

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ H02K 29/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년06월14일 10-0495352 2005년06월03일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-0059048	(65) 공개번호	10-2003-0027841
(22) 출원일자	2002년09월28일	(43) 공개일자	2003년04월07일

(30) 우선권주장	JP-P-2001-00299524	2001년09월28일	일본(JP)
	JP-P-2002-00008525	2002년01월17일	일본(JP)

(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자 아오시마치카라
일본국도쿄도오오타꾸시모마루쵸3-30-2캐논가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 신중훈
 임옥순

심사관 : 이동환

(54) 모터

요약

모터는, 중공 원반 형상으로 형성되고, 원주에서 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 마그넷과; 마그넷의 외주면과 대향하는 내주면을 가지는 제 1 코일과; 마그넷의 내주면과 대향하는 외주면을 가지는 제 2 코일과; 마그넷의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 마그넷의 방사방향으로 연장된 복수의 이(teeth)로 형성되고, 제 1 코일에 의해 여자된 제 1 자극부와; 제 1 자극부와 대향하는 위치에 마그넷을 개재하여 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부와; 마그넷의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 마그넷의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 제 2 코일에 의해 여자된 제 3 자극부 및; 제 3 자극부와 대향하는 위치에 마그넷을 개재하여 제 3 자극부의 반대쪽에 형성된 제 4 자극부를 포함한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 스텝모터의 분해 투시도.
- 도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시한 스텝모터의 조립된 상태에서의 축의 방향으로의 단면도.
- 도 3은 도 1에 도시한 스텝모터의 마그넷의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 4는 도 1에 도시한 스텝모터의 마그넷의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 5는 도 1에 도시한 스텝모터의 마그넷의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 6은 도 1에 도시한 스텝모터의 마그넷의 회전 동작을 설명하는 도면.

- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 스텝모터의 분해 투시도.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 스텝모터의 분해 투시도,
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 페이지(pager) 모터의 분해 투시도,
- 도 10은 도 9에 도시한 페이지 모터의 조립된 상태에서의 축 방향으로의 단면도.
- 도 11은 도 9에 도시한 페이지 모터의 고정자의 평면도.
- 도 12는 도 9에 도시한 모터의 마그네틱의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 13은 도 9에 도시한 모터의 마그네틱의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 14는 도 9에 도시한 모터의 마그네틱의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 15는 도 9에 도시한 모터의 마그네틱의 회전 동작을 설명하는 도면.
- 도 16은 모터의 마그네틱이 원반 형상을 가지는 경우, 도 9에 도시한 모터의 조립된 상태에서의 축 방향으로의 단면도.
- 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 페이지 모터의 조립된 상태에서의 축 방향으로의 단면도.
- 도 18은 종래의 스텝모터의 단면도.
- 도 19는 종래의 스텝모터의 고정자로부터 흐르는 자속을 도시한 단면도.
- 도 20은 종래의 평탄한 모터를 도시한 투시도.
- 도 21은 도 20에 도시한 모터의 고정자로부터 흐르는 자속을 도시한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1, 21, 31, 304: 마그넷 1a, 21g: 마그넷의 내주면
- 1e, 1f, 21e, 31e, 31f: 마그넷의 표면
- 2, 4, 22, 32, 105, 301, 302, 303: 코일
- 3, 5, 35, 101: 보빈 5a, 6b, 35a, 36a: 리브
- 6, 36: 링 6a: 접동면
- 7, 8, 9, 10, 15, 16, 23, 24, 33, 34, 102: 고정자
- 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 15g, 15h, 15i, 15j, 15k, 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 24a, 24b, 24c, 24d, 24e: 자극부
- 11: 베이스
- 23g, 23h, 23i, 23j, 23k, 24g, 24h, 24i, 24j, 24k: 위치결정 고정자부
- 24m: 스프링판 25: 분동
- 25a, 31a: 지지부 25b: 분동의 외주부
- 103: 케이스
- 106: 고정자 요크 106a, 106b: 고정자 이(teeth)
- 108: 베어링 109: 로터

110: 로터축 111: 로터 마그넷

115: 플렌지

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 로터의 회전축의 방향이 얇은 평탄한 모터에 관한 것이다.

무브러쉬 모터는 작은 모터에 적합하다. 무브러쉬 모터는 도 18에 도시한 타입의 스텝모터를 포함한다.

이 모터에서는, 두 개의 보빈(101)의 각각에 코일(105)을 감는다. 두 개의 보빈(101)은 각각 두 개의 고정자 요크(106)에 고정된다. 각각의 고정자 요크(106)에서, 고정자 이(teeth)(106a), (106b)는 보빈(101) 내부에 교대로 배치된다. 고정자 이(106a), (106b)와 통합된 각각의 고정자 요크(106)는 케이스(103) 내에 고정되어 고정자(102)를 형성한다. 두 개의 케이스(103) 중 하나에 플렌지(115)와 베어링(108)을 고정한다. 또 다른 케이스(103)에는 또 다른 베어링(108)을 고정한다. 로터(109)는 로터축(110) 주변에 고정된 로터 마그넷(111)으로 형성된다. 로터축(110)은 두 개의 베어링(108) 사이에서 회전가능하게 지지된다.

그러나, 도 18에 도시한 타입의 모터에서는, 로터의 회전축의 방향으로 두 개의 보빈을 배치한다. 로터의 방사축에서, 고정자와 코일은 로터의 외부에 배치한다. 모터의 성능이 감소되지 않는 경우, 상기 고정자와 코일은 크기 축소의 규제를 받는다. 또한, 도 19에 도시한 바와 같이, 고정자 코일(105)을 통전함으로써 발생하는 대부분의 자속은 고정자 이(106a)의 끝면(106a1)과 고정자 이(106b)의 끝면(106b1) 사이를 통과하는 반면에, 일부 자속은 로터 마그넷(111)을 통과한다.

모터는 할로겐화 은 사진기 또는 디지털 사진기 내의 셔터나 조리개 조정 기구의 구동원으로서 사용된다. 촬영 광학계를 축소하기 위해, 셔터와 조리개 조정 기구를 촬영 렌즈의 전후에 배치한다. 셔터 또는 조리개 조정 기구 그 자체를 소형화할 수 있는 경우, 촬영 광학계는 보다 축소될 수 있다.

셀폰 등의 작은 장치는 페이지 모터를 가진다. 모터의 바깥축에 대한 회전의 중심에 대해 질량이 불평형한 분동을 부착함으로써, 상기 페이지 모터는 모터의 회전을 진동으로 전환한다. 분동의 크기가 커질수록, 페이지 모터에 의해 발생하는 진동이 보다 커진다. 또한, 모터의 직경이 매우 작은 경우, 분동의 영역도 감소하고, 모터에 의해 발생하는 진동이 작아진다.

일본국 특개평 7-213041호 공보 또는 일본국 특허 공개 제 2000-50601호 공보는 로터의 회전축의 방향으로 크기가 축소된 평탄한 모터를 제안한다.

도 20 및 도 21은 상기 모터를 도시한다. 모터는 복수의 코일(301), (302), (303) 및 원반 형상의 마그넷(304)으로 형성된다. 각각의 코일은 도 20 및 도 21에 도시한 바와 같이, 얇은 코일 형상을 가진다. 코일의 축은 마그넷의 축에 평행하다. 원반 형상의 마그넷은 그것의 축방향으로 착자된다. 마그넷의 착자된 표면은 코일의 축에 대향한다. 마그넷(304)은, 복수의 코일(301 내지 303)을 순차적으로 통전한 후 자속을 발생함으로써 회전한다. 코일(301 내지 303)과 마그넷(304)의 양자가 얇기 때문에, 회전축의 방향으로 모터의 크기를 감소할 수 있다. 모터가 평탄하기 때문에, 직경방향으로 로터 크기를 축소하지 않으면서 작은 장치 내에 그것을 저장할 수 있다. 또한 분동은 모터의 직경에 대응하는 영역을 확보할 수 있다.

그러나, 일본국 특개평 7-213041호 공보 또는 일본국 특허 공개 제 2000-50601호 공보에 제안된 모터에서는, 도 21에 도시한 바와 같이, 각각의 코일에 의해 발생된 자속은 마그넷(304)에 항상 효과적으로 작용하지 않는다. 비록 모터가 전체적으로 작은 크기를 가지지 않지만, 토크는 크지 않다. 이 때문에, 특히 작은 장치에 대해 큰 토크를 얻을 수 있는 모터를 제조하는 것은 곤란하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 상황을 고려하여 구상되었고, 회전축의 방향으로 모터의 크기를 감소할 수 있고, 큰 토크를 얻을 수 있는 모터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 측면에 의하면, 회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와; 로터의 외주면과 대향하는 내주면을 가지는 제 1 코일과; 로터의 내주면과 대향하는 외주면을 가지는 제 2 코일과; 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 제 1 코일에 의해 여자된 제 1 자극부와; 제 1 자극부와 대향하는 위치에 로터를 개재하여 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부와; 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 제 2 코일에 의해 여자된 제 3 자극부 및; 제 3 자극부와 대향하는 위치에 로터를 개재하여 제 3 자극부의 반대쪽에 형성된 제 4 자극부를 포함하는 모터를 제공한다.

