

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 4월 22일 (22.04.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/044537 A2

- (51) 국제특허분류:
H02K 37/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/004344
- (22) 국제출원일: 2009년 8월 4일 (04.08.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0100895 2008년 10월 14일 (14.10.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지이노텍주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD) [KR/KR]; 서울시 영등포구 여의도동 20번지 엘지트윈타워 서관 33층, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 현우진 (HYUN, Woo Jin) [KR/KR]; 광주 광산구 도천 2동 628-1번지 중흥 2차아파트 107-601, 506-301 Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 서교준 (SEO, Kyo Jun); 서울 강남구 역삼동 832-41 현죽빌딩 9층, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

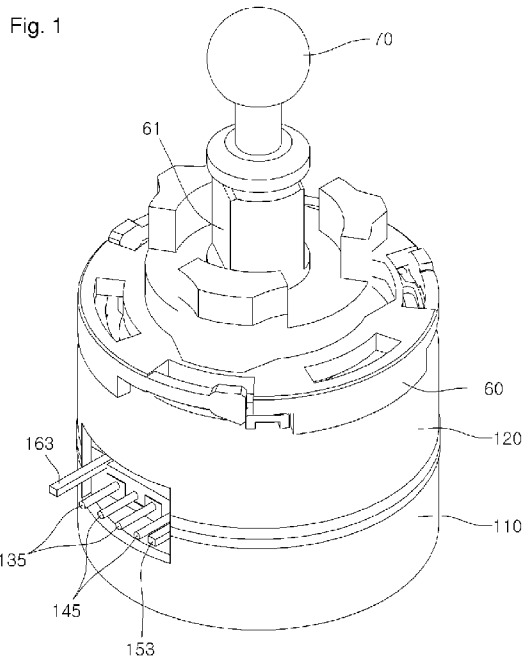
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: STEP ACTUATOR

(54) 발명의 명칭: 스텝 액추에이터



(57) Abstract: A step actuator according to an embodiment includes: a housing; a stator arranged inside the housing; a rotor including a magnet and a nut member; a bearing supporting rotation of the nut member; a screw member that is coupled to the nut member and moves linearly according to the rotation of the nut member; and a mounting member that is fixed to the one side of the housing and is supported to allow linear movement of the screw member. The magnet is arranged in the radial inner side of the stator. The nut member is inserted into and coupled with the magnet, and penetrates and protrudes from one side of the housing. The nut member includes: an end part that penetrates the bearing, and a coupling part that extends from the end part to contact and couple with the bearing.

(57) 요약서: 실시예에 따른 스텝 액추에이터는 하우징; 상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터; 상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트와, 상기 마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재를 포함하는 로터; 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링; 상기 너트 부재에 결합되어 상기 로터가 회전함에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및 상기 하우징의 일측에 지지되고 상기 스크류 부재가 선형으로 이동 가능하도록 지지되는 마운팅 부재를 포함하고, 상기 너트 부재는 상기 베어링을 관통하는 단부와, 상기 단부에서 연장되어 상기 베어링과 접촉하여 결합되는 체결부를 포함한다.

명세서

스텝 액츄에이터

기술분야

- [1] 실시예는 스텝 액츄에이터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스텝 액츄에이터는 로터(Rotor)와 스테이터(Stator)를 가지고, 상기 로터의 회전에 따라 축을 선형적으로 구동한다.
- [3] 예를 들어, 스텝 액츄에이터는 자동차 전조등 시스템의 리플렉터(reflector)를 구동하기 위한 부재에 연결되어 조명 방향을 변경하는데 사용될 수 있다. 뿐만 아니라 스텝 액츄에이터는 로터의 회전 운동을 선형 운동으로 변환시킴으로써 선형적인 동작이 요구되는 다양한 전기장치 및 기계장치에 적용될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 실시예는 새로운 구조의 스텝 액츄에이터를 제공한다.
- [5] 실시예는 새로운 구조의 로터를 포함하는 스텝 액츄에이터를 제공한다.
- [6] 실시예는 로터와 베어링이 견고하게 결합된 스텝 액츄에이터를 제공한다.

