

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H02K 3/04

(11) 공개번호 특1998-081882
(43) 공개일자 1998년11월25일

(21) 출원번호	특1998-015819
(22) 출원일자	1998년04월24일
(30) 우선권 주장	9-107614 1997년04월24일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키키가이샤도시바 니시무로다이조
(72) 발명자	일본 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와초 72번치 나가사키야스마사 일본 아이치켄 세토시 아나다초 991가부시키키가이샤 도시바 아이치 공장내 훗타히데오 일본 아이치켄 세토시 아나다초 991가부시키키가이샤 도시바 아이치 공장내 기타무라가즈오 일본 아이치켄 세토시 아나다초 991가부시키키가이샤 도시바 아이치 공장내
(74) 대리인	김명신, 강성구

심사청구 : 있음

(54) 직류모터

요약

본 발명은 상대측의 자극부에 대항하는 대항부의 둘레 방향폭의 크기가 다른 복수종류의 자극 티스를 구비한 직류모터에 관한 것으로서,

코깅(cogging) 토크를 대폭 감소시키고 코일을 밸런스가 좋게 감는 것이며, 스테이터 코어(1)는 제 1 자극 티스(3), 제 2 자극 티스(4)를 번갈아 구비한 것이고, 자극 티스(3,4)의 선단부에는 둘레 방향폭의 크기가 큰 자극부(3b), 둘레 방향폭의 크기가 작은 자극부(4b)가 형성되어 있고, U~W상의 각 코일은 제 1 자극 티스(3), 제 2 자극 티스(4)에 번갈아 연속적으로 감겨 있으며, 각 교차선의 길이는 자극 티스(3,4)의 폭의 크기에 상관없이 거의 균일화되어 있는 것을 특징으로 한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 한 실시예를 도시한 도면(스테이터 코어를 도시한 상부면도),
 도 2는 스테이터 코어, 절연 단판을 도시한 분해사시도,
 도 3은 자극 티스의 선단부를 도시한 사시도,
 도 4는 전체 구성을 도시한 사시도,
 도 5는 코일의 감은 상태를 도시한 종단면도,
 도 6은 U상 코일의 감은 상태를 도시한 상부면도,
 도 7은 V상 코일의 감은 상태를 도시한 상부면도,
 도 8은 W상 코일의 감은 상태를 도시한 상부면도,
 도 9는 절연단판의 주요부를 확대하여 도시한 상부면도,
 도 10은 W상 코일의 교차선의 수납 상태를 도시한 종단면도,
 도 11은 W상 코일의 교차선의 수납 상태를 도시한 사시도,
 도 12는 U상 코일의 교차선의 수납 상태를 도시한 종단면도,
 도 13은 V상 코일의 교차선의 수납 상태를 도시한 종단면도,
 도 14는 로터를 도시한 사시도,

도 15는 로터를 도시한 평면도, 및
 도 16은 포머(former)를 도시한 사시도이다.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1: 스테이터 코어(티스 연결체)

3: 제 1 자극 티스(폭이 넓은 자극 티스)

3a,4a: 코일 권장부 3b,4b: 자극부(대향부)

4: 제 2 자극티스(폭이 좁은 자극 티스) 5: 슬롯

5a: 개구부 13: U상 코일(코일)

13a,14a,15a: 교차선 14: V상 코일(코일)

15: W상 코일(코일) 37: 로터 마그네트(자극부)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 다른 복수 종류의 자극 티스를 구비한 직류 모터에 관한 것이다.

예를 들어, 외부 로터형의 3상 DC 블러시리스 모터에는 자극 티스의 둘레 방향측면에 자극부를 돌출하여 설치하고, 슬롯의 개구부를 반폐쇄화한 구성인 것이 있다. 이 구성의 경우, 로터 마그네트가 슬롯의 개구부에 대향하여 로터 마그네트에 자속이 작용하지 않게 되는 순간이 적어지므로, 코깅 토크가 감소되고 로터의 회전이 원활해진다.

상기 직류 모터에서는 자극부의 둘레 방향폭의 크기를 번갈아 다르게 함에 따라, 슬롯의 개구부를 둘레 방향으로 번갈아 어긋나게 위치시키는 것이 생각되고 있다. 이 구성의 경우, 로터 마그네트가 슬롯의 개구부와 대향하는 순간이 한층 적어지므로 코깅 토크가 한층 더 감소된다.

그러나, 상기 직류 모터의 경우, 자극부의 둘레 방향폭의 크기에 따라서 자극 티스의 둘레 방향폭의 크기도 다르게 하는 것이 되므로, 각 상의 자극 티스에 코일을 연속적으로 감고자 하는 경우, 티스 사이의 교차선의 길이에 편차가 생긴다. 이 때문에, 감을 때의 장력이 티스 사이마다 불균일해지므로, 코일을 균형있게 감을 수 없게 된다. 이와 함께, 티스 사이의 코일의 연장량이 다르고, 각 티스 사이의 코일 저항값에 편차가 생기므로, 안정적인 토크 성능이 얻어지지 않을 우려도 생긴다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 코깅 토크를 대폭 감소시킬 수 있고 코일을 밸런스가 좋게 감을 수 있는 직류 모터를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

청구항 1에 기재된 직류 모터는 상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 다른 복수 종류의 자극티스와, 상기 자극 티스에 감겨진 복수상의 코일을 구비하고, 각 상의 코일이 폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스의 순서, 또는 폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스의 순서로 연속적으로 감아져 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 자극 티스의 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 다르므로, 코깅 토크가 대폭 감소된다. 또한, 각 상의 코일이 폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스의 순서, 또는 폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스의 순서로 연속적으로 감겨져 있으므로, 각 티스 사이의 교차선의 길이가 자극 티스의 폭의 크기에 상관없이 거의 균일해진다. 이 때문에, 각 코일에 작용하는 코일을 감을 때의 장력이 거의 동일해지므로, 각 코일이 밸런스 좋게 감겨진다.

청구항 2에 기재된 직류 모터는 자극 티스의 대향부가 자극 티스의 코일 권장부의 둘레 방향 측면으로부터 돌출하고, 자극 티스의 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기가 대향부에 대응하고 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 큰 자극 티스는 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기가 크고, 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 작은 자극 티스는 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기가 작아진다. 이 때문에, 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기와 대향부의 둘레 방향폭의 크기의 자기적인 밸런스가 향상되고 자극 티스가 자기 포화하는 것이 방지되므로, 코깅 토크가 효율적으로 감소된다.

청구항 3에 기재된 직류 모터는 상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 큰 제 1 자극 티스, 상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 작은 제 2 자극 티스, 상기 제 1 자극 티스 및 상기 제 2 자극 티스가 감긴 복수 상의 코일을 구비하고, 상기 제 1 자극 티스 및 상기 제 2 자극 티스가 둘레 방향으로 번갈아 배치되고, 각 상의 코일이 상기 제 1 자극 티스 및 상기 제 2 자극 티스에 번갈아 연속적으로 감겨져 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 제 1 자극 티스의 대향부의 둘레 방향폭의 크기와 제 2 자극 티스의 대향부의 둘레

방향폭의 크기가 다르므로, 코깅 토크가 대폭 감소된다. 또한, 각 상의 코일이 제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스에 번갈아 연속하여 감기고 각 티스 사이의 교차선의 길이가 거의 균일화되어 있으므로, 각 코일이 밸런스가 좋게 감긴다. 또한, 제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스가 번갈아 배치되고, 제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스의 보유수, 배치 각도 등이 상마다 일정화되어 있으므로, 안정적인 토크능력이 얻어지게 된다.

청구항 4에 기재된 직류 모터는 제 1 자극 티스의 대향부 및 제 2 자극 티스의 대향부가 제 1 자극 티스의 코일 권장부 및 제 2 자극 티스의 코일 권장부의 둘레 방향측면으로부터 돌출하고, 제 1 자극 티스의 코일 권장부 및 제 2 자극 티스의 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기가 제 1 자극 티스의 대향부 및 제 2 자극 티스의 대향부에 각각 대응하고 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 큰 제 1 자극 티스는 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기가 크고, 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 작은 제 2 자극 티스는 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기가 작아진다. 이 때문에, 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기와 대향부의 둘레 방향폭의 크기의 자기적인 밸런스가 향상되고 자극 티스가 자극 포화하는 것이 방지되므로, 코깅 토크가 효율적으로 감소된다.

청구항 5에 기재된 직류 모터는 제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스에 3상의 코일이 감겨지고, 각 상의 코일이 제 1 자극 티스, 상기 제 1 자극 티스에 3번째 인접한 제 2 자극 티스의 순서로 감겨져 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 각 상의 코일이 제 1 자극 티스, 제 1 자극 티스에 대해서 둘레 방향에 3번째 인접한 제 2 자극 티스의 순서로 감겨져 있으므로, 각 티스 사이의 교차선의 길이가 최단거리로 균일화된다. 이 때문에, 교차선의 혼선이 방지되므로 다른 상 코일 사이의 절연성이 향상된다.

청구항 6에 기재된 직류 모터는 1상의 교차선이 자극 티스의 축 방향 한단면측에 배치되고, 나머지 2상의 교차선이 축방향 타단면측에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 1상의 교차선이 자극 티스의 축 방향 한단면측에 배치되고, 나머지 2상의 교차선이 축 방향 타단면측에 배치되어 있다. 이 때문에, 교차선의 혼선이 방지되므로, 다른 상 코일 사이의 절연성이 향상된다.

청구항 7에 기재된 직류 모터는 각 코일이 자극 티스에 정렬되어 감겨지고, 각 코일을 감는 시단부 및 종단부가 자극 티스 중 슬롯의 개구부와 반대측에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 수단에 의하면, 각 코일을 감는 시단부 및 종단부가 슬롯의 개구부와 반대측에 배치되어 있다. 이 때문에, 각 티스 사이의 교차선의 인출 위치가 일정화되므로 교차선의 길이가 한층 균일화된다.

이하, 본 발명의 한 실시예를 도면에 기초하여 설명한다. 또한, 본 실시예는 세탁기의 고통펌프(pulsator) 및 세탁조를 회전시키는 외부 로터형 3상 36극의 DC 블러시리스 모터에 본 발명을 적용한 것이다.

우선, 도 1에서 스테이터 코어(1)는 거의 원통형상을 이루는 내부요크(2), 내부요크(2)로부터 방사상으로 연장되는 18개의 제 1 자극 티스(3), 내부요크(2)로부터 방사상으로 연장되는 18개의 제 2 자극 티스(4)로 구성된 것이고, 제 1 자극 티스(3) 및 제 2 자극 티스(4)는 원둘레 방향을 따라서 번갈아 등피치(=10.)로 배치되어 있다.

각 제 1 자극 티스(3)는 사각 기둥 형상을 이루는 코일 권장부(3a), 코일 권장부(3a)의 둘레 방향측면으로부터 돌출하는 자극부(3b)로 구성되어 있는 것이고, 각 자극부(3b)의 둘레방향의 폭의 크기(W1b)로 설정되어, 각 코일 권장부(3a)의 둘레 방향폭의 크기는 자극부(3b)의 폭의 크기(W1b)에 대응한 W1a로 설정되어 있다.