제 2 자극부와 제 4 자극부는 하나의 부재로 통합하여 형성되어도 된다.

본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와; 로터의 내주면과 외주면 중의 하나와 대향하는 코일과; 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 코일에 의해 여자된 제 1 자극부와; 제 1 자극부와 대향하는 위치에 로터를 개재하여 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부와; 코일이 통전되지 않은 경우, 제 1 자극부의 중심과 로터의 회전의 중심을 접속하는 선으로부터 이동된 위치에 로터의 극의 중심을 유지하는 정렬부를 포함하는 모터를 제공한다.

정렬부는 제 1 자극부와 동일한 평면에 있는 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되는 것이 바람직하다.

코일을 로터의 외주 쪽에 배치하고, 불평형한 질량을 가진 분동을 로터의 내주쪽에 고정한 경우, 페이지 모터를 형성할 수 있다.

상기 언급한 것들 이외의 기타 목적과 장점은, 바람직한 본 발명의 실시예의 이하 설명으로부터 이 기술분야에서 통상의 기술을 가진 자에게는 자명하게 될 것이다. 설명에서는, 이 문서의 일부분을 형성하고 본 발명의 일예를 설명하는, 첨부한 도면에 대해 언급한다. 그러나, 상기 일예는, 본 발명의 다양한 실시예를 포괄하는 것은 아니므로, 본 발명의 정신을 결정하는 설명을 따라 클레임에 대한 언급을 한다.

첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 이하 상세하게 설명한다.

도 1 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 모터를 도시한 도면이다. 도 1은 모터의 분해 투시도이다. 도 2a는 서터가 조립된 상태에서의 축방향으로의 단면도이다. 도 2b는 도 2a에 도시한 주요 부분의 확대도이다. 도 3과 도 4와 도 5 및 도 6은 로터가 회전하는 경우, 로터로서 기능하는 마그넷과 고정자 간의 위치상 관계를 도시한 도면이다.

도 1 내지 도 5에 있어서, 로터로서 마그넷(1)을 형성한다. 마그넷(1)은 중공 원반 형상(링 형상)이고, 링의 중심을 회전축으로 간주하여 회전가능하게 지지된다. 이 마그넷은, 모터의 회전축이 정상적으로 연장되고 내주면과 외주면이 서로 대향하는 두 개의 표면(1e), (1f)를 가진다. 서로 대향하는 두 개의 표면(1e), (1f) 중 적어도 하나를 회전축에 대한 회전방향으로 복수의 부분으로 분할한다. 이들 분할된 부분을 반대극으로 교대로 착자한다. 본 실시예에서는, 마그넷(1)의 표면(1e)을 회전 방향으로 10개의 부분으로 분할하고, 도 3에 도시한 바와 같이, S와 N극으로 교대로 착자한다. 마그넷(1)의 또 다른 표면(1f) 또한 회전 방향으로 10개의 부분으로 분할하고, 분할된 부분들이 전혀 착자되지는 않지만, 표면(1e) 상의 극과 반대의 극으로 착자하는 것이 바람직하다. 또는, 마그넷(1)의 표면(1f)만 착자하고, 표면(1e)를 착자하지 않아도 된다. 그러나, 표면(1e), (1f)의 양자를 착자하였을 경우, 모터의 회전 토크는 커진다.

마그넷(1)은 플라스틱 마그넷을 사출 성형함으로써 형성된다. 사출 성형에 의해 형성된 마그넷은 그 표면에 피복된 얇은 수지를 가지기 때문에, 압축 성형에 의해 형성된 마그넷에 비해 거의 녹이 슬지 않는다. 이 때문에, 피복 등의 부식 방지 공을 생략할 수 있다. 또한, 사출 성형으로 형성된 마그넷에는 자기 성분이 거의 부착되지 않지만, 압축 성형으로 형성된 마그넷에 대해서는 문제가 야기된다.

마그넷(1)의 재료로서, 폴리아마이드(polyamide) 등의 열가소성 수지 바인더 재료와 Nd-Fe-B계 희토류 자기 성분을 함유하는 혼합물을 사용한다. 압축 성형으로 형성된 마그넷의 굽힘 강도는 500kgf/cm²이었다. 바인더 재료로서 폴리아마이드 수지를 사용하여 사출 성형으로 형성된 마그넷의 굽힘 강도는 800kgf/cm²이었다. 마그넷을 사출 성형으로 형성한 경우에, 큰 굽힘 강도를 얻을 수 있다. 또한, 보다 얇은 마그넷을 형성할 수 있다. 마그넷이 얇은 경우, 마그넷을 개재하여 서로 대향하는 두 개의 고정자 간의 간격을 감소시킬 수 있고, 고정자 간의 자기저항을 감소시킬 수 있다. 따라서, 코일을 통전한 경우, 작은 자력으로도 많은 자속을 발생시킬 수 있고, 모터 구동력을 증가할 수 있다.

원통 형상이고 절연재료로 형성된 제 1 보빈(3)에 제 1 코일(2)을 감는다. 제 1 코일(2)의 중심부는 마그넷(1)의 중심부와 일치한다. 또한, 제 1 코일(2)은 내주면을 마그넷(1)의 외주면과 대면하여 배치한다. 또한, 마그넷(1)과 제 1 코일(2)은 마그넷(1)의 회전축의 방향으로 동일한 길이를 가진다. 즉, 마그넷(1)과 제 1 코일(2)은 회전축에 대해 수직인 동일한 평면 상에 또한, 회전축의 방향으로 동일한 위치에 배치된다.

원통 형상이고 절연재료로 형성된 제 2 보빈(5)에 제 2 코일(4)을 감는다. 제 2 코일(4)의 중심부는 마그넷(1)의 중심부와 일치한다. 또한, 제 2 코일(4)은 외주면을 마그넷(1)의 내주면과 대면하여 배치한다. 또한, 마그넷(1)과 제 2 코일(4)은 마그넷(1)의 회전축의 방향으로 거의 동일한 길이를 가진다. 즉, 마그넷(1)과 제 2 코일(4)은 회전축에 대해 수직인 동일한 평면 상에 또한, 회전축의 방향으로 동일한 위치에 배치된다.

보빈(5)의 리브(5a)는 마그넷(1)의 표면(1e)과 고정자(9)의 각각의 자극부 간의 거리를 유지하고, 또한 표면(1e)과 고정자(7)의 각각의 자극부 간의 거리를 유지한다.

링(6)은 나중에 설명하는 네 번째 고정자(10)에 고정된다. 마그넷(1)의 내주면(1a)은 외주의 접동면(6a)에 끼운다. 링(6)의 리브(6b)는 마그넷(1)의 표면(1f)과 고정자(10)의 각각의 자극부 간의 거리를 유지하고, 또한 표면(1f)과 고정자(8)의 각각의 자극부 간의 거리를 유지한다.

제 1 고정자(7)는 연자성 재료로 형성되고, 제 1 코일(2)을 통전함으로써 여자되는 제 1 자극부(7a), (7b), (7c), (7d) 및 (7e)를 가진다. 제 1 자극부(7a 내지 7e)는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(1)의 표면(1e)과 대향한다. 제 1 자극부(7a 내지 7e)는 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 마그넷(1)의 분할된 극의 개수가 "n"(본 실시예에서, n=10)일 경우, 빗살의 개수는 n/2이다. 제 1 코일(2)을 통전하는 경우, 모든 제 1 자극부(7a 내지 7e)는 동일한 극으로 여자된다.

제 1 자극부(7a 내지 7e)는 회전축에서 720/n도의 각도의 등간격으로 분할되어 형성된다. 제 1 자극부가 이러한 구조를 가지는 경우, 모터를 얇게 할 수 있다. 자극부가 마그넷의 회전축 방향으로 연장된 3차원적인 패턴으로 형성되는 경우, 고정자는 오목한 부분과 돌출된 부분 간의 차이에 대응하여 두껍게 된다. 그러나, 자극부가 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살 형상으로 형성되는 경우, 차이에 대응하는 어떤 두께도 가지지 않은 고정자를 형성할 수 있다.

제 2 고정자(8)는 연자성 재료로 형성되고, 제 1 코일(2)을 통전함으로써 여자되는 제 2 자극부(8a), (8b), (8c), (8d) 및 (8e)를 가진다. 제 2 자극부(8a 내지 8e)는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(1)의 표면(1f)과 대향한다. 제 2 자극부(8a 내지 8e)는 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 마그넷(1)의 분할된 극의 개수가 "n"(본 실시예에서, n=10)일 경우, 빗살의 개수는 n/2이다.

제 2 고정자의 제 2 자극부(8a 내지 8e)는 마그넷(1)을 개재하여 제 1 고정자(7)의 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 대향하는 위치에 형성된다. 제 1 고정자와 제 2 고정자는 자극부에 대향하는 쪽의 위치에, 즉, 제 1 코일(2)의 외주를 피복하는 부분(7f), (8f)에 자기적으로 결합된다. 즉, 제 1 코일(2)과 제 1 고정자(7) 및 제 2 고정자(8)는 자기 회로를 구성한다. 제 1 코일(2)을 통전하는 경우, 모든 제 2 자극부(8a 내지 8e)는 동일한 극으로 여자된다. 제 2 자극부(8a 내지 8e)는 제 1 자극부(7a 내지 7e)의 극과 반대되는 극으로 여자된다.

