_2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수 있다.
- [0093] 이렇게 하여, 본 실시예에서도, 실시예 1과 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.
- [0094] 또한, 조립 후, 각 아웃터부(13A)의 직경방향 내연(13Ac)과 각 인너부(15A)의 직경방향 외연(15Aa)과의 사이에 약간의 간극이 형성되는 것도 있다. 이 간극은 자속이 통과하는 방향을 따르는 것이 되어, 영향은 없다.
- [0095] 실시예 3
- [0096] 도 9, 도 10은 본 발명의 실시예 3에 관한 것이며, 도 9는 스테이터 코어를 모터 케이스에 열기움한 상태를 도시하는 요부정면도, 도 10은 열기움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 도시하는 요부정면도이다. 또한, 기본적인 구성은 실시예 1과 같으므로, 동일 구성 부분에 같은 부호를 붙이고, 대응하는 구성부분에는 같은 부호에 B를 붙여서 중복설명은 생략한다.
- [0097] 본 실시예의 스테이터 코어(1B)도 변위부(D) 및 변형부(T)를 구비한 복수의 스테이터 코어 분할체(9B)로 구성되어 있다. 각 스테이터 코어 분할체(9B)는 요크부(3B)가 내외주에 걸친 분할선(11B)에 의해 원주방향 복수로 분할되어 형성된 것이다.
- [0098] 도 9의 모터 케이스(7)로의 열기움 상태에서는 요크부(3B)의 외주테두리(3Ba)가 모터 케이스(7)의 내주면(7a)과 동일한 곡률로 되어 있고, 직경방향 내연에는 각 스테이터 코어 분할체(9B)의 원주방향 양측에서 내주테두리(3bb, 3Bc)가 형성되어 있다.
- [0099] 각 스테이터 코어 분할체(9B)는 요크부 구성부(9Ba)를 구비한 티스부(5) 마다에 구성되어 있다. 각 스테이터 코어 분할체(9B)가 각 분할선(11B)으로 각 분할테두리(11Ba, 11Bb)를 원주방향으로 간극 없이 대향시켜서 환형으로 배치되어 있다.
- [0100] 각 스테이터 코어 분할체(9B)는 각 요크부 구성부(9Ba)에 간극 없이 한 쌍의 슬릿(21a, 21b)과 이 슬릿(21a, 21b) 및 각 요크부 구성부(9ba)의 인접 사이의 회전부(23a, 23b)를 구비하고 있다.
- [0101] 각 슬릿(21a, 21b)은 직경방향 외연(15Ba)으로부터 직경방향 중간부까지 형성되어 있다. 이 각 슬릿(21a, 21b)의 내단부에 구멍(21aa, 21ba)이 형성되어 있다. 각 스테이터 코어 분할체(9B)의 원주방향 양측의 내주테두리



(3Bb, 3Bc)에는 구멍(21aa, 21ba)에 직경방향으로 대응한 반원부(25a, 25b)가 형성되어 있다. 구멍(21aa, 21ba) 및 반원부(25a, 25b) 사이는 변형부(T)를 구성하고 있다.

- [0102] 본 실시예에서는 각 회전부(23a, 23b)의 원주방향 대향 사이의 분할선(11Ba, 11Bb)에 설치된 볼록부와 오목부(요철부: 17B, 19B)가 계합부를 구성한다.
- [0103] 제조에 있어서는, 분할체가공공정(S1)에 있어서, 변위부(D) 및 변형부(T)를 구비한 스테이터 코어 분할체(9B)를 형성하고, 조립공정(S2)에서는, 도 10과 같이, 각 스테이터 코어 분할체(9B)가 각 분할테두리(11Ba, 11Bb)를 원주방향으로 대향시켜서 환형으로 배치된다.
- [0104] 도 10의 모터 케이스(7)에의 열끼움에 따른 설치 전에, 환형으로 맞춘 각 스테이터 코어 분할체(9B)의 각 요크부 구성부(9Ba)는 직경방향 외연(13Bd)의 일부인 슬릿(21a, 21b) 사이의 중앙부 측을 변위부(D)로서, 조립 후의 도 9에 있어서의 열끼움 수축한 내주면(7a)의 내경치수, 환언하면, 열끼움에 따른 조립 후의 요크부(3B)의 외주테두리(3Ba)의 외형치수보다도 직경방향 외측으로 돌출되어 있다.
- [0105] 또한, 슬릿(21a, 21b)은 원주방향으로 열리고, 이 슬릿(21a, 21b)의 열림상태에 의해 회전부(23a, 23b)는 인접하는 회전부(23b, 23a)에 대응한 간극을 형성하도록 회전 전의 상태로 되어 있다.
- [0106] 도 9의 모터 케이스(7)로의 열끼움에 따른 설치에서, 모터 케이스(7)로부터의 직경방향 내측으로의 압압력이 작동하여, 슬릿(21a, 21b)을 거친 변위부(D)의 변위를 행하게 하여, 슬릿(21a, 21b) 및 간극을 단도록 회전부(23b, 23a)를 회전시켜서 변형부(T)의 변형을 행하게 한다.
- [0107] 변위부(D)의 변위에 따라서 변형부(T)가 변형하면, 도 9와 같이, 각 요크부 구성부(9Ba)의 중앙부가 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 마찰계합하고, 각 스테이터 코어 분할체(9B)를 환형으로 안정되게 조립할 수 있다.
- [0108] 변형부(T)의 변위부(D)의 변위에 따른 변형으로 인장응력( $\sigma 1$ )이 발생하고, 이 인장응력( $\sigma 1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성할 수 있다.
- [0109] 또한, 발생한 인장응력( $\sigma 1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수 있다.
- [0110] 이렇게 하여, 본 실시예에서도, 실시예 1과 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.
- [0111] 실시예 4
- [0112] 도 11, 도 12는 본 발명의 실시예 4에 관한 것이며, 도 11은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도, 도 12는 열끼움 전에 있어서의 스테이터 코어 분할체의 맞춤상태를 도시하는 요부정면도이다. 또한, 기본적인 구성은 실시예 3과 같으므로, 동일 구성 부분에는 같은 부호를 붙이고, 대응하는 구성부분에는 같은 부호의 B 대신에 C를 붙여서 중복한 설명은 생략한다.
- [0113] 본 실시예의 스테이터 코어(1C)는 각 스테이터 코어 분할체(9C)의 각 요크부 구성부(9Ca)의 중앙에 단일의 슬릿(21C)을 형성했다. 구멍(21Ca)과의 사이에 변형부(T)를 구성하는 반원부(25Ca, 25Cb)는 각 요크부 구성부(9Ca) 및 각 티스부(5) 사이의 코너부에 설치했다.
- [0114] 따라서, 슬릿(21C)의 양측이 회전부(23Ca, 23Cb)로서 구성되고, 회전부(23Ca, 23Cb)의 슬릿(21C) 측이 변위부(D)로서 구성된다.
- [0115] 도 12의 모터 케이스(7)로의 열끼움에 따른 설치 전에 환형으로 맞춘 각 스테이터 코어 분할체(9C)의 각 요크부 구성부(9Ca)는 회전부(23Ca, 23Cb)의 슬릿(21C) 측을 변위부(D)로 하고, 조립 후의 도 11에 있어서의 열끼움 수축한 내주면(7a)의 내경치수, 환언하면, 열끼움에 따른 설치 후의 요크부(3C)의 외주테두리(3Ca)의 외형치수 보 다도 직경방향 외측으로 돌출되어 있다.
- [0116] 또한, 슬릿(21C)은 원주방향으로 열리고, 이 슬릿(21C)의 열림상태에 의해 회전부(23Ca, 23Cb)는 인접하는 회전부(23Cb, 23Ca)와의 사이에 슬릿(21C)에 대응한 간극을 형성하도록 회전 전의 상태로 되어 있다.
- [0117] 도 11의 모터 케이스(7)로의 열끼움에 따른 설치에 의해, 모터 케이스(7)로부터의 직경방향 내측으로의 압압력이 작동하여, 슬릿(21C)을 거친 변위부(D)의 변위를 행하여, 슬릿(21C) 및 간극을 단도록 회전부(23Cb, 23Ca)를 회전시켜서 변형부(T)의 변형을 행하게 한다.
- [0118] 변위부(D)의 변위에 따라서 변형부(T)가 변형하면, 도 11과 같이, 각 요크부 구성부(9Ca)의 중앙부가 모터 케이