각 제 2 자극 티스(4)는 사각 기둥 형상을 이루는 코일 권장부(4a), 코일 권장부(4a)의 둘레 방향측면으로부터 돌출하는 자극부(4b)로 구성된 것이고, 각 자극부(4b)의 둘레 방향폭의 크기는 제 1 자극 티스(3)의 자극부(3b) 보다 작은 W2b로 설정되며, 각 코일 권장부(4a)의 둘레 방향폭의 크기는 자극부(4b)의 폭의 크기(W2b)에 대응한 W2a(<W1a)로 설정되어 있다. 또한, 자극부(3b,4b)는 대향부에 상당하는 것이다.

각 제 1 자극티스(3)와 제 2 자극티스(4) 사이에는 슬롯(5)이 형성되어 있다. 이 각 슬롯(5)은 반폐쇄형상을 이루는 것이고, 각 슬롯(5)의 개구부(5a)는 외부 둘레측으로 개구하고, 자극티스(3,4) 사이의 중심선에 대해서 화살표 A방향측, 화살표 A의 반대방향측에 번갈아 어긋나게 위치하고 있다. 또한, 스테이터 코어(1)는 복수장의 강판을 적층하여 형성되어 있다.

스테이터 코어(1)에는 도 2에 도시한 바와 같이, 축 방향 상측 및 하측으로부터 절연단판(6,7)이 덮여져 있다. 이 절연단판(6,7)은 절연성의 합성수지(유리 필라를 함유하는 폴리부틸렌테레프탈레이트)를 사출 성형하여 이루어진 것이고, 원통부(8), 원통부(8)로부터 방사상으로 연장되는 18개의 제 1 절연수지부(9), 및 원통부(8)로부터 방사상으로 연장되는 18개의 제 2 절연수지부(10)를 구비하고, 제 1 절연수지부(9) 및 제 2 절연수지부(10)는 원 둘레 방향을 따라서 번갈아 등피치(=10.)로 배치되어 있다.

각 제 1 절연수지부(9)는 단면 역 ㄷ자 형상을 이루는 제 1 본체부(9a)와, 제 1 본체부(9a)의 선단부에 위치하는 거의 역 ㄷ자 형상을 이루는 제 1 약부(鑿部)(9b)로 구성된 것이고 각 본체부(9a)의 내부면의 둘레 방향폭의 크기는 코일 권장부(3a)의 폭의 크기(W1a)와 거의 동등하게 설정되고, 각 약부(9b)의 둘레 방향폭의 크기는 자극부(3b)의 폭의 크기(W1b)와 거의 동등하게 설정되어 있다.

각 제 2 절연수지부(10)는 단면 역 ㄷ자 형상을 이루는 제 2 본체부(10a), 제 2 본체부(10a)의 선단부에 위치하는 거의 역 ㄷ자 형상의 제 2 약부(10b)로 구성된 것이고, 각 본체부(10a)의 내부면의 둘레 방향폭의 크기는 코일 권장부(4a)의 폭의 크기(W2a)와 거의 동등하게 설정되며, 각 약부(10b)의 둘레 방향폭의 크기는 자극부(4b)의 폭의 크기(W2b)와 거의 동등하게 설정되어 있다.

절연단판(6)의 각 절연수지부(9)와 절연단판(7)의 각 절연수지부(9) 사이, 절연단판(6)의 각 절연수지부

(10)와 절연단판(7)의 각 절연수지부(10) 사이는, 도 3에 도시한 바와 같이 스테이터 코어(1)의 축 방향 중앙부에서 만나고 있다. 그리고, 각 본체부(9a, 10a)의 내부면은 코일 권장부(3a, 4a)의 외부면에 밀착하고 각 코일 권장부(3a)의 외부면은 본체부(9a)에 의해 덮이며, 각 코일 권장부(4a)의 외부면은 본체부(10a)에 의해 덮여 있다. 또한, 각 약부(9b, 10b)의 외부 둘레면은 자극부(3b, 4b)의 내부 둘레면에 밀착하고 있다.

또한, 도 4의 부호 11은 제 1 자극 티스(3)와 제 1 자극 티스(3)를 덮은 제 1 절연수지부(9)로 구성된 폭이 넓은 제 1 티스를 도시하고 있다. 또한, 부호 12는 제 2 자극 티스(4)와 제 2 자극 티스(4)를 덮은 제 2 절연수지부(10)로 구성된 폭이 좁은 제 2 티스를 도시하고 있다.

소정의 티스(11, 12)에는, 두 절연수지부(9, 10)의 위에서부터 U상 코일(13)이 감겨져 있다. 상기 U상 코일(13)은 1개의 마그네트 와이어를 6개의 티스(11, 12)에 연속적으로 감아 이루어진 것이고, U상 코일(13)의 감는 순서는, 도 10에 부호 U로 도시한 바와 같이 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3), 상기 자극 티스(3)의 화살표 A 방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 자극 티스(4), 상기 자극 티스(4)의 화살표 A 방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3)……로 설정되어 있으며, 각 U상 코일(13)의 교차선(13a)은, 도 12에 도시한 바와 같이, 스테이터 코어(1)의 축 방향의 하부면측에 배치되어 있다.

소정의 티스(11, 12)에는 도 4에 도시한 바와 같이, 두 절연수지부재(9, 10)의 위로부터 V상 코일(14)이 감겨져 있다. 이 V상 코일(14)은 1개의 마그네트 와이어를 6개의 티스(11, 12)에 연속적으로 감아 이루어진 것이고, V상 코일(14)의 감는 순서는 도 10에 도시한 부호 V로 도시한 바와 같이, 폭이 좁은 제 2 자극티스(4), 자극티스(4)의 화살표 A 방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3), 상기 자극 티스(3)의 화살표 A 방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 자극 티스(4)……로 설정되며, 각 V상 코일(14)의 교차선(14a)은 도 13에 도시한 바와 같이, 스테이터 코어(1)의 축 방향 하부면측에 배치되어 있다.

소정의 티스(11, 12)에는 도 4에 도시한 바와 같이 두 절연수지부(9, 10)의 위로부터 W상 코일(15)이 감겨져 있다. 상기 W상 코일(15)은 1개의 마그네트 와이어를 6개의 티스(11, 12)에 연속적으로 감아 이루어진 것이고, W상 코일(15)의 감는 순서는 도 10에 부호 W로 도시한 바와 같이 폭이 좁은 제 2 자극티스(4), 상기 자극 티스(4)의 화살표 A 방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3), 상기 자극 티스(3)의 화살표 A 방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 자극 티스(4)……로 설정되며, 각 W상 코일(15)의 교차선(15a)은 도 10에 도시한 바와 같이 스테이터 코어(1)의 축방향 상부면측(U상 코일(13)의 교차선(13a), V상 코일(14)의 교차선(14a)과 반대측)에 배치되어 있다.

각 코일(13~15)은 도 5에 화살표로 도시한 바와 같이, 감는 방향을 내부 둘레측으로부터 외부 둘레측, 외부 둘레측으로부터 내부 둘레측으로 층마다 반전시키면서, 거의 피라미드 형상을 이루는 4층으로 정렬되어 감긴 것이고, 각 코일(13~15)을 감는 시단부, 종단부는 티스(11, 12)의 내부 둘레측에 위치하고 있다. 도 5 중의 숫자는 코일(13~15)의 감는 순서를 도시한 것이고, 코일(13~15)을 감는 횟수는 상층을 향함에 따라서 1회씩 적어지고 있다.

폭이 넓은 제 1 티스(11)에는 도 5b에 도시한 바와 같이, 코일(13~15)의 직경 방향 양단부에 위치하여 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)이 감겨져 있다. 상기 각 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)은, 코일(13~15)의 양단의 공간부를 메우는 부분을 칭하는 것이고, 코일(13~15)에 연속적으로 감겨지고, 각 코일(13~15)의 최종층과 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)의 최종층은 거의 동일한 축방향 높이에 배치되어 있다.

각 절연수지부(9, 10)의 외부 둘레부에는 벽부(9c, 10c)가 일체 형성되어 있다.

상기 각 벽부(9c, 10c)는 축 방향 높이가 코일(13~15)과 거의 동일하게 설정된 것이고 코일(13~15), 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)이 외부 둘레측으로 흐트러지는 것을 방지하고 있다.

각 절연수지부(9, 10)에는 도 3에 도시한 바와 같이, 본체부(9a, 10a)의 둘레 방향 두 모퉁이부에 위치하여 복수의 가이드홀(9d, 10d)이 형성되어 있다. 이 각 가이드홀(9d, 10d)의 직경 방향의 폭의 크기는 마그네트 와이어의 직경 크기(R)(=0.6mm)와 거의 동일하게 설정되고, 축 방향 깊이가 크기는 마그네트 와이어의 직경 크기(R)의 거의 1/2로 설정되어 있으며, 각 코일(13~15)은 최하층의 마그네트 와이어가 가이드홀(9d, 10d) 내에 삽입되어 있다.

각 코일(13~15), 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)은, 자동 권선기(도시하지 않음)의 헤드(도시하지 않음)를 회전시킴에 따라 티스(11, 12)에 감겨진 것이고 자동권선기에는 도 16에 도시한 바와 같이 거의 L자판 형상을 이루는 포머(16), 대향 포머(17)가 이동 가능하게 장착되어 있다.

포머(16)의 둘레 방향 두 단부에는 돌출부(16a)가 형성되어 있다. 상기 돌출부(16a) 사이에는 오목부(16b)가 형성되어 있고, 각 코일(13~15), 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)을 감을 때에는, 대향 포머(16)의 오목부(16b)를 티스(11, 12)의 외측부에 삽입하고, 포머(16, 17)를 직경 방향(화살표 B방향, 화살표 B의 반대방향)으로 피치(R)로 단속적으로 이동시킴에 따라, 마그네트 와이어를 포머(16, 17)의 선단부를 따라 안내한다.

상층의 절연단판(6)에는 도 10에 도시한 바와 같이, 원호형상의 오목부(18)가 형성되어 있다. 상기 오목부(18)는 원통부(19, 20)와, 원고리 형상의 저판부(21)로부터 형성된 것이고, 외부 둘레측의 원통부(19)에는 각 W상 코일(15)에 대응하여 절개부(19a)가 형성되어 있다. 그리고, 각 W상 코일(15)의 교차선(15a)은, 도 11에 도시한 바와 같이 절개부(19a)를 통하여 오목부(18) 내에 삽입되고, 인접한 절개부(19a)를 통하여 오목부(18)의 외부로 인출되어 있다. 또한, 원통부(19, 20), 저판부(21)는 절연단판(6)에 일체 형성된 것이다.