제 2 자극부(8a 내지 8e) 또한, 회전축에서 720/n도의 각도의 등간격으로 분할되어 형성된다. 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살 형상을 가지는 제 2 자극부도 제 1 자극부와 마찬가지로 모터를 얇게 할 수 있다.

제 3 고정자(9)는 연자성 재료로 형성되고, 제 2 코일(4)을 통전함으로써 여자되는 제 3 자극부(9a), (9b), (9c), (9d) 및 (9e)를 가진다. 제 3 자극부(9a 내지 9e)는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(1)의 표면(1e)과 대향한다. 제 3 자극부(9a 내지 9e)는 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 마그넷(1)의 분할된 극의 개수가 "n"(본 실시예에서, n=10)일 경우, 빗살의 개수는 n/2이다. 제 2 코일(4)을 통전하는 경우, 모든 제 3 자극부(9a 내지 9e)는 동일한 극으로 여자된다.

제 3 자극부(9a 내지 9e) 또한, 회전축에서 720/n도의 각도의 등간격으로 분할되어 형성된다. 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살 형상을 가지는 제 3 자극부도 제 1 자극부와 마찬가지로 모터를 얇게 할 수 있다.

제 4 고정자(10)는 연자성 재료로 형성되고, 제 2 코일(4)을 통전함으로써 여자되는 제 4 자극부(10a), (10b), (10c), (10d) 및 (10e)를 가진다. 제 4 자극부(10a 내지 10e)는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(1)의 표면(1f)과 대향한다. 제 4 자극부(10a 내지 10e)는 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 마그넷(1)의 분할된 극의 개수가 "n"(본 실시예에서, n=10)일 경우, 빗살의 개수는 n/2이다.

제 4 고정자의 제 4 자극부(10a 내지 10e)는 마그넷(1)을 개재하여 제 3 고정자(9)의 제 3 자극부(9a 내지 9e)와 대향하는 위치에 형성된다. 제 3 고정자와 제 4 고정자는 자극부에 대향하는 쪽의 위치에, 즉, 제 2 코일(4)의 내주를 피복하는 부분(9f), (10f)에 자기적으로 결합된다. 즉, 제 2 코일(4)과 제 3 고정자(9) 및 제 4 고정자(10)는 자기 회로를 구성한다. 제 2 코일(4)을 통전하는 경우, 모든 제 4 자극부(10a 내지 10e)는 동일한 극으로 여자된다. 제 4 자극부(10a 내지 10e)는 제 3 자극부(9a 내지 9e)의 극과 반대되는 극으로 여자된다.

제 4 자극부(10a 내지 10e) 또한, 회전축에서 720/n도의 각도의 등간격으로 분할되어 형성된다. 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살 형상을 가지는 제 4 자극부도 제 1 자극부와 마찬가지로 모터를 얇게 할 수 있다.

이 모터의 회전 토크의 값은, 자극부를 여자하여 발생된 전자기력과, 이 전자기력의 작용 지점으로부터 마그넷(1)의 중심부까지의 거리와의 곱으로 표현할 수 있다. 제 1 자극부(7a 내지 7e)가 마그넷(1)의 표면(1e)과 대향하는 위치는 제 3 자극부(9a 내지 9e)가 표면(1e)과 대향하는 위치의 바깥쪽이다. 즉, 전자기력의 작용 지점으로부터의 거리는 제 3 자극부에 대한 길이보다 제 1 자극부에 대한 길이가 길다. 제 1 자극부에 의한 모터의 회전 토크를 제 3 자극부에 의한 모터의 회전 토크와 동일하게 하기 위해, 제 3 자극부가 여자되었을 때 발생하는 전자기력을 제 1 자극부가 여자되었을 때 발생하는 전자기력보다 크게 한다. 이렇게 하기 위해, 마그넷(1)의 표면(1e)과 대향하는 제 3 자극부의 영역을 마그넷(1)의 표면(1e)과 대향하는 제 1 자극부의 영역보다 크게 한다. 이 영역이 적절하게 조정되었을 경우에, 제 1 자극부에 의한 모터의 회전 토크는 제 3 자극부에 의한 모터의 회전 토크와 동일하다. 따라서, 양호한 위치결정 성능을 가지는 스텝모터를 형성할 수 있다.

본 실시예에 있어서, 마그넷(1)의 분할된 극의 개수는 "n"이고, 마그넷(1)의 표면(1e)과 대향하는 제 1 자극부의 위상은 표면(1e)과 대향하는 제 3 자극부의 위상으로부터 180/n 도 씩, 즉, 18도 씩 이동하는 것을 특징으로 한다.

베이스(11)는 비자기성 재료로 형성되고, 제 2 고정자(8)와 제 4 고정자(10)에 고정된다. 제 2 고정자(8)와 제 4 고정자(10)는 독립적으로 고정되고, 자기적으로 결합되지 않는다.

상기 언급한 바와 같이, 본 실시예의 모터에서는, 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 제 2 자극부(8a 내지 8e)를 형성하여, 소정의 공극을 개재하여 마그넷(1)의 착자된 표면(1e), (1f)을 끼운다. 제 1 코일(2)을 통전하는 경우 발생하는 자속은, 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 제 2 자극부(8a 내지 8e) 사이에 끼워진 마그넷(1)을 통과한다. 따라서, 자속은 로터로서 기능하는 마그넷(1)에 효과적으로 작용하고, 로터의 출력을 증가한다. 또한, 이것은 제 2 자극부(9a 내지 9e)와 제 4 자극부(10a 내지 10e)에도 적용된다. 또한, 마그넷(1)은 마그넷(1)의 회전축 방향으로 매우 짧게 형성할 수 있기 때문에, 즉, 마그넷(1)을 매우 얇게 형성할 수 있기 때문에, 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 제 2 자극부(8a 내지 8e) 사이의 간격 또는 제 3 자극부(9a 내지 9e)와 제 4 자극부(10a 내지 10e) 사이의 간격을 매우 감소할 수 있다. 이 때문에, 제 1 코일(2)과, 제 1 자극부(7a 내지 7e) 및 제 2 자극부(8a 내지 8e)로 형성되는 자기 회로의 자기저항을 감소할 수 있다. 마찬가지로, 제 2 코일(4)과, 제 3 자극부(9a 내지 9e) 및 제 4 자극부(10a 내지 10e)로 형성되는 자기 회로의 자기저항도 감소할 수 있다. 따라서, 작은 전류로 많은 자속을 발생시킬 수 있다. 로터의 출력에서의 증가와, 전력 소비의 감소와, 모터의 크기의 축소를 달성할 수 있다.

다음에, 도 1과 도 2a와 도 2b를 참조하여 설명한 본 실시예에 의한 스텝모터의 동작을 도 3 내지 도 6을 참조하면서 설명한다.

도 3은 제 1 코일(2)과 제 2 코일(4)을 통전하여, 제 1 고정자(7)의 제 1 자극부(7a 내지 7e)를 N극으로, 제 2 고정자(8)의 제 2 자극부(8a 내지 8e)를 S극으로, 제 3 고정자(9)의 제 3 자극부(9a 내지 9e)를 S극으로, 그리고 제 4 고정자(10)의 제 4 자극부(10a 내지 10e)를 N극으로 여자한 상태를 도시한다.

도 3에 도시한 상태에서, 제 1 코일(2)에의 통전 방향은 변화없이 유지하면서, 제 3 고정자(9)의 제 3 자극부(9a 내지 9e)를 N극으로, 제 4 고정자(10)의 제 4 자극부(10a 내지 10e)를 S극으로 여자하기 위해, 제 2 코일(4)에의 통전 방향을 절환한다. 마그넷(1)은 반시계방향으로 18도 만큼 회전하고, 도 4에 도시한 상태를 얻는다.

다음에, 제 1 고정자(7)의 제 1 자극부(7a 내지 7e)를 S극으로, 제 2 고정자(8)의 제 2 자극부(8a 내지 8e)를 N극으로 여자하기 위해, 제 1 코일(2)에의 통전을 절환한다. 마그넷(1)은 반시계방향으로 18도 만큼 부가하여 회전하고, 도 5에 도시한 상태를 얻는다.

그 후, 제 3 고정자(9)의 제 3 자극부(9a 내지 9e)를 S 극으로, 제 4 고정자(10)의 제 4 고정자(10a 내지 10e)를 N극으로 여자하기 위해, 제 2 코일(4)에의 통전을 절환한다. 마그넷(1)은 반시계방향으로 18도 만큼 부가하여 회전하고, 도 6에 도시한 상태를 얻는다.

제 1 코일(2)과 제 2 코일(4)에의 통전의 방향을 상기 방법으로 순차적으로 절환하는 경우, 마그넷(1)은 통전 위상에 대응하는 위치로 회전한다.