스(7)의 내주면(7a)에 마찰계합하고, 각 스테이터 코어 분할체(9C)를 환형으로 안정되게 조립할 수 있다.

- [0119] 변형부(T)의 변위부(D)의 변위에 따른 변형으로 인장응력( $\sigma 1$ )이 발생하고, 이 인장응력( $\sigma 1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성할 수 있다.
- [0120] 또한, 발생한 인장응력( $\sigma 1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수 있다.
- [0121] 이렇게 하여, 본 실시예에서도, 실시예 1과 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.
- [0122] 실시예 5
- [0123] 도 13 ~ 도 16은 본 발명의 실시예 5에 관한 것이며, 도 13은 스테이터 코어의 요부정면도, 도 14는 스테이터 코어 제조방법을 도시하는 공정도, 도 15는 열끼움 전의 스테이터 코어를 도시하는 요부정면도, 도 16은 열끼움 전의 스테이터 코어를 열끼움 수축 전의 모터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도이다. 또한, 기본적인 구성은 실시예 1과 같으므로, 동일 구성 부분에 같은 부호를 붙이고, 대응하는 구성부분에는 같은 부호에 D를 붙여서 중복한 설명은 생략한다.
- [0124] 도 13과 같이, 본 실시예 5의 스테이터 코어(1D)는 요크부(3D)를 원주방향으로 연속한 링형으로 했다.
- [0125] 본 실시예는 실시예 1의 계합부인 오목부와 볼록부(요철부: 19, 17)를 구비하지 않고, 인너부(15D)가 원주방향으로 연속한 링형으로 형성된 것이다.
- [0126] 도 14와 같이, 본 실시예의 스테이터 코어 제조방법은 모터의 스테이터 코어(1D)를 제조하기 위한 코어가공공정(S10) 및 조립공정(S11)을 구비하고 있다.
- [0127] 코어가공공정(S10)에서는, 도 15에서 도시하는 스테이터 코어(1D)를 형성한다. 스테이터 코어(1D)는 아웃터부(13D) 및 인너부(15D)와 요크부(3D) 및 티스부(5D)를 구비하고, 각 아웃터부(13D)의 직경방향 외연(13Dd)측이 직경방향 외측으로 돌출되어 있다.
- [0128] 도 16과 같이, 스테이터 코어(1D)의 각 아웃터부(13D)의 직경방향 외연(13Dd)측은 조립 후의 도 13에 있어서의 열끼움 수축한 내주면(7a)의 내경치수, 환언하면, 열끼움에 따른 설치 후의 요크부(3D)의 외주테두리(3Da)의 외형치수 보다도 직경방향 외측으로 돌출되어 있다.
- [0129] 조립공정(S11)에서는 도 15의 스테이터 코어(1Da)를 관두께방향으로 적층하고, 도 16과 같이 모터 케이스(7)의 내측에 배치한다. 이때 인너부(15D)와 티스부(5D)는 일체이고, 양자간에 간극은 형성되지 않지만 그 외의 각부의 간극은 실시예 1과 같다.
- [0130] 모터 케이스(7)의 내주에 배치된 스테이터 코어(1D)는 열끼움에 의해 직경방향 내측으로의 조임여유를 가지고 설치되어 도 13의 상태로 된다.
- [0131] 아웃터부(13)의 변위부(D)의 변위에 따라서 변형부(T)가 변형하면, 아웃터부(13D)가 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 압력설치되어 마찰계합하여, 각 스테이터 코어(1D)의 고정을 확실하게 행하게 할 수 있다.
- [0132] 변형부(T)의 변위부(D)의 변위에 따른 변형으로 각 아웃터부(13D)에서는, 직경방향 내연(13Dc) 측에서 인장응력( $\sigma 1$ )이 발생하고, 이 인장응력( $\sigma 1$ )으로 각 티스부(5)와의 사이에 자속을 통과시키는 인장응력역(A)을 형성할 수 있다.
- [0133] 또한, 발생한 인장응력( $\sigma 1$ )에 의해 모터 케이스(7)로부터의 압압력으로 발생하는 각 아웃터부(13D)의 직경방향 외연(13Dd) 측에서 발생하는 압축응력( $\sigma 2$ )을 상쇄하여, 압축응력을 저감 또는 영으로 할 수 있다.
- [0134] 이렇게 하여, 본 실시예에서도, 실시예 1과 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.
- [0135] 그 외에도 스테이터 코어(1Da)는 분할되어 있지 않기 때문에, 취급이 용이하고, 부품점수도 적고, 조립, 부품관리가 용이하게 된다.
- [0136] 또한, 조립 후, 각 아웃터부(13D)의 직경방향 내연(13Dc)과 각 인너부(15D)의 직경방향 외연(15Da)과의 사이에 약간의 간극이 형성될 수도 있다. 이 간극은 자속이 통과하는 방향을 따른 것이 되어, 영향은 없다.
- [0137] 실시예 6
- [0138] 도 17, 도 18은 본 발명의 실시예 6에 관한 것이며, 도 17은 열끼움 전의 스테이터 코어를 열끼움 수축 전의 모

터 케이스와 함께 도시하는 요부정면도, 도 18은 스테이터 코어를 모터 케이스에 열끼움한 상태를 도시하는 요부정면도이다. 또한, 기본적인 구성은 실시예 5와 같으므로, 부호에 D 대신에 E를 붙여서 중복설명은 생략한다. 도 17, 도 18과 같이, 본 실시예 6의 스테이터 코어(1E)는 실시예 5와 같고, 요크부(3E)를 원주방향으로 연속한 링형으로 했다.

[0139] 본 실시예의 요크부(3E)에서는 아웃터부(13E)의 원주방향 길이를 실시예 5보다도 길게 형성했다.

[0140] 도 18과 같이, 스테이터 코어(1E)를 모터 케이스(7)에 열끼움 등에 의해 조임여유를 가지고 고정하면, 실시예 5와 같이 각 아웃터부(13E)의 직경방향 외연(13Ed)측이 직경방향측으로 압압된다. 이 압압에서 모터 케이스(7)의 내주면(7a)에 대하여 반경방향 외경측으로의 추력이 발생하고, 동시에 아웃터부(13E)가 원주방향으로 곧바로 늘어나게 된다.