하층의 절연단판(7)에는 도 12에 도시한 바와 같이, 원둘레 형상의 오목부(22)가 형성되어 있다. 상기 오목부(22)는 원통부(23, 24)와, 원고리 형상의 저판부(25)로부터 형성된 것이고, 외부 둘레측의 원통부(23)에는 각 U상 코일(13)에 대응하여 절개부(23a)가 형성되어 있다. 그리고, 각 U상(13) 코일의 교차선(13a)은 절개부(23a)를 통하여 오목부(22) 내에 삽입되고, 인접하는 절개부(23a)를 통하여 오목부(22)의 외부로 인출되어 있다.

하측의 절연단판(7)에는 도 13과 같이, 오목부(22)의 내부 둘레측에 위치하여 원둘레 형상의 오목부(26)가 형성되어 있다. 상기 오목부(26)는 원통부(24,27)와, 원고리 형상의 저판부(28)로부터 획정된 것이고, 원통부(23,24)에는 각 V상 코일(14)에 대응하여 절개부(23b,24a)가 형성되어 있다. 그리고, 각 V상 코일(14)의 교차선(14a)은 절개부(23b,24a)를 통하여 오목부(26) 내에 삽입되며, 인접한 절개부(24a,23b)를 통하여 오목부(26)의 외부로 인출되어 있다. 또한, 원통부(23,24,27)와 저판부(25,18)는 절연단판(7)에 일체 형성된 것이다.

상측의 절연단판(6)의 저판부(21)에는 도 9에 도시한 바와 같이, 사각형 단자 삽입부(29~31)가 일체 형성되어 있고, 이 단자 삽입부(29~31)의 내부 둘레측, 외부 둘레측에는 거의 U자 형상의 홈부(32)가 형성되어 있다. 그리고, 12개의 U상 코일(13)은, 도 6에 도시한 바와 같이 단자 삽입부(29)의 근방에 위치한 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 최초로 감겨져 있고, 12개의 U상 코일(13)을 감는 시단부(13s)는 단자 삽입부(29)의 두 홈부(32) 내에 삽입되어 있다.

12개의 V상 코일(14)은 도 7에 도시한 바와 같이, 단자 삽입부(30)의 근방에 위치한 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 최초로 감겨져 있고, 12개의 V상 코일(14)의 상기 시단부(14s)는 단자 삽입부(30)의 두 홈부(32) 내에 삽입되어 있다. 또한, 12개의 W상 코일(15)은 도 8에 도시한 바와 같이, 단자 삽입부(31)의 근방에 위치한 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 최초로 감겨져 있고, 12개의 W상 코일(15)을 감는 시단부(15s)는 단자 삽입부(31)의 두 홈부(32) 내에 삽입되어 있다.

상측의 절연단판(6)의 저판부(21)에는 도 9에 도시한 바와 같이, 사각형의 단자 삽입부(33~35)가 일체 형성되어 있고 이 단자 삽입부(33~35)의 내부 둘레측, 외부 둘레측에는 홈부(32)가 형성되어 있다. 그리고, 12개의 U상 코일(13)은 도 6에 도시한 바와 같이 단자 삽입부(33)의 근방에 위치하는 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 최초로 감겨져 있고, 12개의 U상 코일(13)을 감는 종단부(13e)는 단자 삽입부(33)의 두 홈부(32) 내에 삽입되어 있다.

12개의 V상 코일(14)은 도 7에 도시한 바와 같이, 단자 삽입부(34)의 근방에 위치하는 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 최초로 감겨져 있고, 12개의 V상 코일(14)을 감는 종단부(14e)는 단자 삽입부(34)의 두 홈부(32) 내에 삽입되어 있다. 또한, 12개의 W상 코일(15)은 도 8에 도시한 바와 같이, 단자 삽입부(35)의 근방에 위치하는 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 최초로 감겨져 있고, 12개의 W상 코일(15)을 감는 종단부(15e)는 단자 삽입부(35)의 두 홈부(32) 내에 삽입되어 있다.

단자 삽입부(29~31) 내에는 공통 접속용 단자(도시하지 않음)가 삽입되고, 단자 삽입부(33~35) 내에는 외부 접속용 단자(도시하지 않음)가 삽입되어 있고, 각 단자는 마그네트 와이어의 외피를 돌파하여 심선에 접속되어 있다. 그리고, 상측의 절연단판(6)에는 합성 수지로 만든 단자대(도시하지 않음)가 장착되어 있고 각 공통 접속용 단자는 단자대에 매설된 도전판(도시하지 않음)을 통하여 공통 접속되며, 각 외부 접속용 단자는 단자대에 매설된 도전판(도시하지 않음)을 통하여 전원(도시하지 않음)에 접속되어 있다.

스테이터 코어(1)에는 축 방향 한쪽으로부터 로터(36)가 장착되어 있다. 상기 로터(36)는 도 14 및 도 15에 도시한 바와 같이, 상단면이 폐쇄된 짧은 원통형상의 프레임, 상기 프레임의 외부 둘레면을 따른 링부재, 프레임의 내부 둘레면을 따른 24개의 로터 마그네트(37)를 수지로 일체화한 것이고, 로터(36)의 중심부에는 출력축(도시하지 않음)이 고정 부착되고, 각 로터 마그네트(37)의 내부 둘레면은 제 1 자극 티스(3)의 자극부(3b), 제 2 자극 티스(4)의 자극부(4b)의 외부 둘레면에 소정 간격을 두고 대향하고 있다. 또한, 로터 마그네트는 자극부에 상당하는 것이다.

다음은 코일(13~15)을 감는 방법에 대해서 설명한다. 스테이터 코어(1)에 축방향 양측으로부터 절연단판(6,7)을 덮은 후, 도 6에 도시한 바와 같이 마그네트 와이어를 감는 시단부(13s)를 단자 삽입부(29)의 두 홈부(32) 내에 삽입한다. 그리고, 단자 삽입부(29) 내에 공통 접속용 단자를 밀어 넣고, 상기 시단부(13s)를 공통 접속용 단자에 의해 고정한다. 이 상태에서 권선기의 헤드가 회전하면, 단자 삽입부(29)의 근방에 위치하는 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 마그네트 와이어가 감겨진다.

이 때, 도 16에 도시한 바와 같이, 권선기의 포머(16,17)는 내부 둘레측으로부터 외부 둘레측(화살표 B방향)으로 피치(R)로 단속적으로 이동함에 따라, 마그네트 와이어를 가이드홈(9d) 내에 들어가게 하고, U상 코일(13)의 제 1 층을 감는다.

포머(16,17)는 U상 코일(13)의 제 1 층을 감으면, 외부 둘레측으로부터 내부 둘레측(화살표 B의 반대방향), 내부 둘레측으로부터 외부 둘레측(화살표 B방향), 외부 둘레측으로부터 내부 둘레측(화살표 B의 반대방향)으로 차례로 이동하고, 상층의 마그네트 와이어를 하층의 마그네트 와이어 상호간에 들어가게 한다. 이에 의해, U상 코일(13)의 제 2 층, 제 3 층, 제 4 층을 감는다.

폭이 넓은 제 1 티스(11)에 U상 코일(13)이 감겨지면 도 12에 도시한 바와 같이 U상 코일(13)의 교차선(13a)이 절개부(23a)로부터 오목부(22)내에 삽입되어, 인접하는 절개부(23a)로부터 인출된다. 이 후, 상기 폭이 넓은 티스(11)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 대해서 상기 일련의 동작이 반복되고, 상기 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 U상 코일(13)이 감겨진다.

폭이 좁은 티스(12)에 U상 코일(13)이 감겨지면, 교차선(13a)이 오목부(22) 내에 수납되면서 폭이 좁은 티스(12)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11), 상기 티스(11)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 티스(12)……에 U상 코일(13)이 차례로 감기고, 최종적으로는 도 6에 도시한 바와 같이 최초의 티스(11)의 화살표 A의 반대 방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 U상 코일(13)이 감겨진다. 이 후, U상 코일(13)을 감는 종단부(13e)를 단자 삽입부(33)의 두 홈부(32) 내에 삽입하고, 단자 삽입부(33) 내에 외부 접속용 단자를 밀어 넣음에 따라, 상기 종단부(13e)를 외부 접속용 단자에 의해 고정한다.

12개의 U상 코일(13) 감기가 종료되면, 도 7에 도시한 바와 같이 마그네트 와이어를 감는 시단부(14s)를 단자 삽입부(30)의 두 홈부(32) 내에 삽입하고, 단자 삽입부(30) 내에 공통 접속용 단자를 밀어 넣음에 따라, 상기 시단부(14s)를 공통 접속용 단자에 의해 고정한다. 이 상태에서 권선기의 헤드가 회전하면,

최초로 U상 코일(13)을 감는 폭이 넓은 제 1 티스(11)의 화살표 A의 반대 방향에 인접하는 폭이 좁은 제 2 티스(12)에 마그네트 와이어가 감기고, V상 코일(14)이 감긴다.

상기 V상 코일(14)은, U상 코일(13)과 동일하고, 포머(16,17)의 이동 방향을 내부 돌레측으로부터 외부 돌레측, 외부 돌레측으로부터 내부 돌레측으로 총마다 반전시키면서 감기는 것이고, 상기 폭이 좁은 티스(12)에 대한 V상 코일(14) 감기가 종료되면, 도 13에 도시한 바와 같이 교차선(14a)이 절개부(23b,24a)를 통하여 오목부(26) 내에 수납되고, 인접하는 절개부(24a,23b)로부터 인출된 후, 상기 폭이 좁은 티스(12)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 V상 코일(14)이 감긴다.

폭이 넓은 티스(11)에 대한 V상 코일(14) 감기가 종료되면, 상기 티스(11)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 티스(12), 상기 티스(12)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11)……에 V상 코일(14)이 차례로 감기고, 최종적으로는 도 7에 도시한 바와 같이 최초의 티스(12)의 화살표 A의 반대방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 V상 코일(14)이 감긴다. 이후, V상 코일(14)을 감는 종단부(14e)를 단자 삽입부(34)의 두 홈부(32) 내에 삽입하고, 단자 삽입부(34) 내에 외부 접속용 단자를 밀어 넣음에 따라, 상기 종단부(14e)를 고정한다.

12개의 V상 코일(12)의 감기가 종료되면, 도 8에 도시한 바와 같이 마그네트 와이어를 감는 시단부(15s)를 단자 삽입부(31)의 두 홈부(32) 내에 삽입하고, 단자 삽입부(31) 내에 공동 접속용 단자를 밀어 넣음에 따라, 상기 시단부(15s)를 고정한다. 이 상태에서 권선기의 헤드가 회전하면, 최초로 U상 코일(13)을 감는 폭이 넓은 제 1 티스(11)의 화살표 A방향에 인접하는 제 2 티스(12)에 마그네트 와이어가 감기고, W상 코일(15)이 감긴다.

상기 W상 코일(15)은 U상 코일(13) 및 V상 코일(14)과 동일하고, 포머(16,17)의 이동 방향을 내부 돌레측으로부터 외부 돌레측, 외부 돌레측으로부터 내부 돌레측으로 총마다 반전시키면서 감기는 것이고, 상기 폭이 좁은 티스(12)에 대한 W상 코일(15)의 감기가 종료되면, 도 10에 도시한 바와 같이 교차선(15a)이 절개부(19a)로부터 오목부(18) 내에 삽입되고, 인접하는 절개부(19a)로부터 인출된 후, 상기 폭이 좁은 티스(12)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 W상 코일(15)이 감긴다.