개구부를 베이스(11)의 중심부에 형성하고 셔터 날개(도시하지 않음)를 개폐하기 위해 마그넷(1)에 접촉한 경우에, 베이스(11)의 개구부를 통해 통과하는 광량을 조절하는 셔터부를 형성할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다. 베이스(11)를 생략하고, 도 1에 도시한 모터의 제 2 고정자와 제 4 고정자를 단일 부재로 형성한다. 제 5 고정자(15)는 연자성 재료로 형성된다. 제 2 자극부 (15a), (15b), (15c), (15d), (15e) 및 제 4 자극부 (15f), (15g), (15h), (15i), (15j)를 형성하기 위해, 슬릿을 원반으로 형성한다. 또한, 제 2 자극부 (15a 내지 15e)와 제 4 자극부(15f 내지 15j)도, 도 1에 도시한 제 3 고정자와 제 4 고정자와 같이, 모터를 얇게 형성할 수 있는, 마그넷(1)의 방사 방향으로 연장된 빗살 형상을 가진다.

제 5 고정자(15)의 제 2 자극부(15a 내지 15e)는 마그넷(1)을 개재하여 제 1 고정자(7)의 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 대향하는 위치에 형성한다. 제 4 자극부(15f 내지 15j)는 마그넷(1)을 개재하여 제 3 고정자(9)의 제 3 자극부(9a 내지 9e)와 대향하는 위치에 형성한다. 제 1 고정자(7)와 제 5 고정자(15)는 자극부에 대향하는 쪽의 위치에, 즉, 제 1 코일(2)의 외주를 피복하는 부분 (7f), (15k)에 자기적으로 결합된다. 또한, 제 3 고정자(9)와 제 5 고정자(15)는 자극부에 대향하는 쪽의 위치에, 즉, 제 2 코일(4)의 내주를 피복하는 (9f), (15m) 부분에 자기적으로 결합된다.

제 5 고정자(15)의 제 2 자극부(15a 내지 15e)와 제 4 자극부(15f 내지 15j) 간의 자속의 통과를 최대한 줄이기 위해, 제 2 자극부(15a 내지 15e)와 제 4 자극부(15f 내지 15j) 간의 접촉 부분을 가능한 한 얇게 하여 그 사이의 자기저항을 증가시킨다.

도 7에 도시한 모터에 의하면, 도 1에서 도시한 모터에 사용된 베이스(11)를 생략할 수 있기 때문에, 보다 얇은 스텝모터를 형성할 수 있다. 또한, 제 2 자극부와 제 4 자극부를 통합하여 형성하기 때문에, 그들 사이의 위상은 조립 위치 내에서 이동하지 않는다. 따라서, 조립 위치를 용이하게 할 수 있다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다. 베이스(11)를 생략하고, 도 1에 도시한 모터의 제 2 고정자와 제 4 고정자를 단일 부재로 형성한다. 또한, 도 7에 도시한 모터와는 달리, 제 2 자극부와 제 4 자극부를 방사 방향으로 연장된 빗살이 아닌 단순하게 평탄한 판 형상을 가지는 고정자로서 형성한다. 제 6 고정자(16)는 연자성 재료로 형성한다.

제 1 고정자(7)의 제 1 자극부(7a 내지 7e)는 빗살 형상으로 형성한다. 제 1 자극부(7a 내지 7e)로부터 흐르는 자속은, 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 제 6 고정자(16)의 평탄한 판으로 제 1 자극부(7a 내지 7e)의 형상이 돌출된 위치 사이를 통과한다. 따라서, 제 1 자극부(7a 내지 7e)와 대향하는 제 6 고정자(16)는 어떤 문제 없이 단순하게 평탄한 판 형상을 가질 수 있다.

마찬가지로, 제 3 고정자(9)의 제 3 자극부(9a 내지 9e)를 빗살 형상으로 형성한다. 제 3 자극부(9a 내지 9e)로부터 흐르는 자속은, 제 3 자극부(9a 내지 9e)와 제 6 고정자(16)의 평탄한 판으로 제 3 자극부(9a 내지 9e)의 형상이 돌출된 위치 사이를 통과한다. 따라서, 제 3 자극부(9a 내지 9e)와 대향하는 제 6 고정자(16)는 어떤 문제 없이 단순하게 평탄한 판 형상을 가질 수 있다.

그러나, 제 1 코일(2)을 포함하는 자기 회로와 제 2 코일(4)을 포함하는 자기 회로가 자기적으로 결합되어 있기 때문에, 자기 회로는 서로 쉽게 영향을 미친다. 이 때문에, 위치결정의 정확도가 도 1 내지 도 7에 도시한 모터의 위치결정 정확도 보다 약간 낮지만, 도 1 내지 도 7에 도시한 모터에 비해 그 형상을 단순화할 수 있다. 따라서, 제조가 용이한 모터를 형성할 수 있다.

도 9 내지 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 모터를 도시한 도면이다. 도 9는 모터의 분해 투시도이다. 도 10은 모터의 조립된 상태에서의 축 방향으로의 단면도이다. 도 11은 나중에 설명되는 제 1 고정자의 평면도이다. 도 12와 도 13과 도 14 및 도 15는 마그넷이 회전한 경우의, 마그넷과 고정자 간의 위치적인 관계를 도시한 도면이다.

도 9 내지 도 15를 참조하면, 로터로서 기능하는 마그넷(21)은 도 1 내지 도 8에 도시한 마그넷(1)과 동일한 구조를 가진다.

원통 형상이고 절연재료로 형성된 보빈에 코일(22)을 감는다. 코일(22)의 중심부는 마그넷(1)의 중심부와 일치한다. 또한, 코일(22)은 그 내주면을 마그넷(21)의 외주면과 대향하여 배치한다. 또한, 마그넷(21)과 코일(22)은 마그넷(21)의 회전축의 방향으로 거의 동일한 길이를 가진다. 즉, 마그넷(21)과 코일(22)은 회전축에 대해 수직인 동일한 평면 상에 또한, 회전축의 방향으로 동일한 위치에 배치된다.

제 1 고정자(23)는 연자성 재료로 형성되고, 코일(22)을 통전함으로써 여자되는 제 1 자극부(23a), (23b), (23c), (23d) 및 (23e)를 가진다. 제 1 자극부(23a 내지 23e)는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(21)의 표면(21e)과 대향한다. 제 1 자극부(23a 내지 23e)는 마그넷(21)의 방사방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 마그넷(21)의 분할된 극의 개수가 "n"(본 실시예에서, n=10)일 경우, 빗살의 개수는 n/2이다. 코일을 통전하는 경우, 모든 제 1 자극부(23a 내지 23e)는 동일한 극으로 여자된다.

제 1 자극부(23a 내지 23e)는 방사 방향으로 720/n도의 각도의 등간격으로 분할되어 형성된다. 제 1 자극부가 이러한 구조를 가지는 경우, 모터를 얇게 할 수 있다. 자극부가 마그넷의 회전축 방향으로 연장된 3차원적인 패턴으로 형성되는 경우, 고정자는 오목한 부분과 돌출된 부분 간의 차이에 대응하여 두껍게 된다. 그러나, 자극부가 마그넷(21)의 방사 방향으로 연장된 빗살 형상으로 형성되는 경우, 차이에 대응하는 어떤 두께도 가지지 않은 고정자를 형성할 수 있다.

도 11에 도시한 바와 같이, 위치결정 고정자부(23g), (23h), (23i), (23j) 및 (23k)이 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 접하도록, 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 내주 쪽에 형성된다. 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는 제 1 자극부와 접촉되고 통합된다. 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 접촉한 원의 중심은 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)와 접촉한 원의 중심과 일치한다.

위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는, 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 중심부로부터 위상 이동하면서 배치되고, 소정의 공극을 개재하여 마그넷(21)의 표면(21e)과 대향한다. 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)도 또한, 마그넷(21)의 방사방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 마그넷(21)의 분할된 극의 개수가 "n"(본 실시예에서 n=10)일 경우, 연장된 빗살의 개수는 n/2이다.

또한, 이들 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는, 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 마찬가지로, 회전 방향으로 720/n도의 각도의 등간격으로 분할되어 형성된다.

제 2 고정자(24)는 연자성 재료로 형성되고, 코일(22)을 통전함으로써 여자되는 제 2 자극부(24a), (24b), (24c), (24d) 및 (24e)를 가진다. 제 2 자극부(24a 내지 24e)는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(21)의 표면(21f)과 대향한다. 제 2 자극부(24a 내지 24e)는 마그넷(21)의 방사방향으로 연장된 빗살로 형성된다. 제 2 고정자(24)는 스프링판(24m)을 중앙에 배치한 것을 제외하고는, 제 1 고정자(23)의 형상과 동일한 형상을 가진다. 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e)는, 제 1 자극부와 제 2 자극부가 동일한 위상을 갖도록, 마그넷(21)을 개재하여 서로 대향하면서 배치된다.

도 10에 도시한 바와 같이, 제 1 고정자(23)와 제 2 고정자(24)는 자극부에 대향하는 쪽의 위치에, 즉, 코일(22)의 외주를 피복하는 부분에 접촉된다. 코일(22)과 제 1 고정자(23) 및 제 2 고정자(24)는 자기 회로를 구성한다.