[0141] 이것에 의해, 각 아웃터부(13E)의 원주방향 일측(13Ea) 선단(13Eaa)이 인접하는 각 아웃터부(13E)의 원주방향 타측(13Eb) 선단(13Eba)에 강하게 당접하고, 이 접촉면에 추력이 발생하면 동시에 각 아웃터부(13E)에 원주방향의 압축응력이 발생한다.

[0142] 이 압축응력에 따라서, 아웃터부(13E)의 원주방향으로 압축응력이 발생한다. 이 압축응력에 의해서 각 아웃터부(13E) 자신이 원주방향으로 늘어나도록 하는 힘이 발생한다. 이 힘에 의해 인너부(15E)도 원주방향으로 늘어나게 되어 전체에 인장응력이 발생한다. 이 인장응력에 의해 요크부(3E)의 투자율을 높이고, 철손을 저감시키는 것에 의해, 모터의 출력·효율을 상승시킬 수 있다.

[0143] 그 외에 실시예 5와 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.

### 부호의 설명

[0144] 1, 1A, 1B, 1C, 1D 스테이터 코어

1Da 코어 반제품

3, 3A, 3B, 3C, 3D 요크부

5 티스부

7 모터 케이스(환형부재)

7a 내주면

9, 9A, 9B, 9C 스테이터 코어 분할체

11a, 11b 분할선

13, 13A, 13D, 13D 아웃터부

13Aaa, 13Aba 경사면(계합부)

15, 15A, 15D 인너부

17, 17B, 17C 볼록부(계합부)

19, 19B, 19C 오목부(계합부)