폭이 넓은 제 1 티스(11)에 대한 W상 코일(15)의 감기가 종료되면, 상기 티스(11)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 티스(12), 상기 티스(12)의 화살표 A방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11)……에 W상 코일(15)이 차례로 감기고, 최종적으로는 도 8에 도시한 바와 같이, 최초의 폭이 좁은 티스(12)의 화살표 A의 반대 방향으로 3번째 인접한 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 W상 코일(15)이 감긴다. 이후, W상 코일(15)을 감는 종단부(15e)를 단자 삽입부(35)의 두 홈부(32) 내에 삽입하고, 단자 삽입부(35) 내에 외부 접속용 단자를 밀어 넣음에 따라, 상기 종단부(15e)를 고정한다.

또한, 포머(16,17)는 폭이 넓은 제 1 티스(11)에 코일(13~15)을 감으면 코일(13)의 외부 돌레측, 내부 돌레측으로 차례로 이동하고, 마그네트 와이어를 코일(13~15)의 외부 돌레측, 내부 돌레측으로 들어가게 한다. 이에 의해, 외부 돌레측의 추가 코일(13b~15b), 내부 돌레측의 추가 코일(13c~15c)을 형성하고, 추가 코일(13c~15c)의 상기 종단부를 내부 돌레측으로 인출한다.

상기 실시예에 의하면, 제 1 자극 티스(3)의 자극부(3b)의 돌레방향의 폭의 크기(W1b)와 제 2 자극 티스(4)의 자극부(4b)의 돌레 방향폭의 크기(W2b)를 다르게 했다. 이 때문에, 슬롯(5)의 개구부(5a)가 자극 티스(3,4) 사이의 중심선에 대해 화살표 A방향측, 화살표 A의 반대방향측에 번갈아 어긋나게 배치되고, 로터 마그네트(37)가 개구부(5a)에 대향하는 순간이 적어지므로, 코깅 토크가 대폭 감소된다.

또한, 각 상의 코일(13~15)을 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3) 및 폭이 좁은 제 2 자극 티스(4)에 번갈아 연속적으로 감았으므로, 각 교차선(13a~15a)의 길이가, 자극 티스(3,4)의 폭의 크기에 상관없이 거의 균일해진다. 이 때문에, 각 코일(13~15)에 작용하는 코일을 감을 때의 장력이 거의 동일해지므로, 각 코일(13~15)이 밸런스가 좋게 감겨진다. 따라서, 각 코일(13~15)의 연장 변동량이 감소되므로 각 코일(13~15)의 저항값이 안정되고, 각 코일(13~15)의 성능의 편차가 적어진다.

이와 함께, 교차선(13a~15a)의 상 마다의 합계 길이가 거의 평균화되고 감을 때의 장력이 상마다 거의 동일해진다. 이 때문에, 상마다의 마그네트 와이어의 연장 변동량도 감소되고 코일(13~15)의 상 마다의 저항값도 안정되므로, 상 마다의 성능의 편차도 적어진다.

또한, 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3) 및 폭이 좁은 제 2 자극 티스(4)를 번갈아 배치했다. 이 때문에, 제 1 자극 티스(3) 및 제 2 자극 티스(4)의 보유수, 제 1 자극 티스(3) 및 제 2 자극 티스(4)의 배치 각도 등이 상마다 일정화되므로, 회전 토크가 안정된다.

또한, 자극부(3b)의 폭의 크기(W1b)가 큰 제 1 자극 티스(3)는 코일 권장부(3a)의 폭의 크기(W1a)를 크게 하고, 자극부(4b)의 폭의 크기(W2b)가 작은 제 2 자극 티스(4)는 코일 권장부(4a)의 폭의 크기(W2a)를 작게 했다. 이 때문에, 자극부(3b)의 폭의 크기(W1b)와 코일 권장부(3a)의 폭의 크기(W1a)의 자기적인 밸런스, 자극부(4b)의 폭의 크기(W2b)와 코일 권장부(4a)의 폭의 크기(W2a)의 자기적인 밸런스가 향상되고, 많은 자속이 자극부(3b,4b)를 지나는 경우에도 코일 권장부(3a,4a)가 자기 포화하는 것이 방지되므로, 코깅 토크가 효율적으로 감소된다.

또한, 각 상의 코일(13~15)을 폭이 넓은 제 1 자극 티스(3), 상기 자극 티스(3)에 대해서 돌레 방향으로 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 자극 티스(4)의 순서로 감았으므로, 각 교차선(13a~15a)의 길이 및 각 상의 교차선(13a~15a)의 합계 길이가 최단거리로 균일해진다. 이 때문에 교차선(13a~15a)의 혼선이 방지되어 다른 상 코일(13~15) 사이의 절연성능이 향상된다.

또한, W상의 교차선(15a)을 스테이터 코어(1)의 축 방향 상부면측에 배치하고 U상의 교차선(13a) 및 V상의 교차선(14a)을 축 방향 하부면측에 배치했다. 이 때문에, 교차선(13a~15a)의 혼선이 한층 확실하게 방지되므로, 다른 상 코일(13~15)사이의 절연성능이 한층 향상된다.

또한, U상의 각 코일(13)을 감는 시단부 및 종단부, V상의 각 코일(14)을 감는 시단부 및 종단부, W상의 각 코일(15)을 감는 시단부 및 종단부를 슬롯(5)의 개구부(5a)와 반대측(내부요크(2)측)으로 인출했다.

이 때문에, 교차선(13a~15a)의 인출 위치가 내부 둘레측에 일정화되므로, 각 교차선(13a~15a)의 길이, 각 상의 교차선(13a~15a)의 합계 길이가 한층 균일화된다.

또한, 각 상의 극수를 짝수인 「12」로 설정했으므로, 각 상의 극수를 기수로 설정하는 경우와는 달리, 각 상의 교차선(13a~15a)의 합계 길이가 한층 균일화된다.

또한, 제 1 티스(11)의 대향부(11a)가 폭이 넓은 것을 이용하여 제 1 티스(11)에 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)을 장착했으므로, 코일판부가 축 방향으로 팽창하지 않고, 데드 스페이스를 효과적으로 이용하여 감는 횟수를 증대시킬 수 있다. 또한, 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)을 감는 횟수를 조절함에 따라 출력을 미세 조절할 수도 있다.

또한, 상기 실시예에서는 각 코일(13~15)을 4층으로 감았지만, 이에 한정되는 것이 아니고 1~3층 또는 5층 이상이어도 좋다. 이 경우, 층수를 짝수층으로 설정하면 각 코일(13~15)을 감는 시단부 및 종단부를 내부요크(2)측에 인출할 수 있으므로, 교차선(13a~15a)의 길이의 균일점으로 이용된다.

또한, 상기 실시예에서는 코일(13~15)을 정렬하여 감았지만 이에 한정되는 것이 아니고, 예를 들어 마구 감아도 좋다. 또한, 코일(13~15)의 상은 피라미드형(양분형)에 한정되는 것이 아니고, 예를 들어 편분형이어도 좋다.

또한, 상기 실시예에서는 스테이터 코어(1)의 총극수를 「36」으로 설정했지만, 이에 한정되는 것이 아니고, 중요한 것은 총극수가 「2」 이상이면 좋고 특히 각 상의 극수가 짝수인 것이 바람직하다.

또한, 상기 실시예에서는 U상의 교차선(13a) 및 V상의 교차선(14a)을 스테이터 코어(1)의 하부면측에 배치하고 W상의 교차선(15a)을 스테이터 코어(1)의 상부면측에 배치했지만, 이에 한정되는 것은 아니고 예를 들어 U상의 교차선(13a) 및 W상의 교차선(15a)을 스테이터 코어(1)의 상부면측에 배치하고 V상의 교차선(14a)을 스테이터 코어(1)의 하부면측에 배치해도 좋다. 요지는, 교차선(13a~15a) 중 어느 2상을 스테이터 코어(1)의 축 방향 한단면측에 배치하고, 나머지 1상을 스테이터 코어(1)의 축 방향 타단면에 배치하면 좋다.

또한, 상기 실시예에서는 제 1 티스(11)에 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)을 감았지만, 이에 한정되는 것이 아니고 추가 코일(13b~15b, 13c~15c)은 필요에 따라 감으면 좋다.

또한, 상기 실시예에서는 스테이터 코어(1)에 절연 단판(6,7)을 장착, 절연단판(6,7) 위에서부터 코일(13~15)을 감았지만, 이에 한정되는 것이 아니고 예를 들어 스테이터 코어(1)를 삽입 성형함에 따라 절연수지층으로 덮고, 상기 절연수지층 위에서 부터 코일(13~15)을 감아도 좋다. 또는 절연단판(6,7)을 폐지하고 자극 티스(3,4)에 직접 코일(13~15)을 감아도 좋다.

또한, 상기 실시예에서는 자극부(3b,4b)의 둘레 방향폭의 크기가 다른 2종류의 자극 티스(3,4)를 설치했지만 이에 한정되는 것은 아니고, 자극부의 둘레 방향폭의 크기가 다른 3종류 이상의 자극 티스를 설치해도 좋다. 예를 들어, 자극부의 둘레 방향폭의 크기가 3종류(「폭이 넓은, 폭이 넓은, 폭이 좁음」, 「폭이 넓은, 폭이 좁음, 폭이 좁음」)인 3상9극형의 모터의 경우, 각 상의 코일을 아래에서 설명하는 (1) 또는 (2)의 순서로 연속적으로 감으면 좋다.

자극부가 폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스……(1)

자극부가 폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스……(2)

이 구성의 경우, 자극부의 둘레 방향폭의 크기가 다르므로, 코깅 토크가 대폭 감소된다. 또한, 각 티스 사이의 교차선의 길이가 자극 티스의 폭의 크기에 상관없이 거의 균일화되고 각 코일에 작용하는 감을 때의 장력이 거의 동일해지므로, 각 코일이 밸런스가 좋게 감긴다. 이 때문에, 각 코일의 연장 변동량이 감소되므로 각 코일의 저항값이 안정되고 각 코일의 성능의 편차가 적어진다. 이와 함께, 각 상의 교차선의 합계 길이가 거의 균일화되고, 감을 때의 장력이 상마다 거의 동일해지므로, 코일 상마다의 저항값도 안정되고 상마다의 성능의 편차도 적어진다.

또한, 상기 실시예에서는 제 1 자극 티스(3) 및 제 2 자극 티스(4)의 선단부에 제 1 자극부(3b) 및 제 2 자극부(4b)를 돌출시켜 설치했지만, 이에 한정되는 것은 아니고 예를 들어 제 1 자극부(3b) 및 제 2 자극부(4b)를 폐지해도 좋다.