마그넷(21)에 고정된 분동(25)의 지지부를 통해 소정의 공극을 개재하여, 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e)에 마그넷(21)의 착자된 표면(21e), (21f)을 끼운다. 코일(22)을 통전하는 경우에 발생되는 자속은 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e) 사이에 끼워진 마그넷(21)을 통과한다. 따라서, 자속은 로터로서 기능하는 마그넷(21)에 효과적으로 작용하고, 로터의 출력을 증가한다. 또한, 마그넷(21)은 마그넷(21)의 회전축 방향으로 매우 짧게 형성할 수 있기 때문에, 즉, 마그넷(21)을 매우 얇게 형성할 수 있기 때문에, 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e) 사이의 간격을 매우 감소할 수 있다. 이 때문에, 코일(22)과, 제 1 자극부(23a 내지 23e) 및 제 2 자극부(24a 내지 24e)로 형성되는 자기 회로의 자기저항을 감소할 수 있다. 따라서, 작은 전류로 많은 자속을 발생할 수 있다. 로터의 출력에서의 증가와, 전력 소비의 감소와, 코일의 크기의 축소를 달성할 수 있다.

분동(25)은 제 2 고정자(24)의 스프링판(24m) 상에 회전가능하게 끼워진 지지부(25a)를 가진다. 분동(25)의 외주부(25b)와 마그넷(21)의 내주부(21g)는 서로 접합된다. 따라서, 마그넷(21)은 스프링판(24m)에 대해 분동(25)과 함께 회전한다.

분동(25)의 질량은 지지부(25a)에 대해 불평형하다. 따라서, 분동(25)이 마그넷(21)과 함께 회전하는 경우에, 진동이 발생한다. 또한, 제 1 고정자(23)와 제 2 고정자(24)는 중공 원반 형상의 마그넷(21)과 분동(25)을 덮고, 이에 의해 또 다른 부재가 분동(25)의 회전 궤도에 진입하는 것을 방지한다. 분동(25)은 중공 원반 형상의 마그넷(21)의 내주 쪽에 배치되기 때문에, 모터의 외부 크기는 분동(25)에 기인하여 증가하지 않는다.

도 9와 도 11에서 명백한 바와 같이, 접촉 부분은 매우 얇지만, 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는 1대 1 대응으로 접촉된다. 얇은 접촉부는 매우 높은 자기저항을 가진다. 따라서, 코일(22)을 통전하는 경우, 모든 제 1 자극부(23a 내지 23e)는 동일한 극으로 여자되는 반면에 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는 거의 여자되지 않는다. 또한, 이것은 스프링판(24m)을 제외하고 제 1 고정자(23)의 형상과 동일한 형상을 가지는, 제 2 고정자(24)에도 적용된다. 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e)는 반대극으로 여자된다. 따라서, 코일(22)을 통전하는 경우, 제 1 자극부와 제 2 자극부 간에 발생하는 자속에 의해, 마그넷(21)은 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 각각의 중심부가 마그넷(21)의 극의 중심부와 대향하는 위치에서 회전한다.

코일(22)을 통전하는 경우에 마그넷(21)이 회전하는 자세를 도 12를 참조하면서 설명한다. (Q1)은 제 1 자극부(23a)의 중심부이다. (Q3)은 마그넷(21)의 회전의 중심, 즉, 지지부(25a)의 중심이다. 상기 언급한 바와 같이, 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 자기극은 제 2 자극부(24a 내지 24e)의 자기극과 대향한다.

코일(22)을 통전하는 경우, 마그넷(21)은, 마그넷(21)의 표면(21e)과 제 1 자극부(23a 내지 23e) 및 위치결정 고정자부(23g 내지 23k) 간에 작용하는 인력과, 마그넷(21)의 표면(21f)과 제 2 자극부(24a 내지 24e) 및 위치결정 고정자부(24g 내지 24k) 간에 작용하는 인력에 의해, 제 1 고정자(23)의 자극부의 중심(Q1)을 마그넷(21)의 회전의 중심(Q3)에 접촉한 선으로부터 마그넷(21)의 극의 중심부(Q2)가 이동한 위치에 지지된다. 보다 구체적으로, 마그넷(21)은, 제 1 자극부(23a)에 접촉된 위치결정 부분(23g) 쪽에서 마그넷(21)의 극의 중심부(Q2)가 회전하는 위치에 지지된다.

이 상태에서, 코일(22)을 통전하는 경우, 위치결정 고정자(23g 내지 23k)와 (24g 내지 24k)에 비해 매우 큰 자속이 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e)에서 발생한다. 따라서, 마그넷(21)은 마그넷(21)의 중심부(Q2)가 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 중심부에 대향하는 위치에서 회전한다.

어떤 위치결정 고정자부도 존재하지 않는다고 가정하는 경우, 마그넷은 코일(22)을 통전하기 전에, 마그넷(21)의 극의 중심부(Q2)가 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 중심부와 대향하는 회전 위치에 지지된다. 이 상태에서 코일(22)을 통전하는 경우, 반대 자기극에 의해 인력을 받는 마그넷(21)에 강한 지지력이 작용하거나 또는 반대 자기극의 양쪽극의 자기극으로부터 거의 균일한 인력이 마그넷(21)에 작용하기 때문에, 어떤 원활한 회전 동작도 행할 수 없다.

다음에, 본 실시예에 의한 모터의 회전 동작을 도 12 내지 도 15를 참조하면서 설명한다.

도 12에 도시한 상태에서, 제 1 자극부(23a 내지 23e)를 N극으로 여자하고 제 2 자극부(24a 내지 24e)를 S극으로 여자하기 위해, 코일(22)을 통전한다. 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e) 간을 통과하는 자속에 기인하여 마그넷(21)은 시계방향으로 회전하기 시작한다. 도 13에 도시한 상태로 설정되는 것과 거의 동시에, 코일(22)을 통전하는 것을 중지한다. 또한, 마그넷(21)과 분동(25)의 관성력에 의해 마그넷(21)은 시계방향으로 회전한다. 이때, 마그넷(21)은 마그넷(21)의 극의 중심부가 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 제 2 자극부(24a 내지 24e)와 대향하는 부분의 시계방향에 있다. 이 상태에서, 코일(22)을 반대방향으로 통전하여 제 1 자극부(23a 내지 23e)를 S극으로 여자하고 제 2 자극부(24a 내지 24e)를 N극으로 여자한다. 도 15에 도시한 상태까지 시계방향으로 부가하여 회전된 마그넷(21)을 얻는다.

그 이후에, 코일(22)에의 통전을 절환함으로써, 로터로서 기능하는 마그넷(21)은 통전 위상에 대응하는 위치로 회전한다.

도 9에 도시한 모터에서는, 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 같이, 제 2 고정자(24)의 자극부를 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성한다. 그러나, 제 2 고정자(24)는 그것이 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 대향하는 경우, 단순하게 평탄한 판 형상을 가져도 된다. 제 2 고정자(24)가 단순하게 평탄한 판 형상을 가지는 경우, 코일(22)에 의해 발생하는 자속은, 제 2 고정자(24)의 평탄한 표면으로 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 형상이 돌출한 위치와 고정자(23)의 빗살 형상의 제 1 자극부(23a 내지 23e) 사이의 틈을 통과한다. 이때, 제 2 고정자(24)의 평탄한 표면으로 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 형상이 돌출한 위치는, 제 1 자극부(23a 내지 23e)의 반대극으로 여자된다. 제 2 고정자(24)로 제 1 위치결정 고정자부의 형상이 돌출한 위치는 거의 여자되지 않는다.

또한, 위치결정 고정자부의 배치방법은 상기 실시예로 규제되지 않는다. 예를 들면, 제 1 위치결정 고정자부의 반대쪽 위치의 제 2 고정자(24)에 노치를 형성하여 공극을 형성하는 경우에는, 제 1 자극부(23a 내지 23e)와 위치결정 고정자부(23g 내지 23k) 사이의 틈을 얇게 형성할 필요가 없다. 그것에 대한 이유는 이하와 같다. 즉, 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)는 반대 위치에 연자성 재료로 형성된 어떤 부재도 가지지 않기 때문에, 위치결정 고정자부(23g 내지 23k)를 여자하는 것이 곤란하다.

회전축의 방향으로 모터를 얇게 형성하기 위해, 제 1 자극부 또는 제 2 자극부로부터 위치결정 고정자부가 로터의 회전축의 방향으로 돌출되지 않도록, 위치결정 고정자부는 제 1 자극부(23a 내지 23e) 또는 제 2 자극부(24a 내지 24e)의 방사 방향으로 배치하는 것이 바람직하다.

본 실시예에서는, 페이지 모터를 설명하였다. 그러나, 마그넷(21)의 내주쪽의 분동(25)을 생략하는 경우, 모터를 간단한 스텝모터로서 또한 사용할 수 있다. 분동(25)을 가지지 않은 스텝모터로서 모터를 사용하는 경우, 마그넷(21)은 항상 중공일 필요가 없고 단순한 원반 형상이어도 된다. 도 16은 이 모터의 회전축 방향으로의 단면도이다.