21a, 21b, 21c 슬릿

23a, 23b 회전부

D 변위부

T 변형부

S1 분할체가공공정

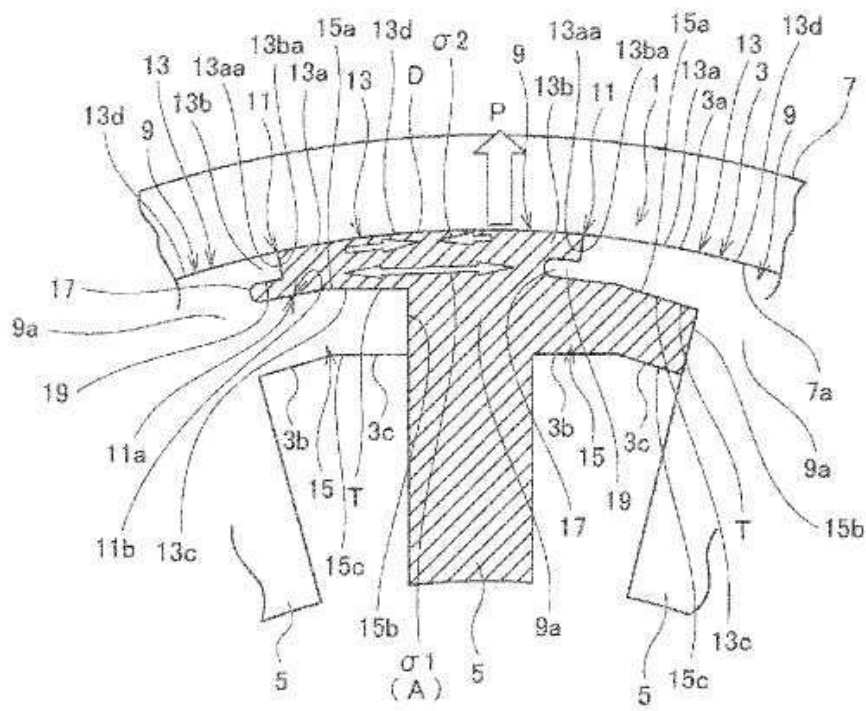
S2, S11 조립공정

S10 코어가공공정

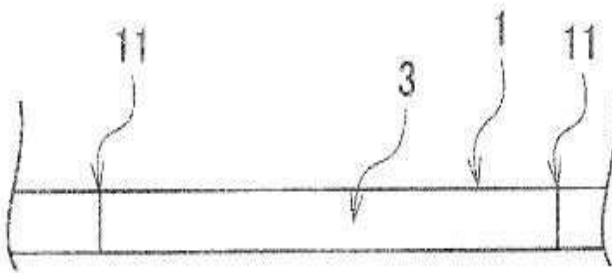


도면

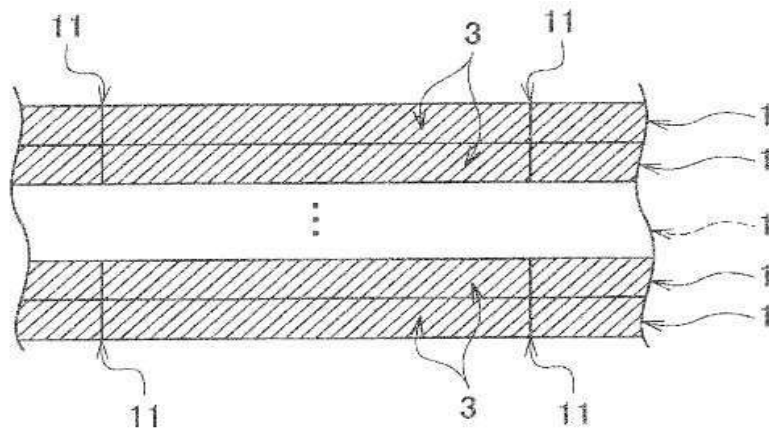
도면1



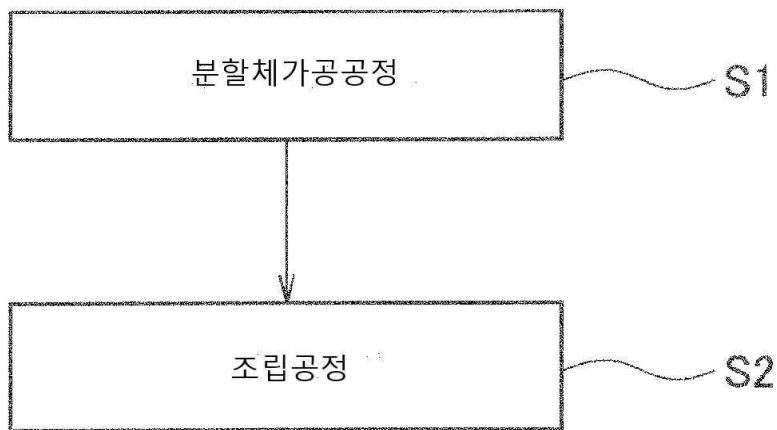