또한, 상기 실시예에서는 제 1 자극 티스(3)의 코일 권장부(3a)의 폭의 크기(W1a)와 제 2 자극티스(4)의 코일 권장부(4a)의 폭의 크기(W2a)를 다르게 했지만, 이에 한정되는 것은 아니고 예를 들어 양자를 거의 동일하게 해도 좋다.

또한, 상기 실시예에서는 본 발명을 외부 로터형 DC 블러시리스 모터의 스테이터에 적용했지만 이에 한정되는 것이 아니고, 예를 들어 내부로터형 DC 블러시리스 모터의 스테이터, 외부로터형 DC 블러시모터의 스테이터, 내부로터형 DC 블러시모터의 스테이터, 외부로터형 DC 블러시모터의 로터, 내부로터형 DC 블러시모터의 로터에 적용해도 좋다.

발명의 효과

이상의 설명으로부터 밝혀진 바와 같이, 본 발명의 직류 모터는 다음의 효과를 갖는다.

청구항 1에 기재된 수단에 의하면, 자극 티스의 대향부의 둘레 방향폭의 크기를 다르게 했으므로, 코깅 토크가 대폭 감소된다. 또한, 각 상의 코일을 폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스의 순서, 또는 폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스의 순서로 연속적으로 감았으므로, 각 티스 사이의 교차선의 길이가 거의 균일화된다. 이 때문에, 각 코일에 작용하는 선을 감을 때의 장력이 거의 동일화되므로, 각 코일이 밸런스가 좋게 감겨진다.

청구항 2에 기재된 수단에 의하면, 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기와 대향부의 둘레 방향폭의 크기를 대응시켰다. 이 때문에, 양자의 자기적인 밸런스가 향상되고 자극티스가 자기 포화하는 것이

방지되므로, 코깅 토크가 효율적으로 감소된다.

청구항 3에 기재된 수단에 의하면, 제 1 자극 티스의 대향부의 둘레 방향폭의 크기와 제 2 자극 티스의 대향부의 둘레 방향폭의 크기를 다르게 했으므로, 코깅 토크가 대폭 감소된다. 또한, 각 상의 코일을 폭이 넓은 제 1 자극 티스 및 폭이 좁은 제 2 자극 티스에 번갈아 연속하여 감았으므로, 각 티스 사이의 교차선의 길이가 거의 균일화된다. 이 때문에, 각 코일에 작용하는 선을 감았을 때의 장력이 거의 동일해지므로, 각 코일이 밸런스가 좋게 감겨진다. 또한, 폭이 넓은 제 1 자극 티스와 폭이 좁은 제 2 자극 티스를 번갈아 배치했다. 이 때문에, 제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스의 보유수, 배치 각도 등이 상마다 일정화되므로, 회전 토크가 안정된다.

청구항 4에 기재된 수단에 의하면, 제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스에 대해서, 코일 권장부의 둘레 방향폭의 크기의 대향부의 둘레 방향폭의 크기를 대응시켰다. 이 때문에, 양자의 자기적인 밸런스가 향상되고 자극 티스가 자극 포화하는 것이 방지되므로, 코깅 토크가 효율적으로 감소된다.

청구항 5에 기재된 수단에 의하면, 각 상의 코일을 폭이 넓은 제 1 자극 티스, 제 1 자극 티스에 대해서 둘레 방향에 3번째 인접한 폭이 좁은 제 2 자극 티스의 순서로 감았으므로, 각 티스 사이의 교차선의 길이가 최단 거리로 균일화된다. 이 때문에, 교차선의 혼선이 방지되므로 다른 상 코일 사이의 절연성이 향상된다.

청구항 6에 기재된 수단에 의하면, 1상의 교차선을 축 방향 한단면측에 배치하고, 나머지 2상의 교차선을 축 방향 타단면측에 배치했다. 이 때문에, 교차선의 혼선이 방지되므로 다른 상의 코일 사이의 절연성이 향상된다.

청구항 7에 기재된 수단에 의하면, 각 코일을 감는 시단부 및 종단부를 슬롯의 개구부와 반대측에 배치했다. 이 때문에, 교차선의 인출 위치가 일정화되므로 각 티스 사이의 교차선의 길이가 한층 균일화된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 다른 복수종류의 자극 티스와,

상기 자극 티스에 감겨진 복수 상의 코일을 구비하고,

각 상 코일은 폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스의 순서 또는 폭이 좁은 자극 티스→폭이 넓은 자극 티스→폭이 좁은 자극 티스의 순서로 연속적으로 감겨져 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

자극 티스의 대향부는 자극 티스의 코일 권장부의 둘레 방향측면으로부터 돌출하고,

자극 티스의 코일 권장부는 둘레 방향폭의 크기가 대향부에 대응하고 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 3

상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 큰 제 1 자극 티스,

상대측의 자극부에 대향하는 대향부의 둘레 방향폭의 크기가 작은 제 2 자극 티스,

상기 제 1 자극 티스 및 상기 제 2 자극 티스에 감겨진 복수 상의 코일을 구비하고,

상기 제 1 자극 티스 및 상기 제 2 자극 티스는 둘레 방향에 번갈아 배치되며,

각 상의 코일은 상기 제 1 자극 티스 및 상기 제 2 자극 티스에 번갈아 연속적으로 감겨져 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

제 1 자극 티스의 대향부 및 제 2 자극 티스의 대향부는, 제 1 자극 티스의 코일 권장부 및 제 2 자극 티스의 코일 권장부의 둘레 방향측면으로부터 돌출하고,

제 1 자극 티스의 코일 권장부 및 제 2 자극 티스의 코일 권장부는 둘레 방향폭의 크기가 제 1 자극티스의 대향부 및 제 2 자극티스의 대향부에 각각 대응하고 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

제 1 자극 티스 및 제 2 자극 티스에는 3상의 코일이 감아지고,

각 상의 코일은 제 1 자극 티스, 상기 제 1 자극 티스에 3번째 인접한 제 2 자극 티스의 순서로 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

1상의 교차선은 자극 티스의 축 방향 한단면측에 배치되고, 나머지 2상의 교차선은 축방향 타단면측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 7

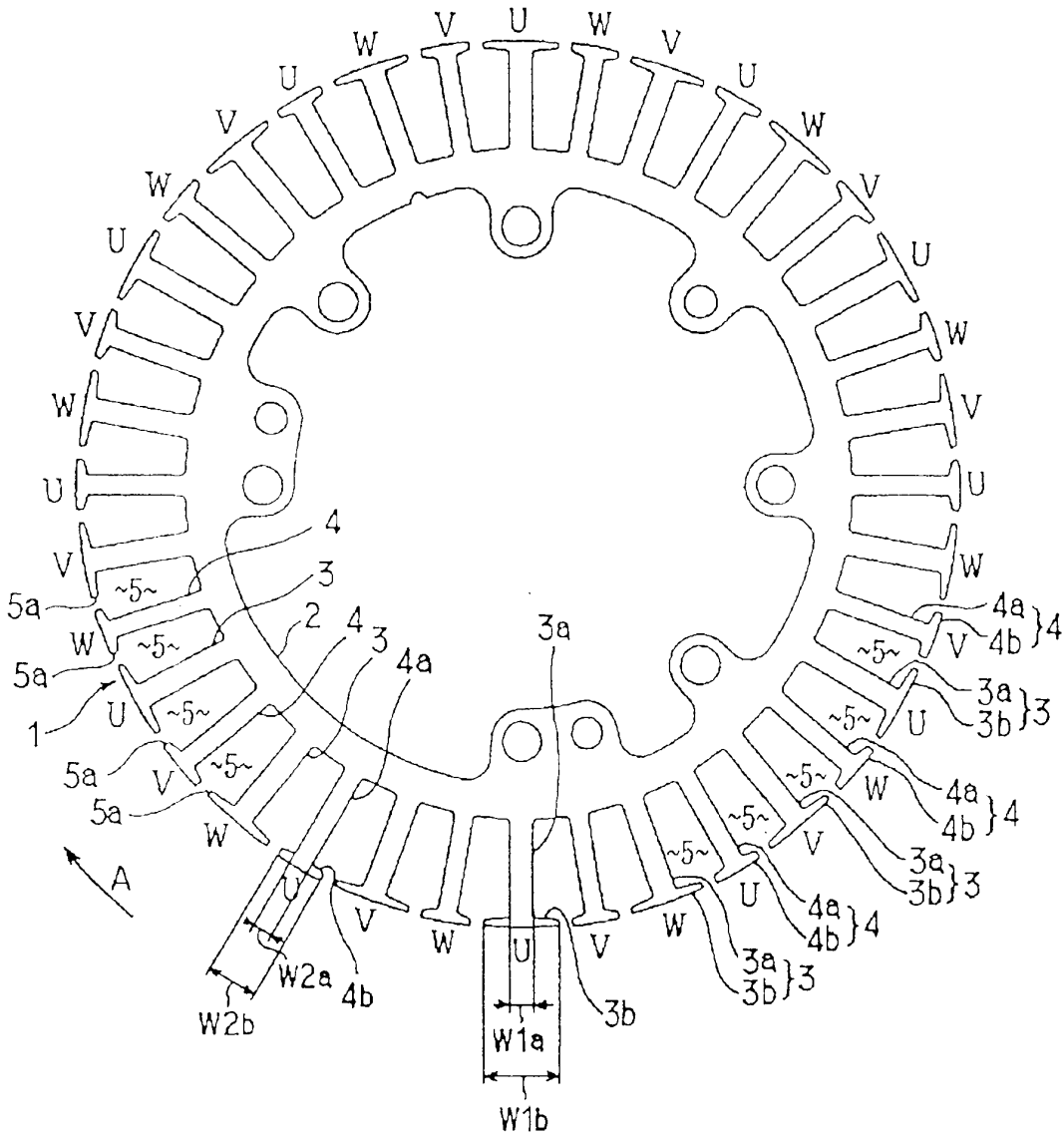
제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