도 16에 도시한 모터는, 도 10에 도시한 모터와는 달리, 분동을 가지지 않고 마그넷(31)은 중공이 아닌 원반 형상이다. 마그넷(31)의 두 개의 대향하는 표면(31e)과 (31f) 중 적어도 하나는 회전축에 대한 회전 방향으로 복수의 부분으로 분할된다. 분할된 부분은 반대극으로 교대로 착자된다. 또한, 마그넷(31)의 또 다른 표면(31f)은, 그 부분들이 모두 착자되지 않아도 되지만, 극으로 착자되는 복수의 부분으로 원주에서 분할하는 것이 바람직하다. 지지부(31a)를 마그넷(31)의 중심부에 형성하고 제 2 고정자(24)의 스프링판(24m)에 끼운다.

마그넷이 내부에 분동을 가지지 않는 경우, 코일은 마그넷의 외주면이 아닌 내주면과 대향하도록 배치하여도 된다. 도 17은 코일이 마그넷의 내주 쪽에 배치된 조합된 상태의 모터의 단면도이다. 주로 도 9에 도시한 모터와는 다른 배치에 관하여 이 모터를 설명한다.

원통 형상이고 절연재료로 형성된 보빈(35)에 코일(32)을 감는다. 코일(32)의 외주면은 마그넷(21)의 내주면과 대향한다. 제 1 고정자(33)는 연자성 재료로 형성되고, 마그넷(21)의 분할된 극의 개수가 "n"일 경우, 도 9에 도시한 제 1 고정자(23)와 마찬가지로, n/2 개의 제 1 자극부를 가진다. 제 1 자극부는 소정의 공극을 개재하여 마그넷(21)의 표면(21e)과 대향하고, 마그넷(21)의 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성된다.

또한, 제 1 고정자(33)는 제 1 자극부와 일체화하면서 제 1 자극부의 외주 쪽에 형성된 $n/2$ 개의 위치결정 고정자부를 가진다. 또한, 위치결정 고정자부는 마그넷(21)의 방사 방향으로 연장된 빗살로 형성된다,

제 1 고정자(33)와 제 2 고정자(34)는 코일(32)의 내주 쪽에 접속한다. 보빈(35)은 리브(35a)를 가진다. 리브(35a)에 의해, 공극은 마그넷(21)과 제 2 고정자(34) 사이에서 유지된다. 또한, 링(36)은 보빈(35)의 외주 쪽에 배치한다. 링(36)의 리브(36a)에 의해, 공극은 마그넷(21)과 제 1 고정자(33) 사이에서 유지된다.

발명의 효과

상기 구성에 의하면, 모터의 중심부에는 어떤 부재도 필요하지 않기 때문에, 링형상의 모터를 형성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와;

상기 로터의 외주면과 대향하는 내주면을 가지는 제 1 코일과;

상기 로터의 내주면과 대향하는 외주면을 가지는 제 2 코일과;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이(teeth)로 형성되고, 상기 제 1 코일에 의해 여자되는 제 1 자극부와;

상기 제 1 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부와;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 제 2 코일에 의해 여자되는 제 3 자극부 및;

상기 제 3 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 3 자극부의 반대쪽에 형성된 제 4 자극부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 제 2 자극부와 제 4 자극부는, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성된 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 제 3 자극부는 상기 제 1 자극부의 내주 쪽에 형성되고, 상기 제 4 자극부는 상기 제 2 자극부의 내주 쪽에 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 상기 제 2 자극부와 제 4 자극부는 하나의 접속된 부재로 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 5.

회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와;

상기 로터의 외주면과 대향하는 내주면을 가지는 제 1 코일과;

상기 로터의 내주면과 대향하는 외주면을 가지는 제 2 코일과;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 제 1 코일에 의해 여자되는 제 1 자극부와;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 제 2 코일에 의해 여자되는 제 2 자극부와;

상기 제 1 자극부 및 제 2 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 1 자극부와 제 2 자극부의 반대쪽에 형성된 제 3 자극부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 6.

회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와;

상기 로터의 내주면과 외주면 중의 하나와 대향하는 코일과;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 코일에 의해 여자되는 제 1 자극부와;

상기 제 1 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부 및;

상기 코일이 통전되지 않은 경우, 상기 제 1 자극부의 중심과 상기 로터의 회전의 중심을 접속하는 선으로부터 이동된 위치에 상기 로터의 극의 중심을 유지하는 정렬부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부와 동일한 평면에 있는 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 코일이 상기 로터의 외주면과 대향하는 경우, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부의 내주 쪽에 형성되고, 상기 코일이 상기 로터의 내주면과 대향하는 경우, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부의 외주 쪽에 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 9.

제 7항에 있어서, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부에 접속되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 10.

제 6항에 있어서, 상기 코일은 상기 로터의 외주면과 대향하고, 상기 로터는 내주 쪽에 질량이 불평형한 고정된 분동을 가지는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 11.

회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와;

상기 로터의 내주면과 외주면 중의 하나와 대향하는 코일과;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 코일에 의해 여자되는 제 1 자극부와;

상기 제 1 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부 및;

상기 로터의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 제 1 자극부의 내주 쪽 또는 외주 쪽의 상기 제 1 자극부의 위상과는 상이한 위상으로 형성된 정렬부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부와 동일한 평면에 있는 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 코일이 상기 로터의 외주면과 대향하는 경우, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부의 내주 쪽에 형성되고, 상기 코일이 상기 로터의 내주면과 대향하는 경우, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부의 외주 쪽에 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 14.

제 11항에 있어서, 상기 코일은 상기 로터의 외주면과 대향하고, 상기 로터는 내주 쪽에 질량이 불평형한 고정된 분동을 가지는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 15.

회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와;

상기 로터의 외주면과 대향하는 코일과;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 코일에 의해 여자되는 제 1 자극부와;

상기 제 1 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부 및;

상기 코일이 통전되지 않은 경우, 상기 제 1 자극부의 중심과 상기 로터의 회전의 중심을 접속하는 선으로부터 이동된 위치에 상기 로터의 극의 중심을 유지하는 정렬부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 16.

제 15항에 있어서, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부와 동일한 평면에 있는 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 17.

회전방향으로 분할되고 반대극으로 교대로 착자된 적어도 하나의 평탄한 표면을 가지는 로터와;

상기 로터의 외주면과 대향하는 코일과;

상기 로터의 하나의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되고, 상기 코일에 의해 여자되는 제 1 자극부와;

상기 제 1 자극부와 대향하는 위치에 상기 로터를 개재하여 상기 제 1 자극부의 반대쪽에 형성된 제 2 자극부 및;

상기 로터의 평탄한 표면과 대향하고, 상기 제 1 자극부의 내주 쪽의 상기 제 1 자극부의 위상과는 상이한 위상으로 형성된 정렬부

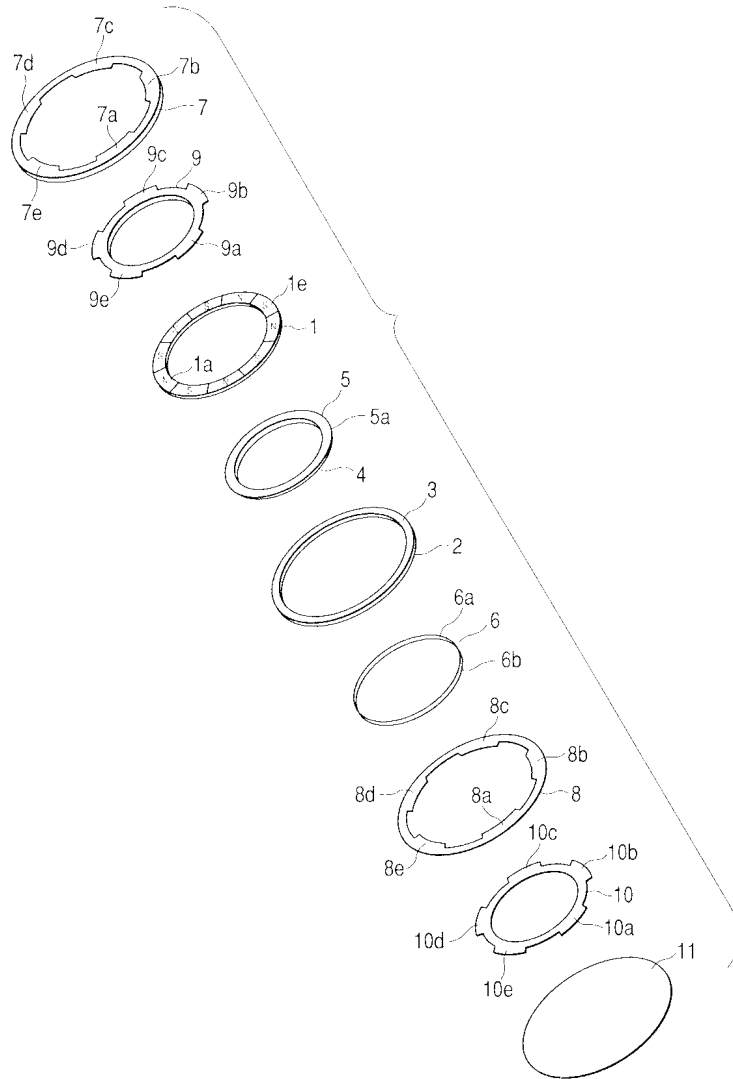
를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 18.