도면2



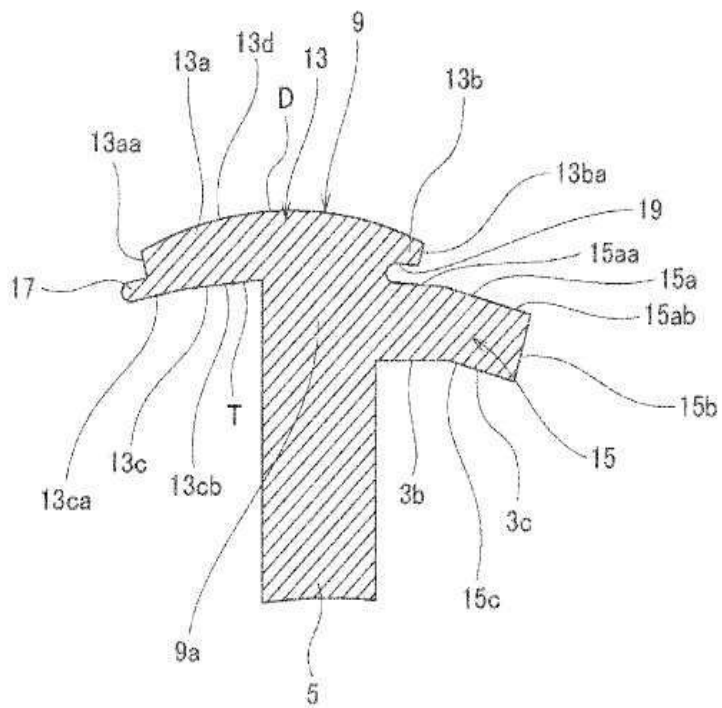
도면3



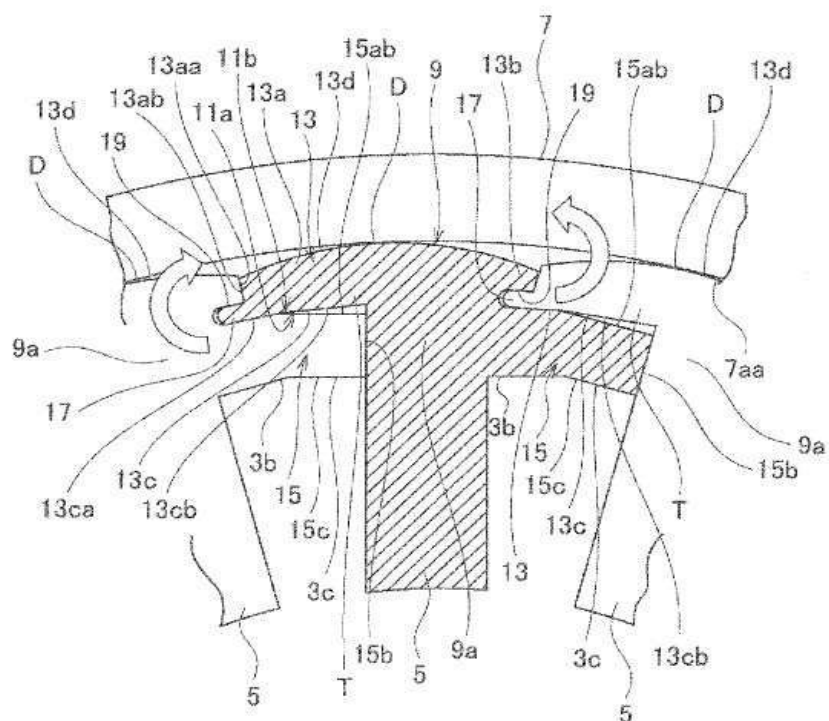
도면4



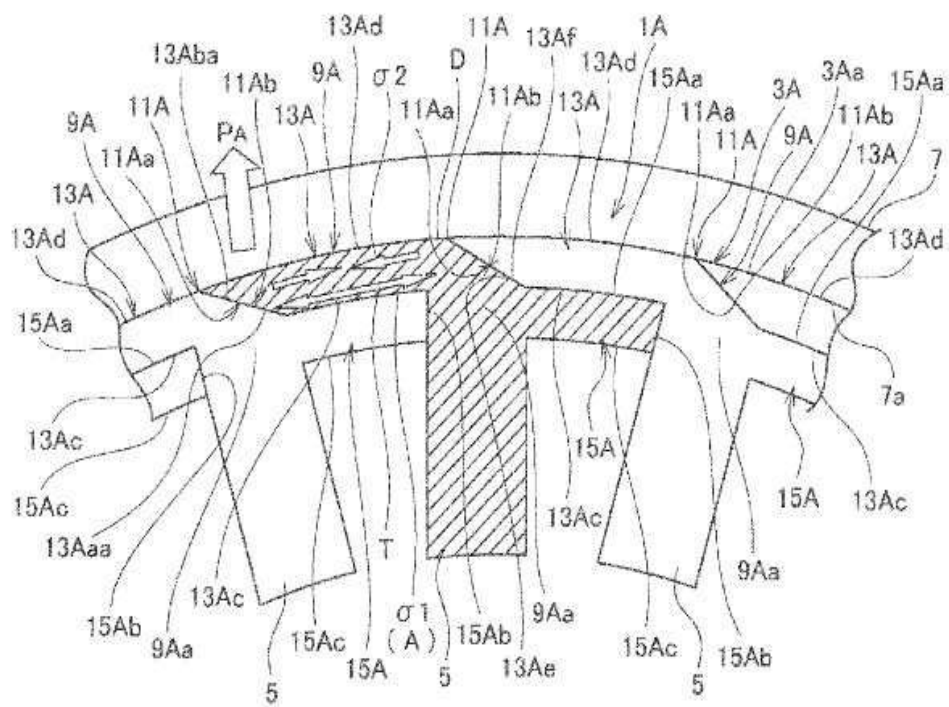
도면5



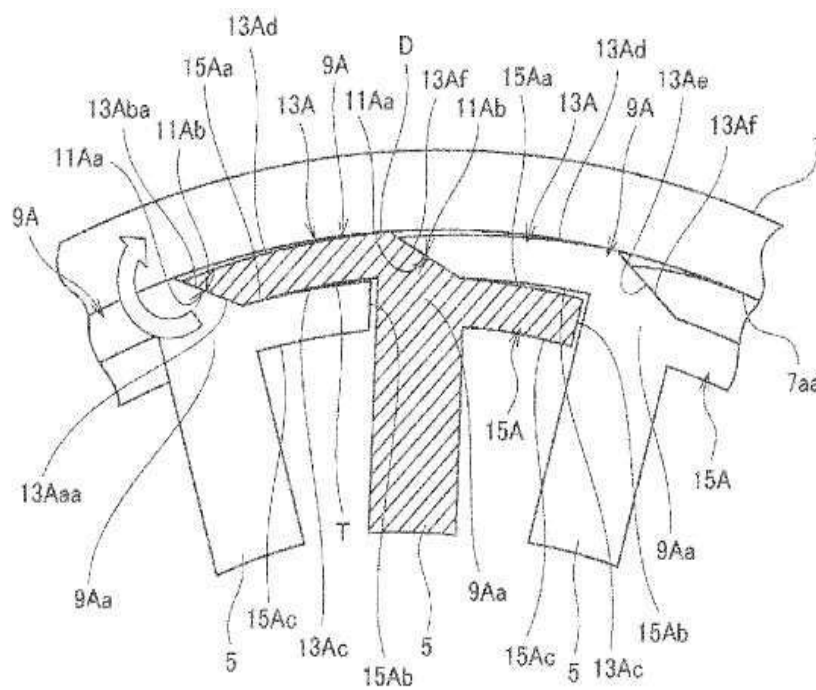
도면6



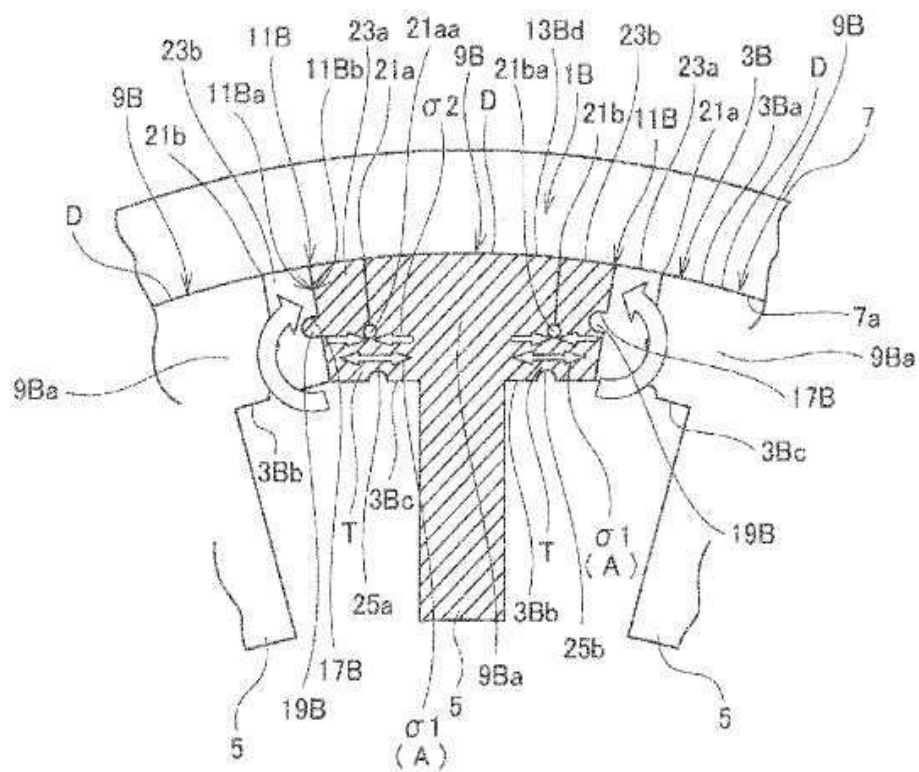