각 코일은 자극티스에 정렬되어 감기고,

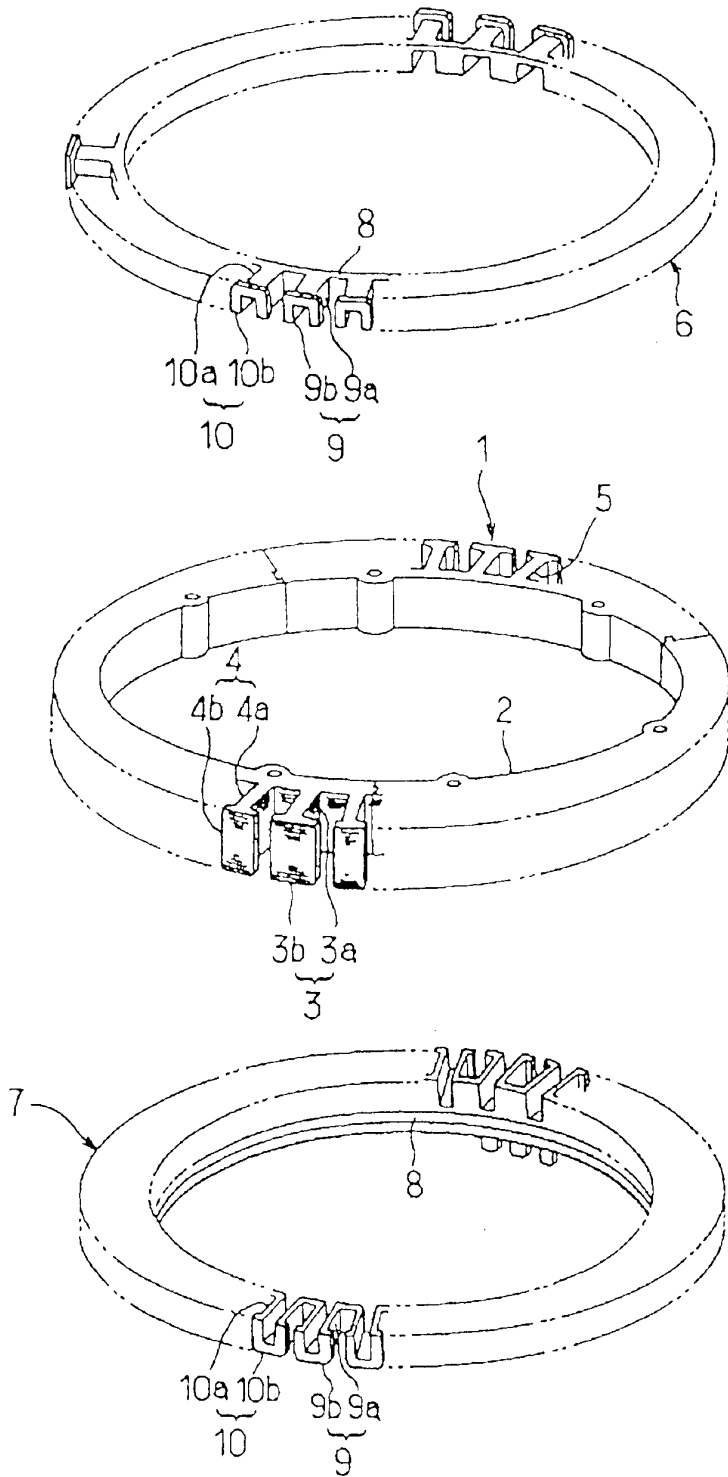
각 코일을 감는 시단부 및 종단부는 자극 티스 중 슬롯의 개구부와 반대측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 직류모터.