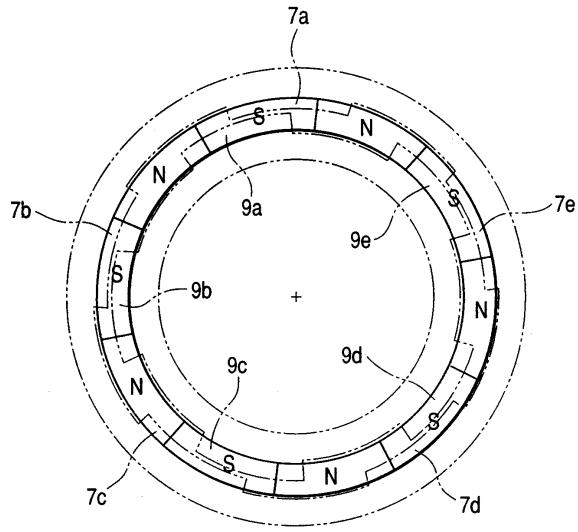
제 17항에 있어서, 상기 정렬부는 상기 제 1 자극부와 동일한 평면에 있는 상기 로터의 방사방향으로 연장된 복수의 이로 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

도면

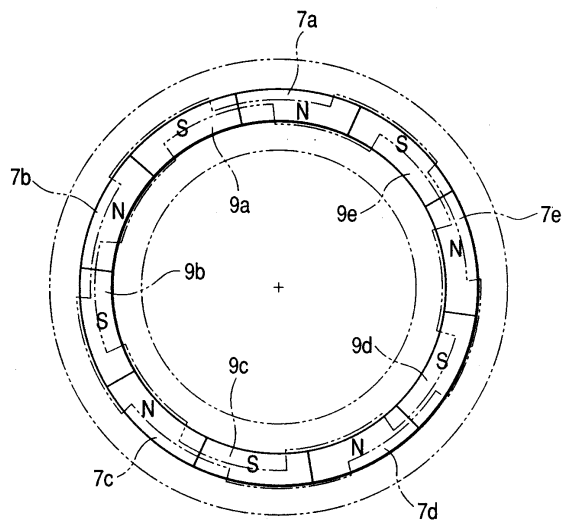
도면1



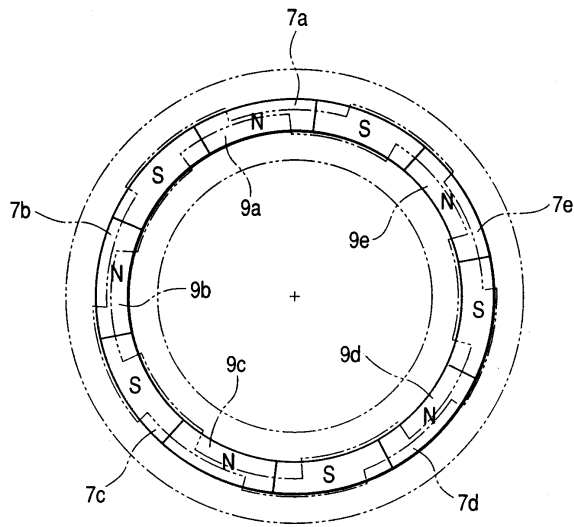
도면4



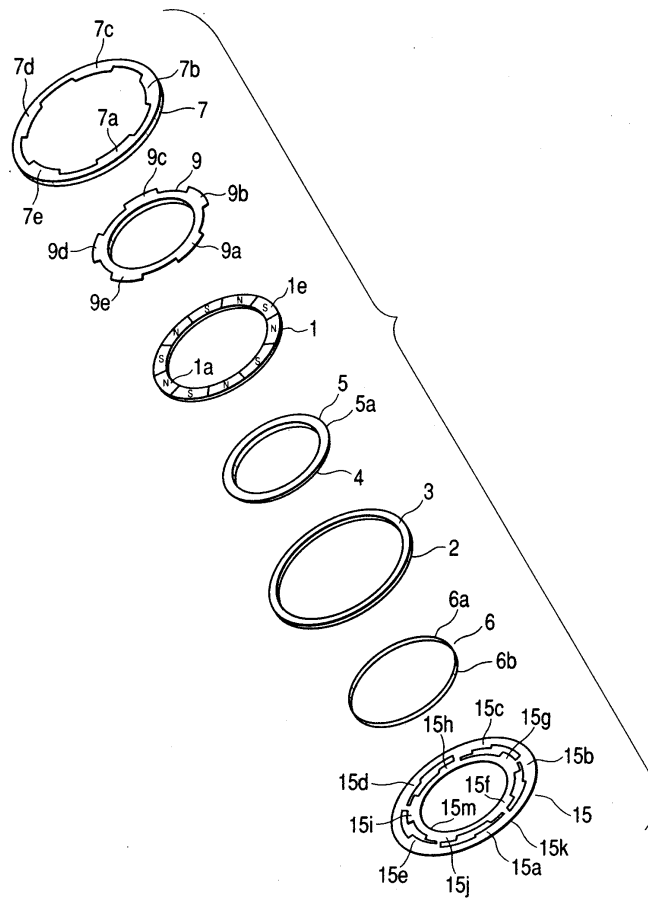
도면5



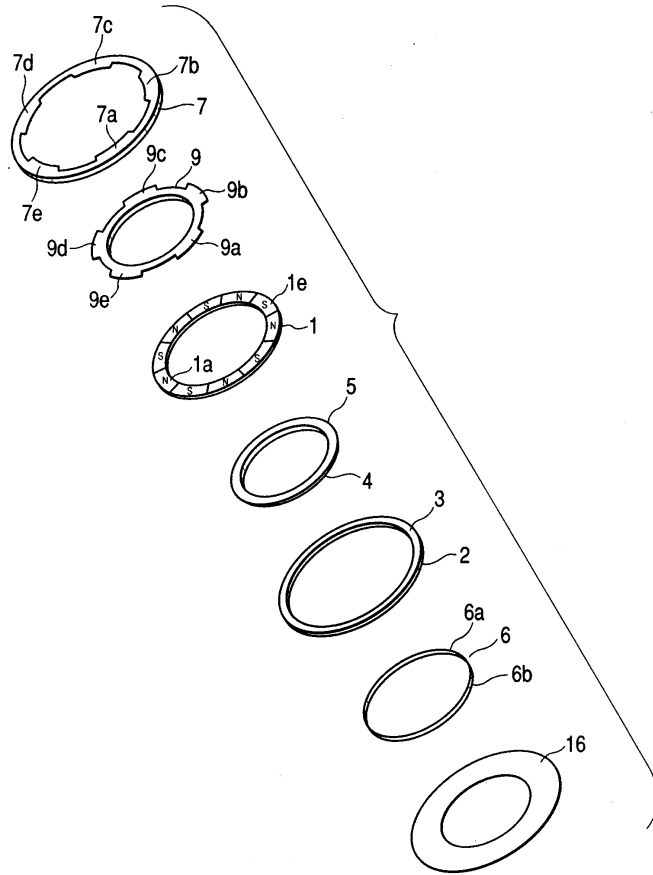
도면6



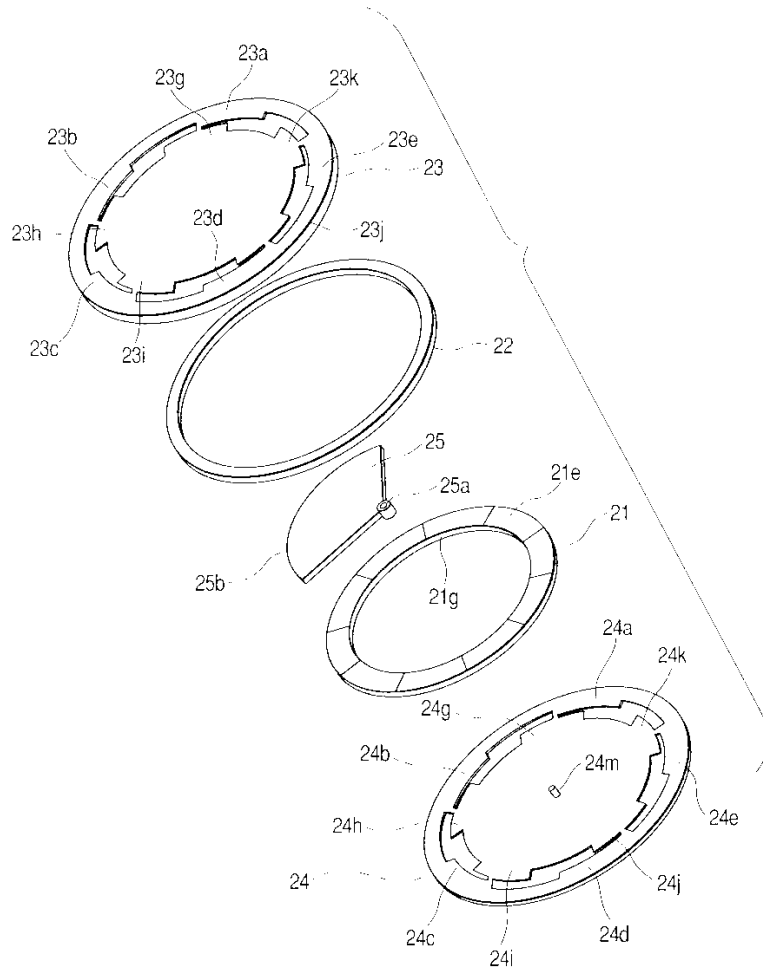
도면7



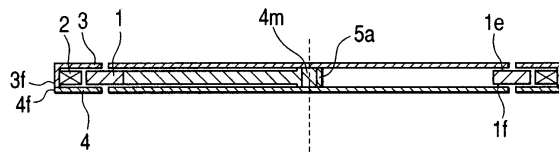
도면8



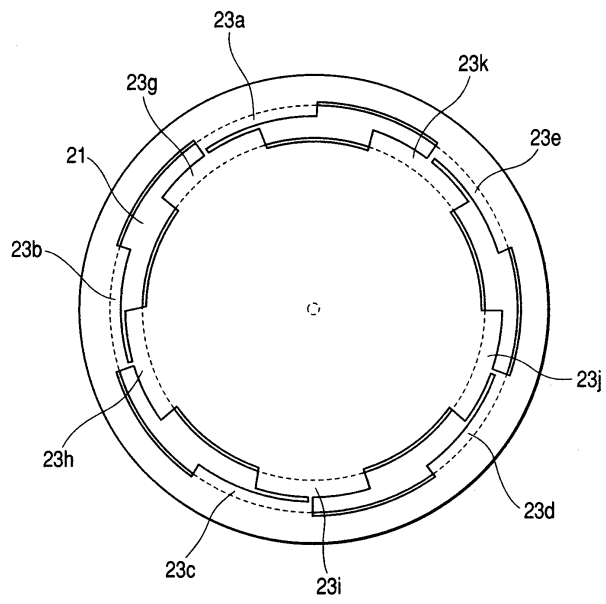