도면7



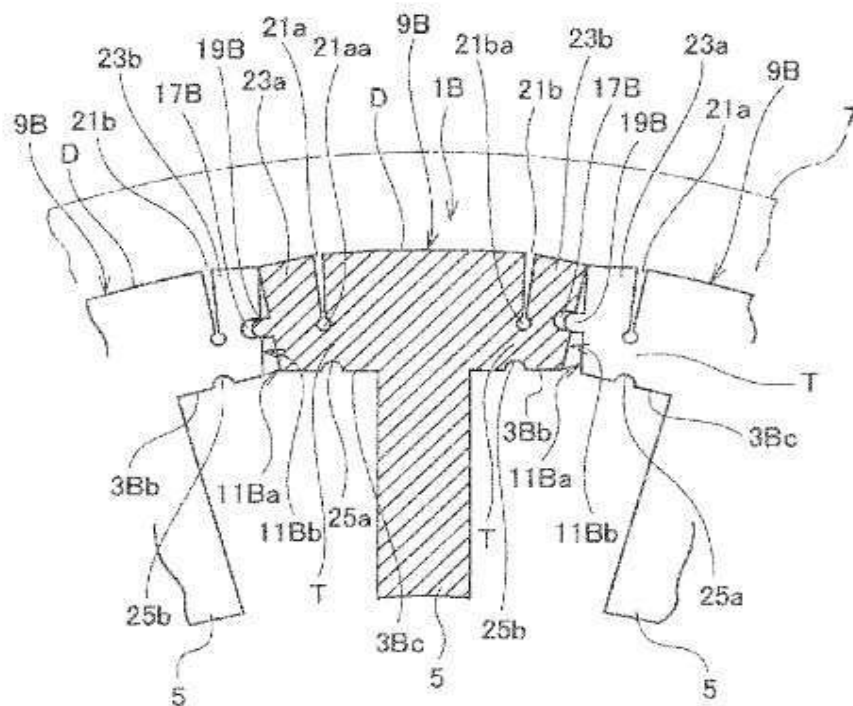
도면8



도면9

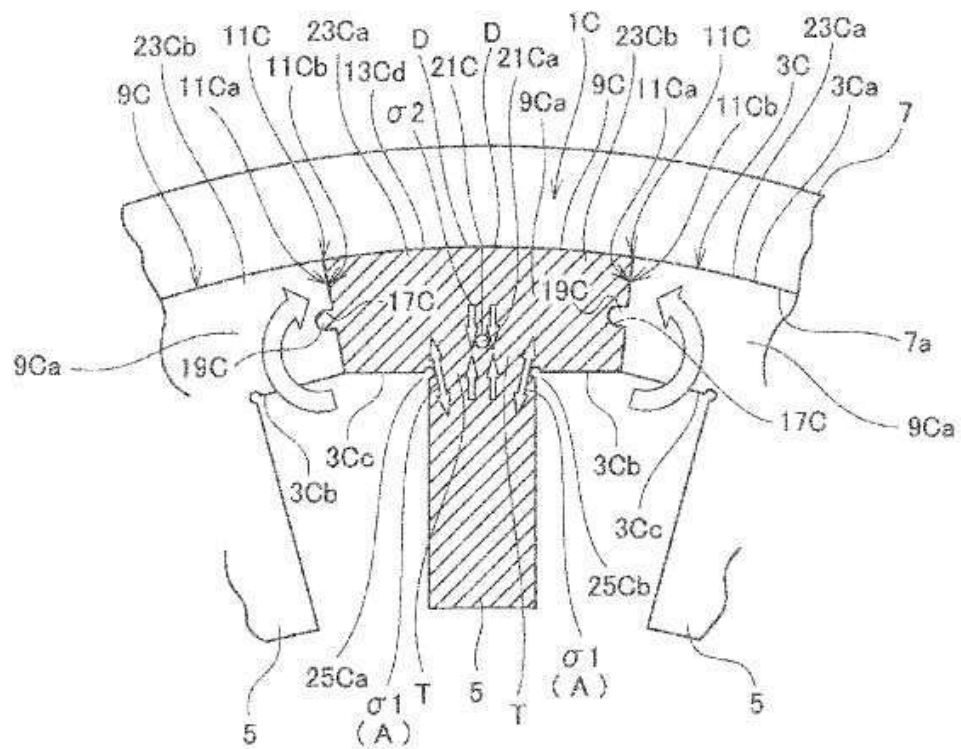


도면10

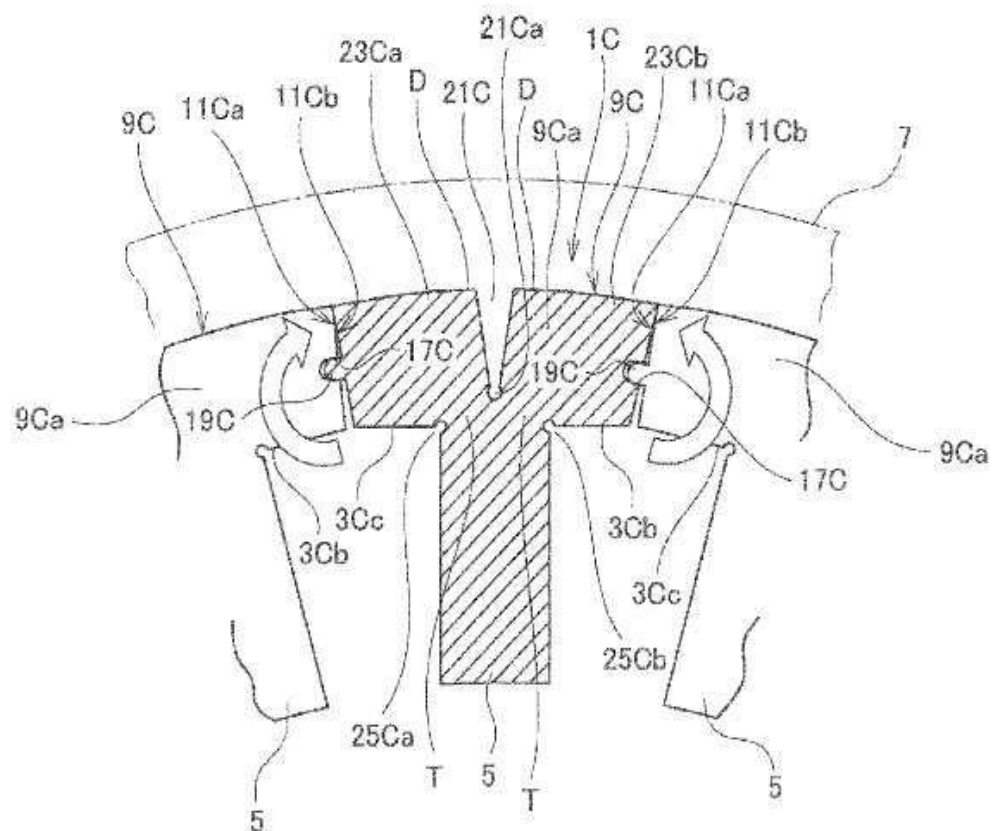




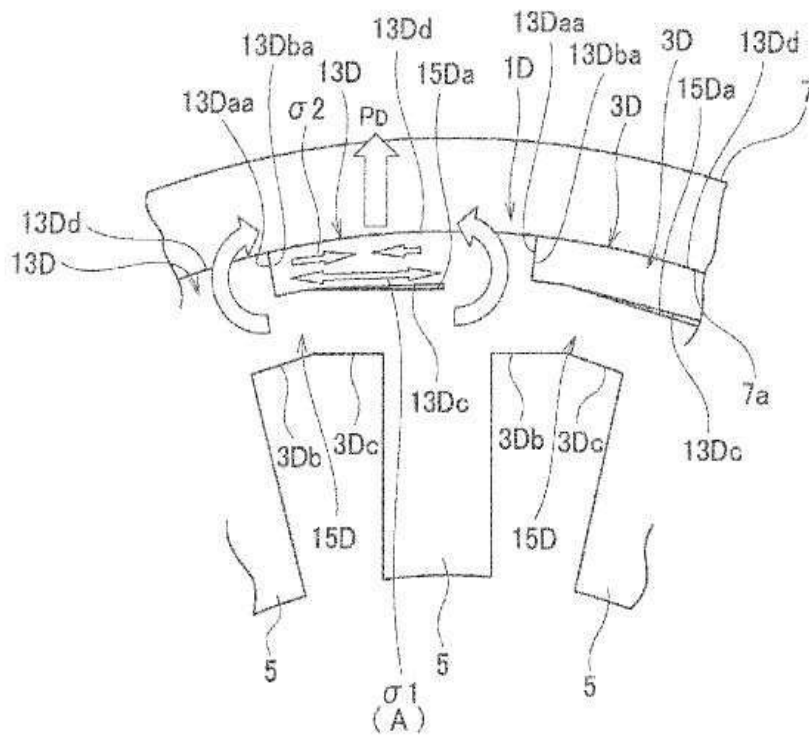
도면11



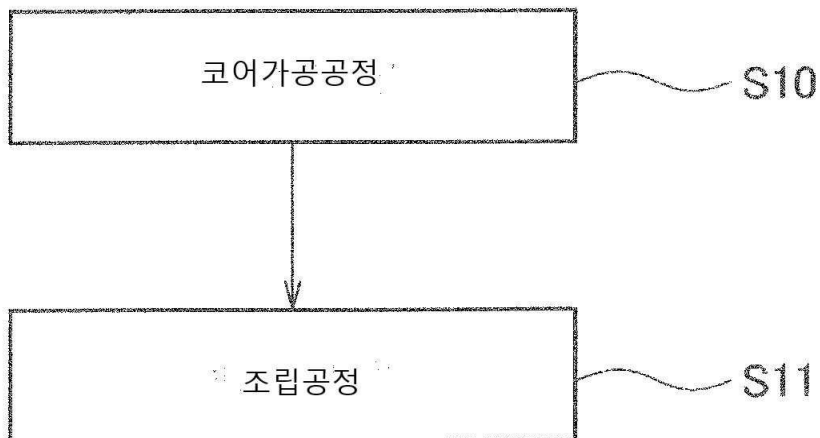