도면

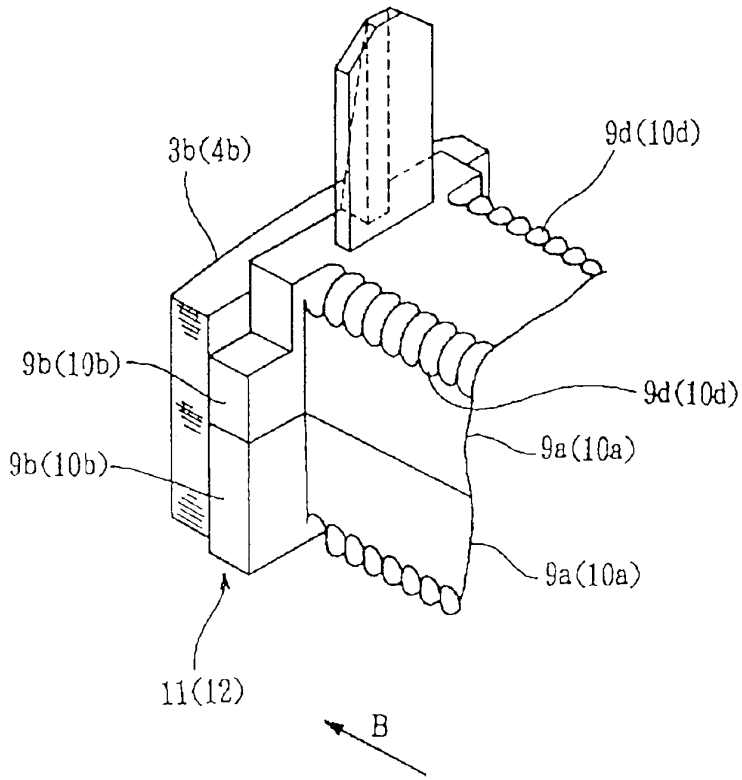
도면1



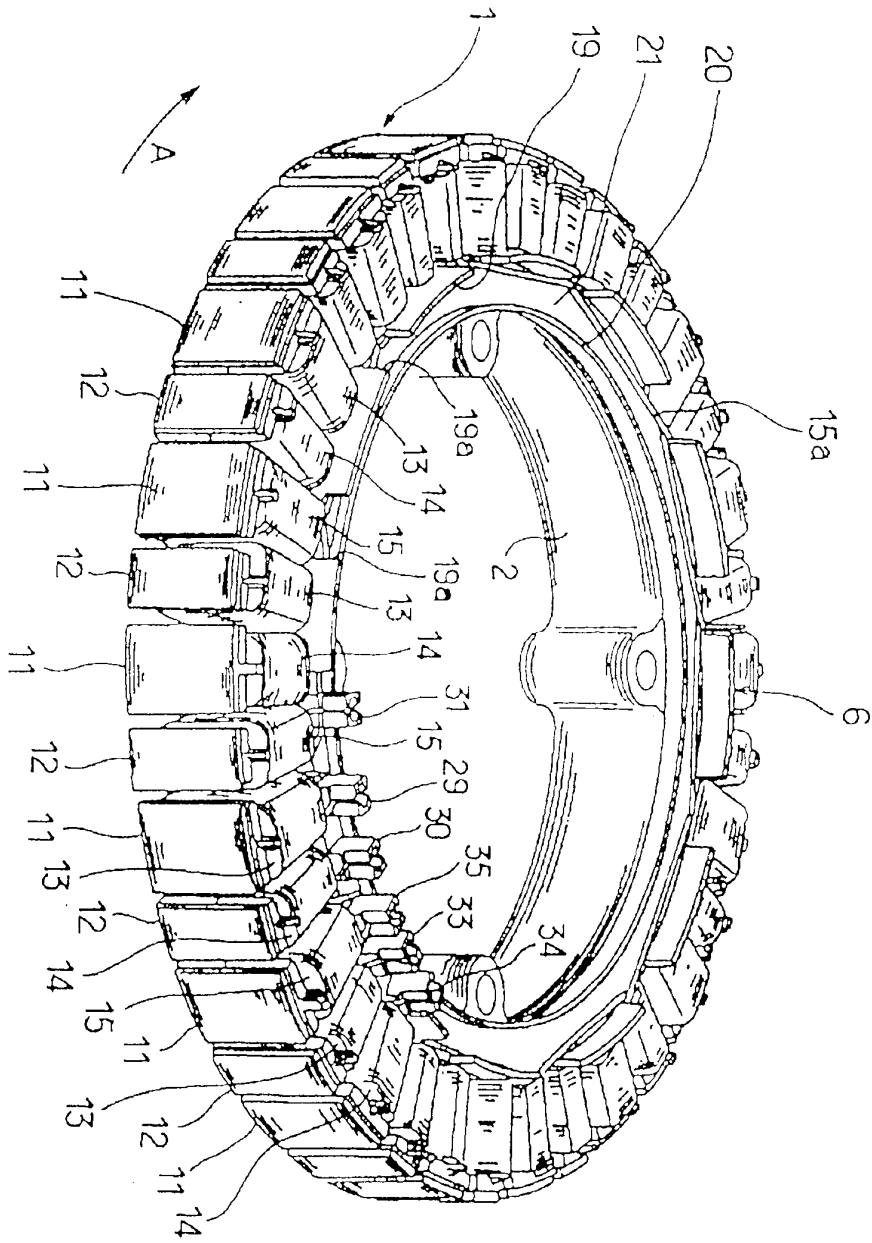
도면2



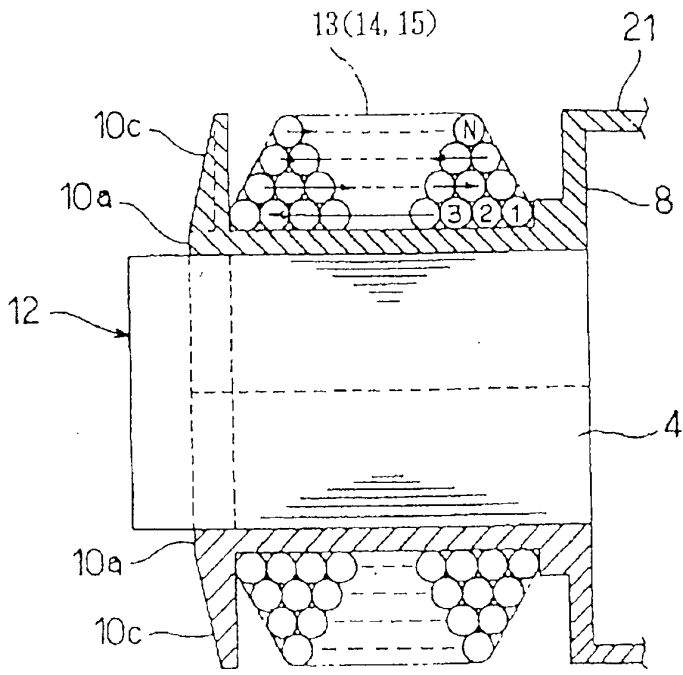
도면3



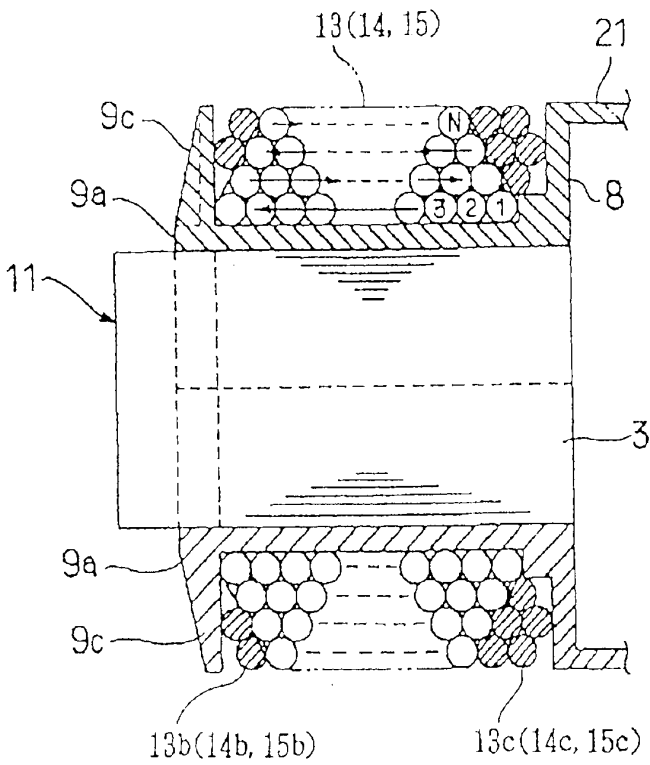
도면4



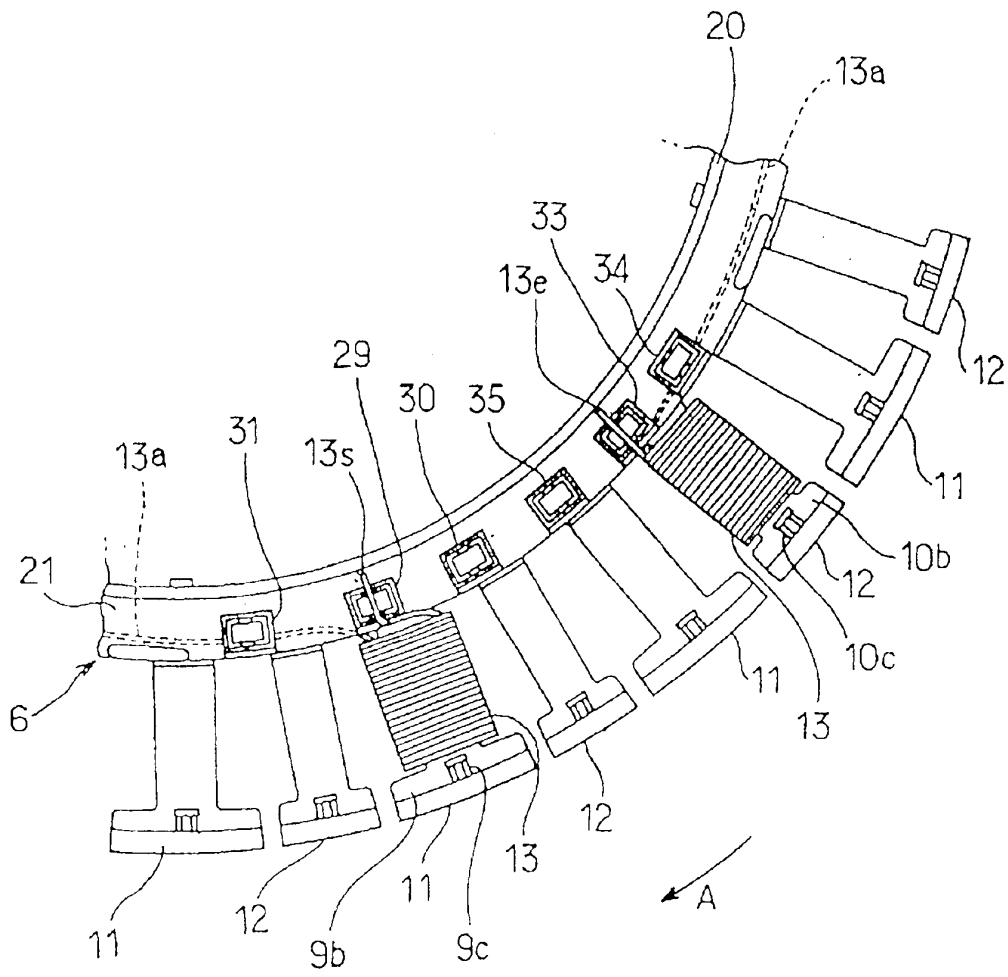
도면5a



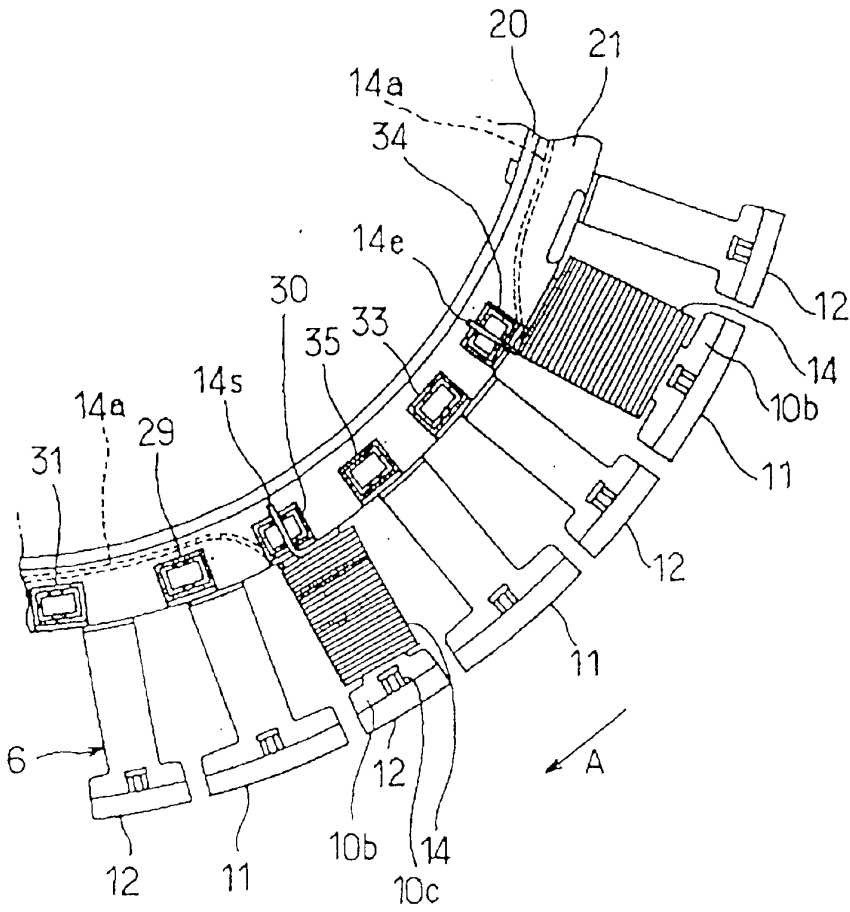
도면5b



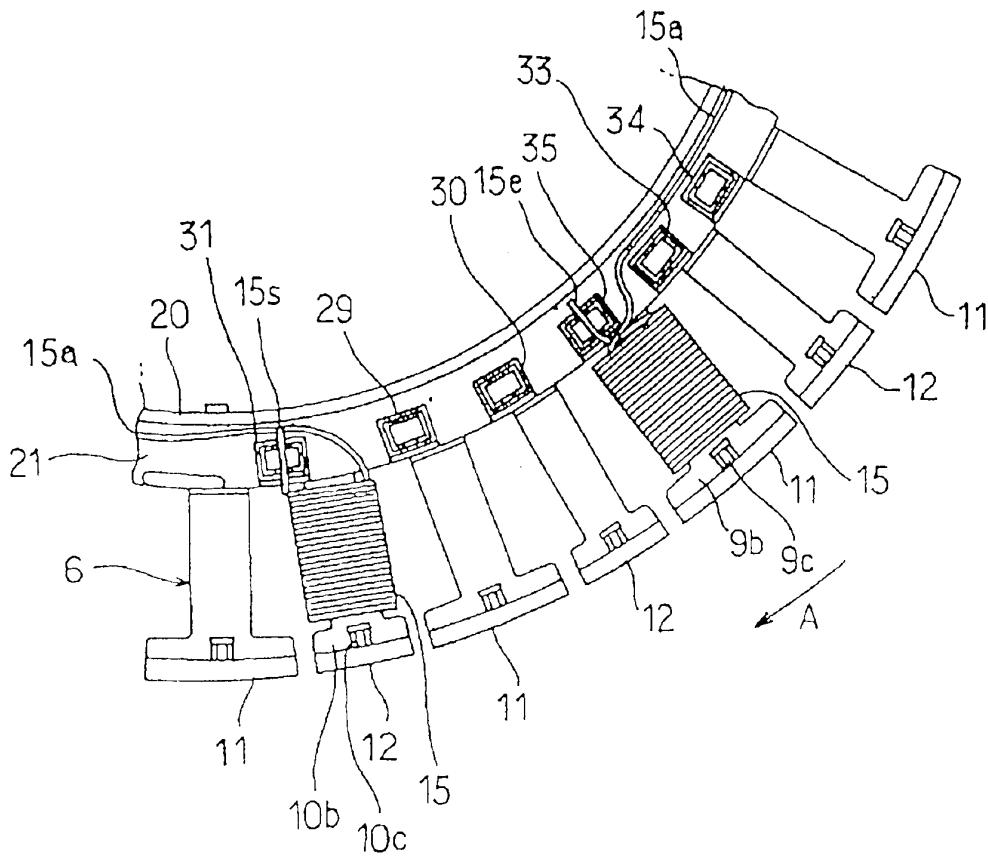
도면6