도면9



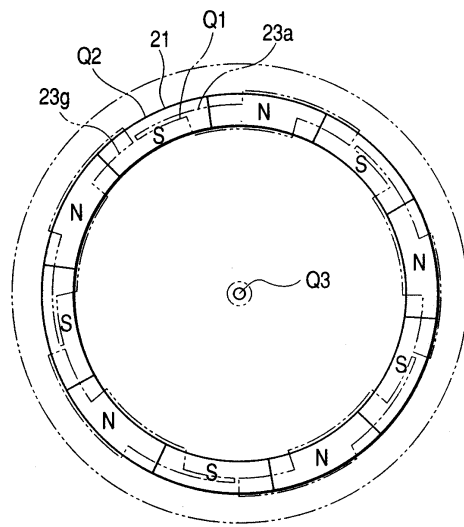
도면10



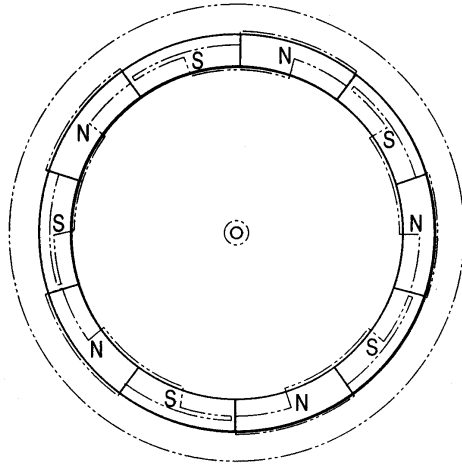
도면11



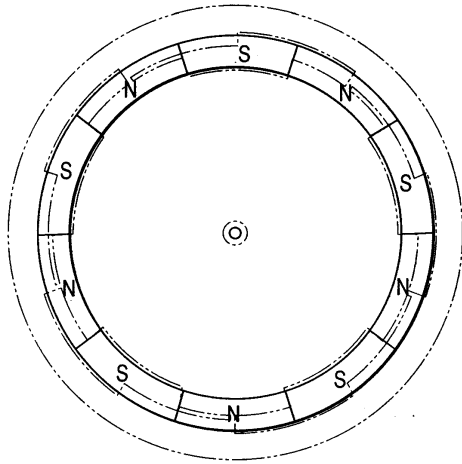
도면12



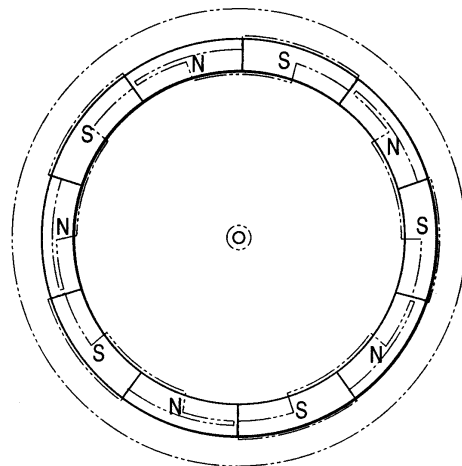
도면13



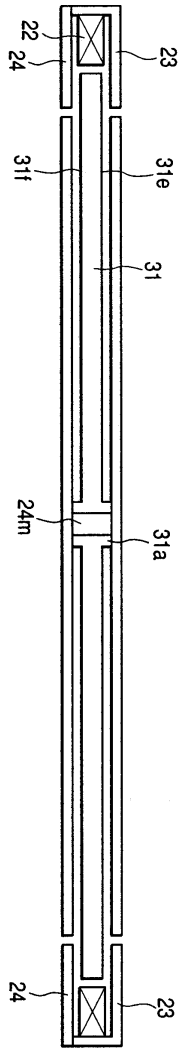
도면14



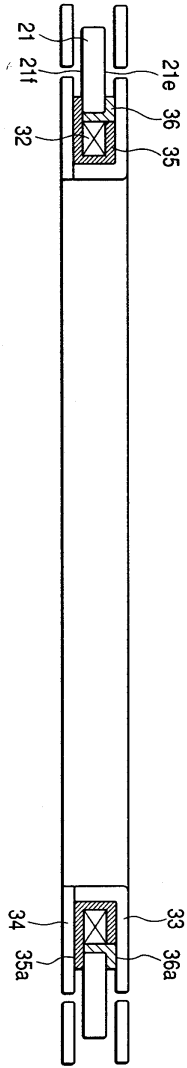
도면15



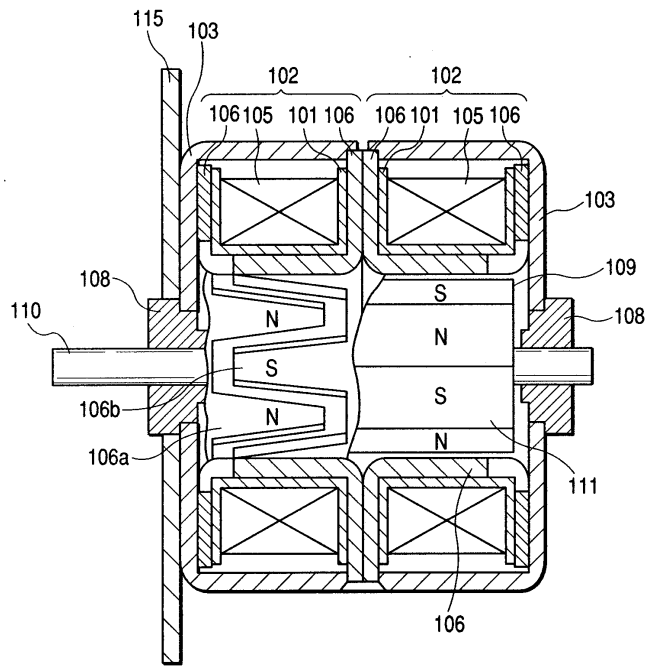
도면16



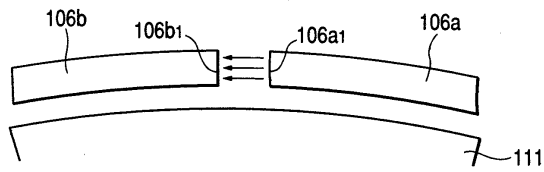
도면17



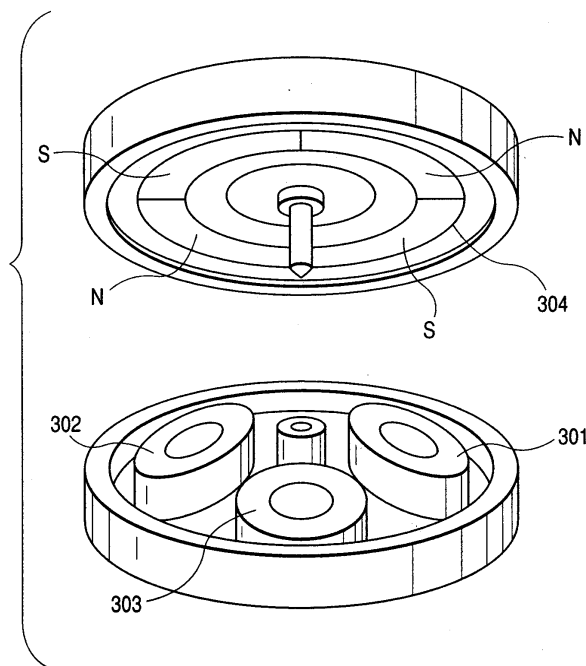
도면18



도면19



도면20



도면21