도면12



도면13

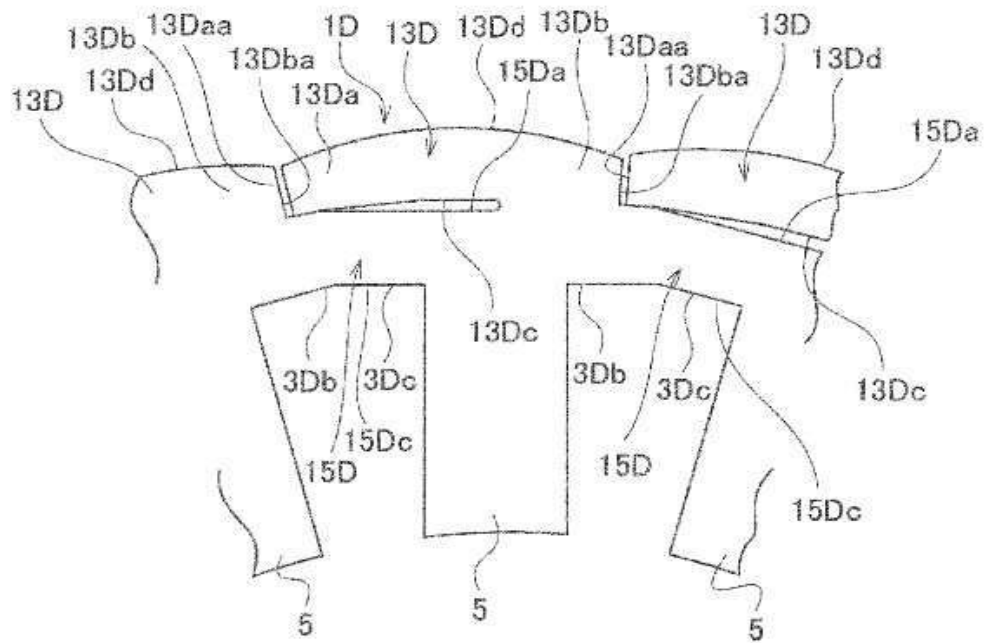


도면14

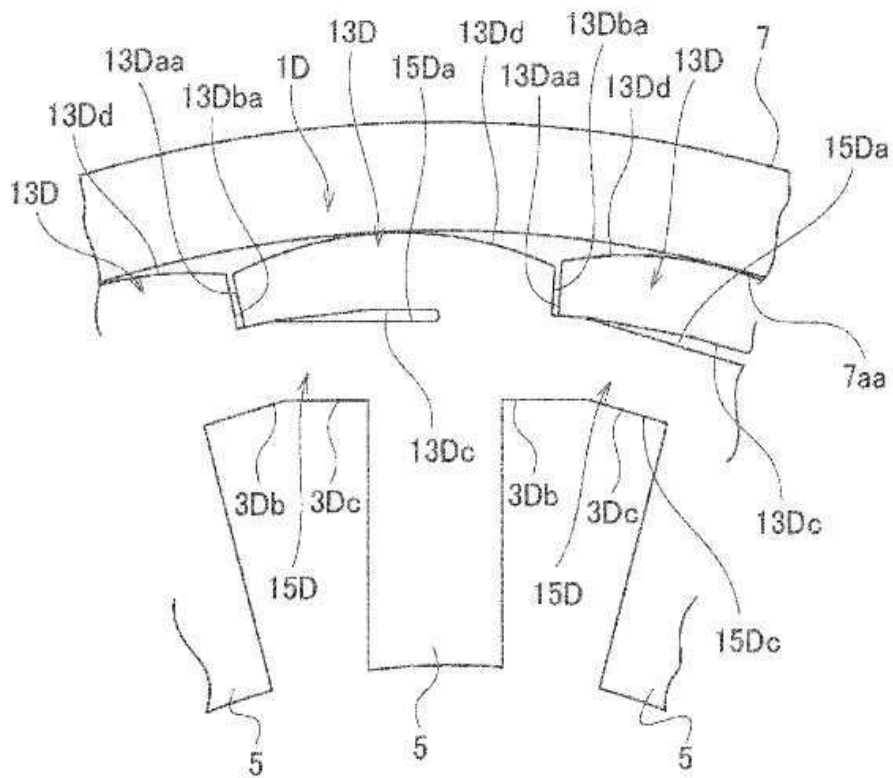




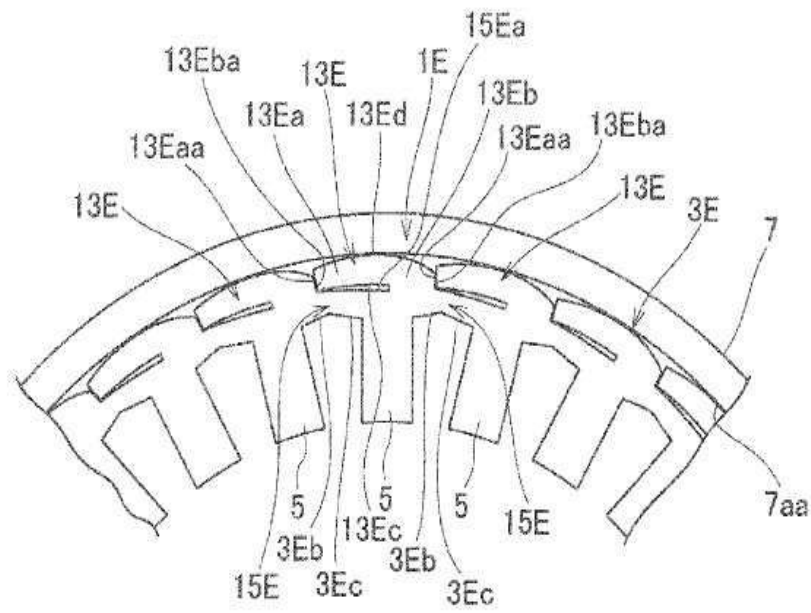
도면15



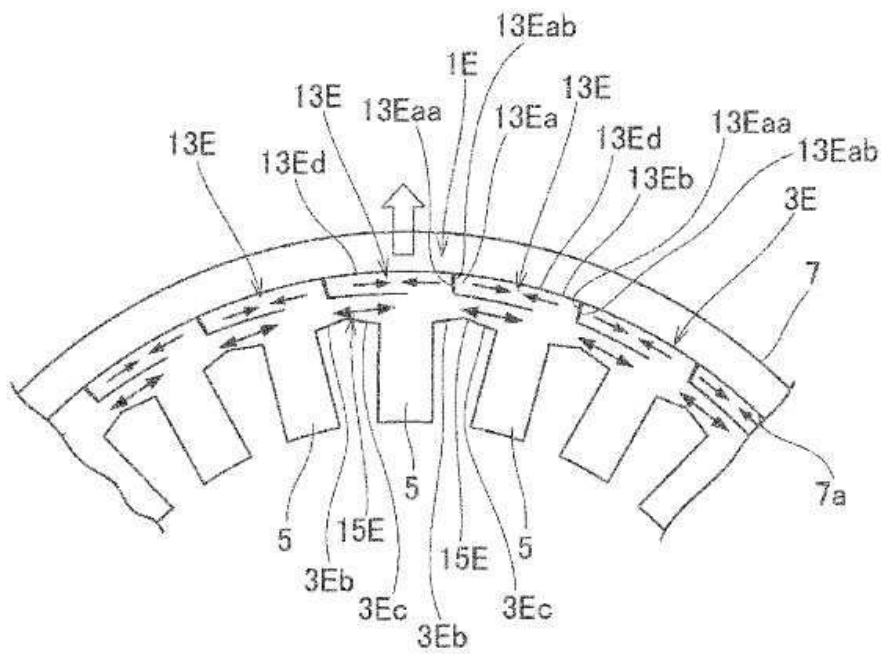
도면16



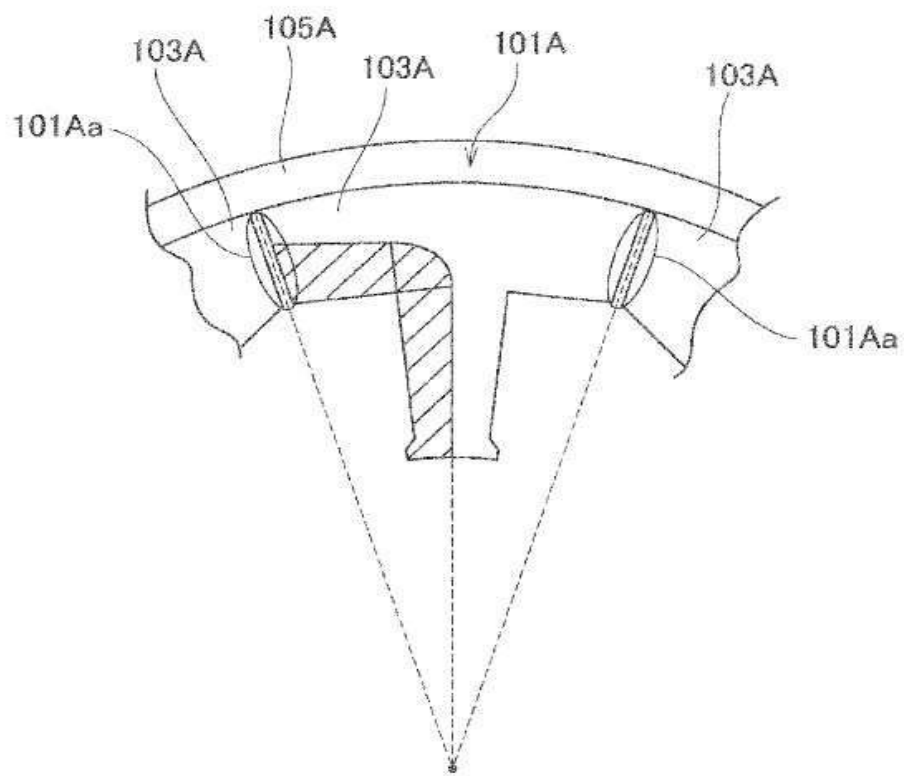