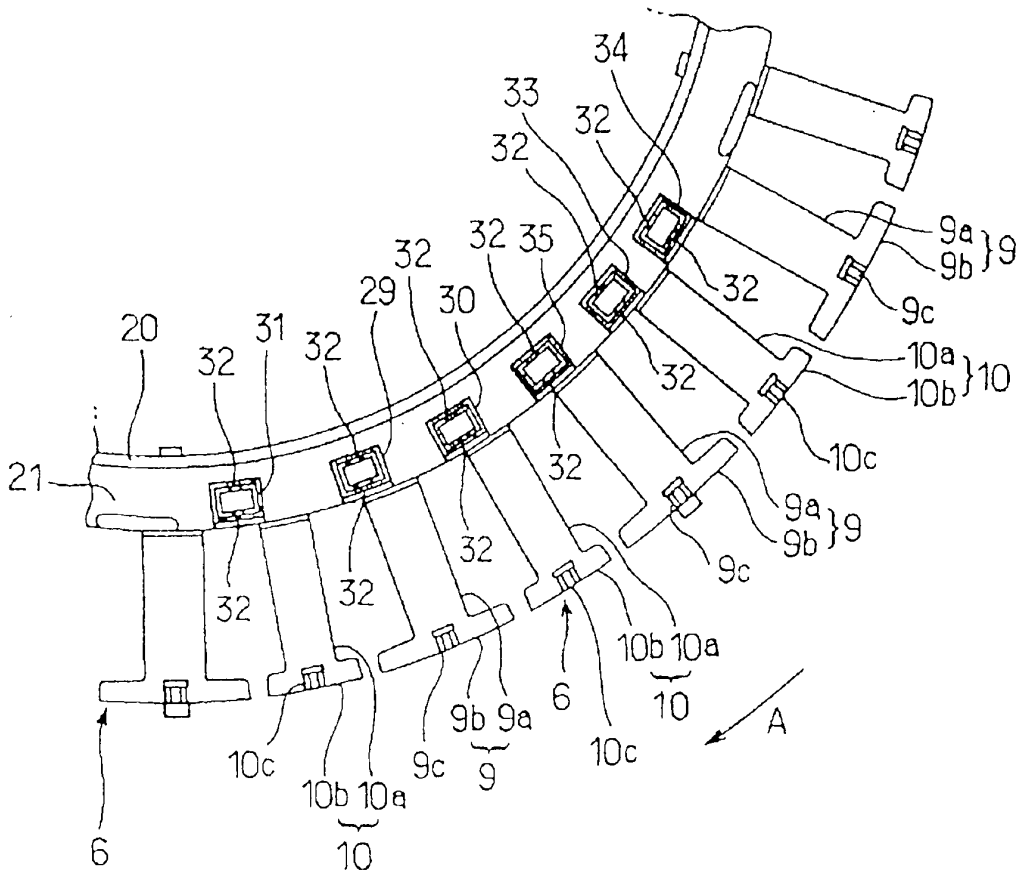
도면7



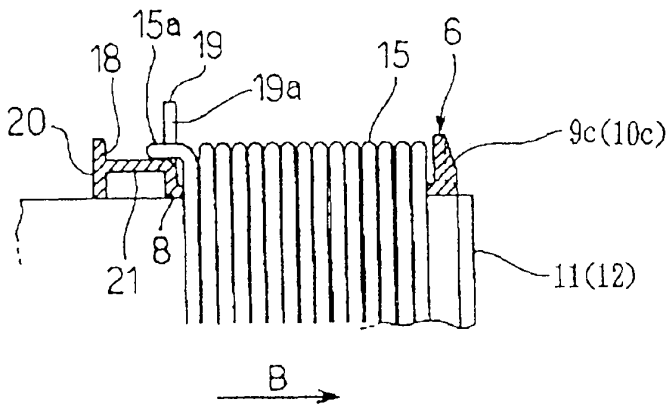
도면8



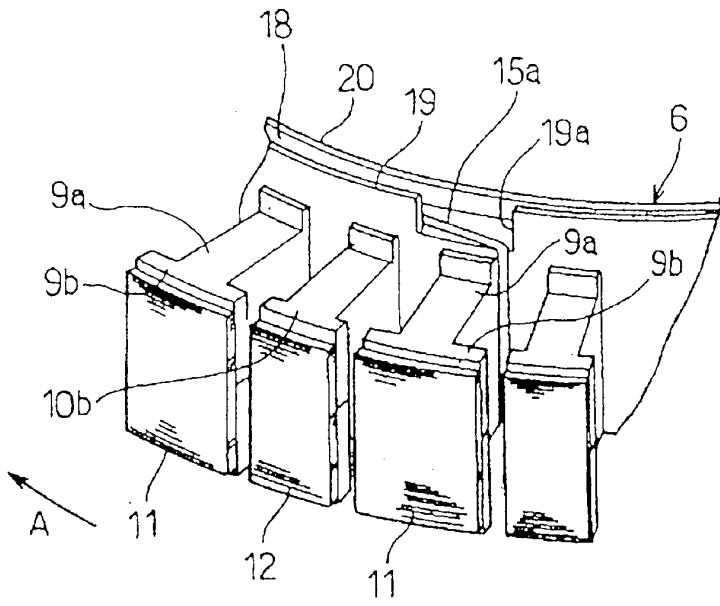
도면9



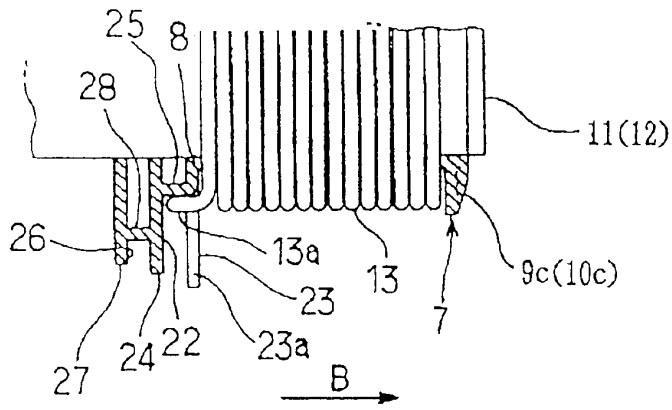
도면10



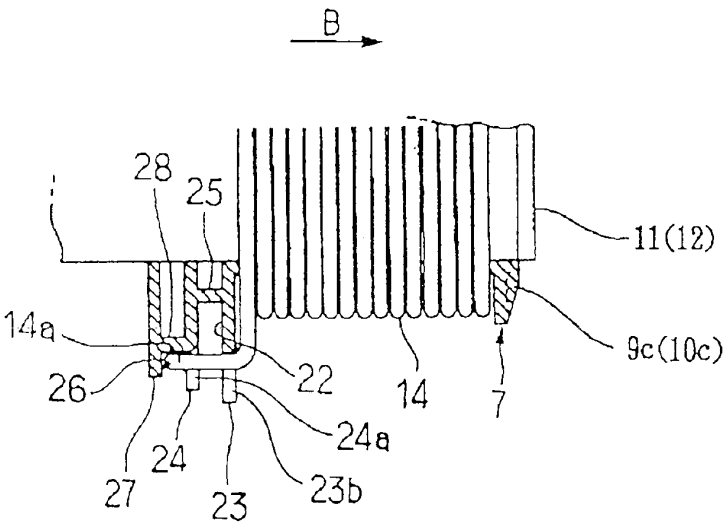
도면11



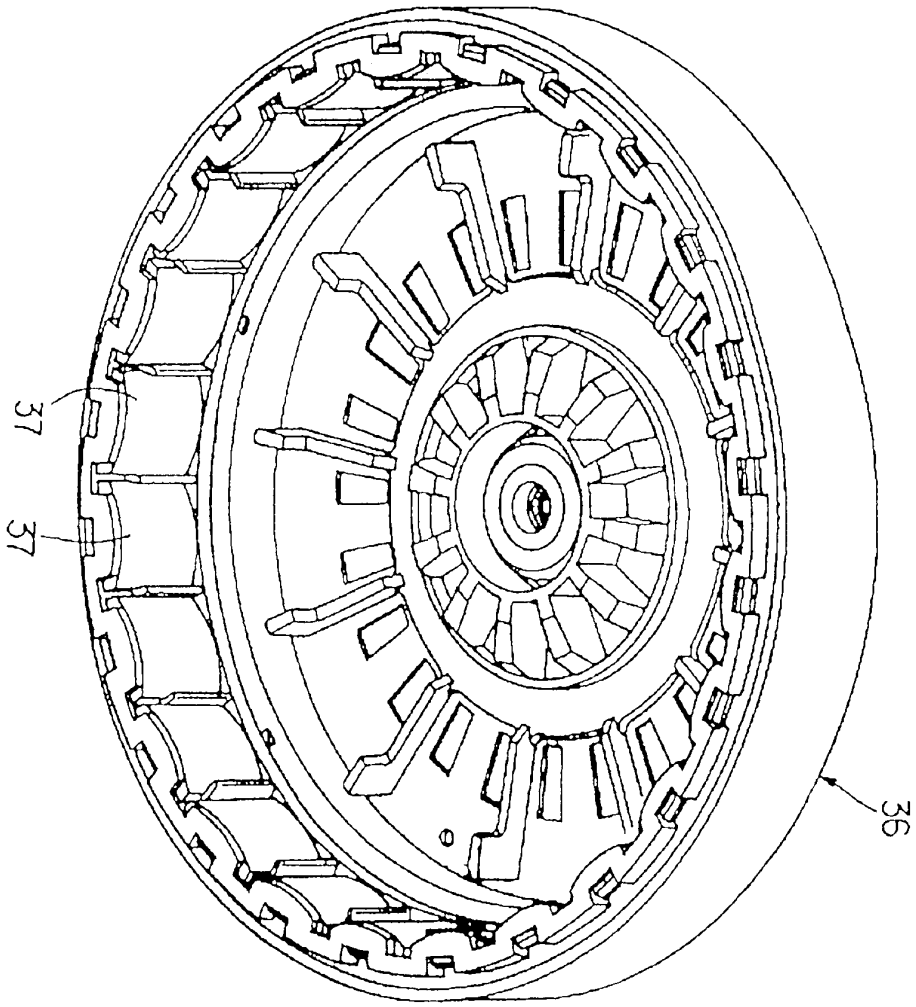
도면12



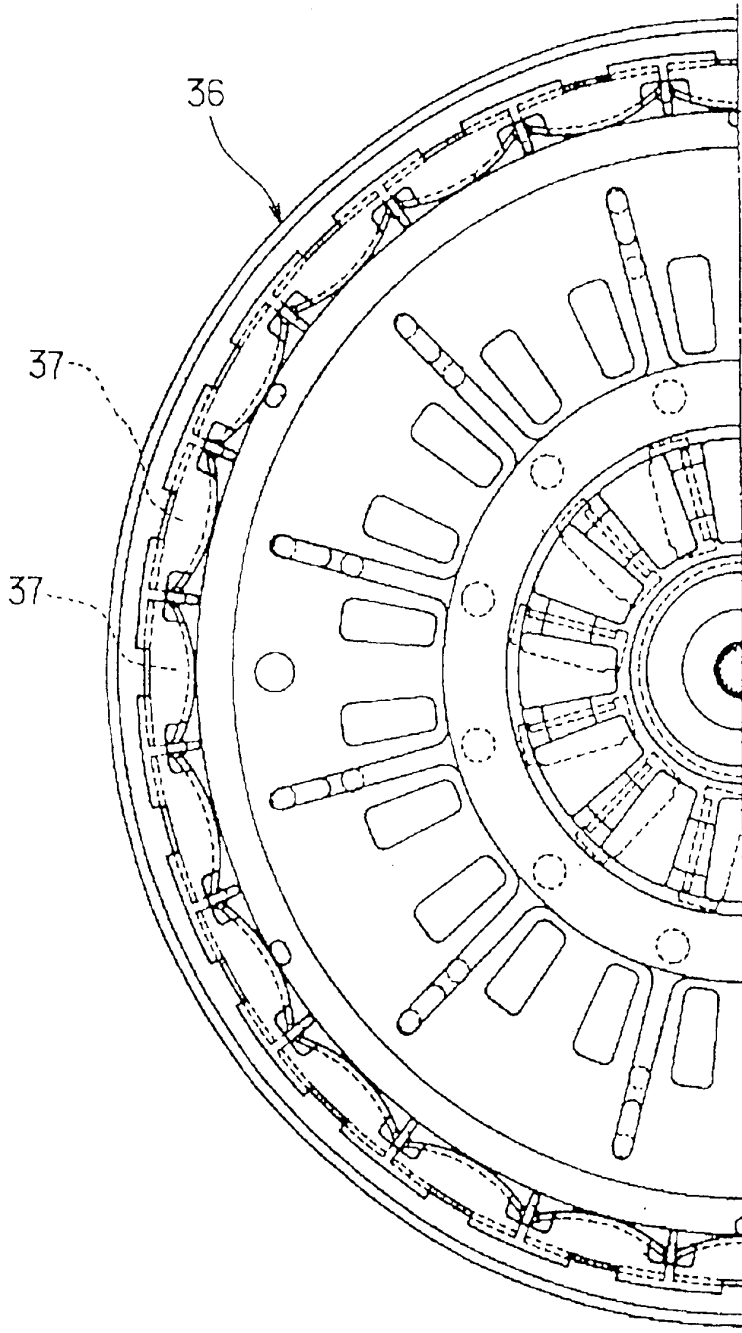
도면13



도면14



도면15



도면 16