도면17



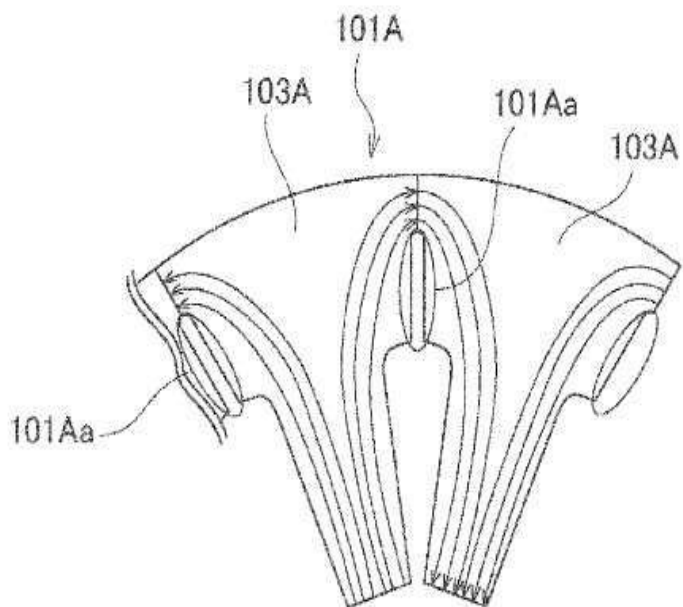
도면18



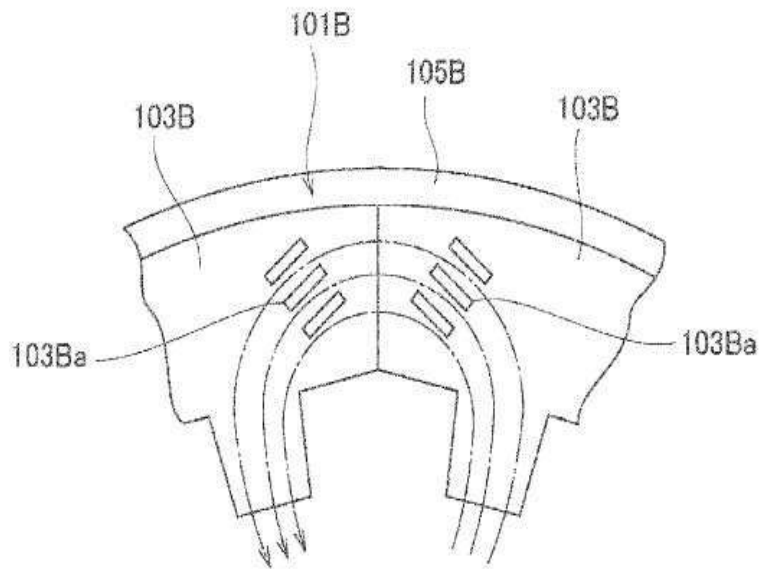
도면19



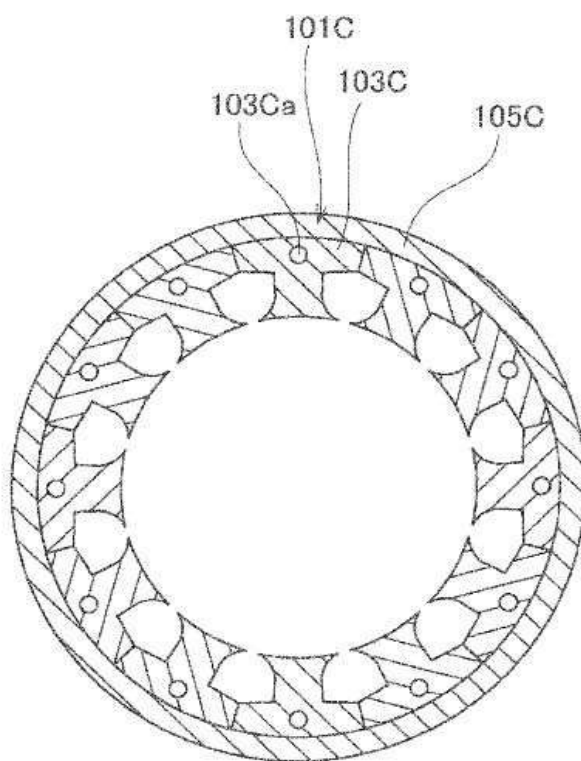
도면20



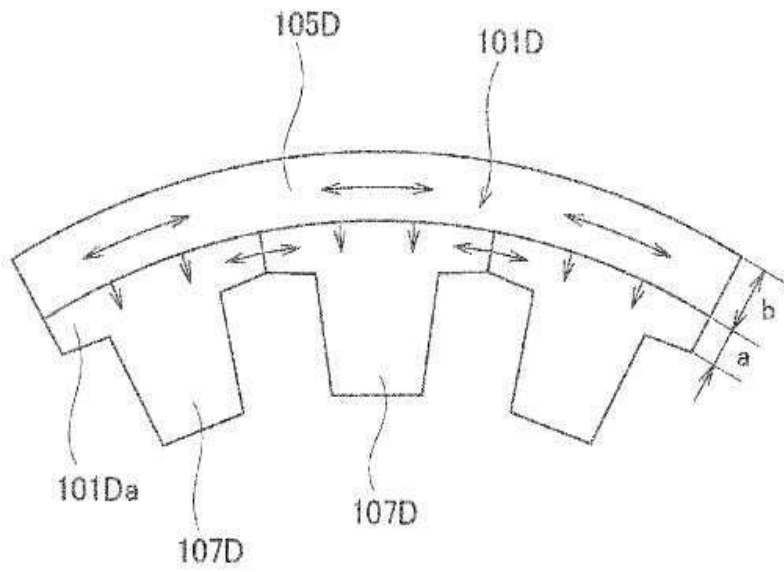
도면21



도면22



도면23



도면24