기술적 해결방법

- [7] 실시예에 따른 스텝 액츄에이터는 하우징; 상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터; 상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트와, 상기 마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재를 포함하는 로터; 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링; 상기 너트 부재에 결합되어 상기 로터가 회전함에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및 상기 하우징의 일측에 지지되고 상기 스크류 부재가 선형으로 이동 가능하도록 지지되는 마운팅 부재를 포함하고, 상기 너트 부재는 상기 베어링을 관통하는 단부와, 상기 단부에서 연장되어 상기 베어링과 접촉하여 결합되는 체결부를 포함한다.
- [8] 실시예에 따른 스텝 액츄에이터는 하우징; 상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터; 상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트; 상기 마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재; 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링; 상기 베어링을 사이에 두고 상기 너트 부재와 결합되는 체결부재; 상기 너트 부재에 결합되어 상기 너트 부재가 회전함에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및 상기 하우징의 일측에 지지되고 상기 스크류 부재가 선형으로 이동 가능하도록 지지되는 마운팅 부재를 포함한다.
- [9] 실시예에 따른 스텝 액츄에이터는 하우징; 상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터; 상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트와, 상기

마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재를 포함하는 로터; 상기 하우징의 외측에 배치되어 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링; 상기 하우징과 결합되어 상기 베어링을 지지하는 베어링 커버; 상기 너트 부재에 결합되어 상기 로터가 회전에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및 상기 베어링 커버와 결합되어 상기 스크류 부재가 선형으로 이동 가능하도록 지지하는 마운팅 부재를 포함한다.

유리한 효과

- [10] 실시예는 새로운 구조의 스텝 액추에이터를 제공할 수 있다.
- [11] 실시예는 새로운 구조의 로터를 포함하는 스텝 액추에이터를 제공할 수 있다.
- [12] 실시예는 로터와 베어링이 견고하게 결합된 스텝 액추에이터를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 실시예에 따른 스텝 액추에이터의 사시도.
- [14] 도 2는 실시예에 따른 스텝 액추에이터의 단면도.
- [15] 도 3과 도 4는 실시예에 따른 스텝 액추에이터의 분해 사시도.
- [16] 도 5는 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 제2 하우징이 베어링을 제1 방향에서 지지하는 것을 도시한 도면.
- [17] 도 6 내지 도 10은 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제1 실시예를 설명하는 도면.
- [18] 도 11 내지 도 14는 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제2 실시예를 설명하는 도면.
- [19] 도 15 내지 도 17는 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제3 실시예를 설명하는 도면.
- [20] 도 18 내지 도 20은 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제4 실시예를 설명하는 도면.
- [21] 도 21 내지 도 23은 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제5 실시예를 설명하는 도면.
- [22] 도 24는 실시예에 따른 스텝 액추에이터에서 로터와 베어링의 견고한 결합을 위해 탄성 부재가 사용된 것을 설명하는 도면.
- [23] 도 25 내지 도 29는 베어링 커버와 마운팅 부재의 구조 및 결합 관계를 설명하는 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예에 따른 스텝 액추에이터에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- [25] 도면에서 각 구성요소의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

- [26] 도 1은 실시예에 따른 스텝 액츄에이터의 사시도이고, 도 2는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터의 단면도이고, 도 3과 도 4는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터의 분해 사시도이다.
- [27] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 스텝 액츄에이터는 스테이터(Stator)와, 상기 스테이터와의 상호 작용에 의해 회전되는 로터(Rotor)와, 상기 로터와 결합되어 상기 로터가 정회전 및 역회전됨에 따라 제1 방향 및 제2 방향으로 선형 왕복 운동을 하는 스크류 부재(10)와, 상기 스크류 부재(10)에 결합된 조인트(70)를 포함한다.
- [28] 상기 스테이터는 제1 하우징(110)과 제2 하우징(120) 사이에 배치되는 제1,2 보빈(130,140) 및 제1,2 요크(150,160)를 포함한다.
- [29] 상기 로터는 상기 스테이터의 내측에 배치되어 상기 스테이터와 상호 작용에 의해 회전되는 마그네트(30)와, 상기 마그네트(30)와 결합된 너트 부재(20)를 포함한다.
- [30] 상기 스크류 부재(10)와 상기 너트 부재(20)는 볼트 및 너트의 관계로 결합된다. 따라서, 상기 너트 부재(20)가 회전되면 상기 스크류 부재(10)는 선형 이동을 하게 된다.
- [31] 보다 상세히 설명하면, 상기 제1 하우징(110)과 상기 제2 하우징(120) 사이의 내부 공간에는 상기 제1 보빈(130) 및 상기 제2 보빈(140)이 배치되고, 상기 제1 보빈(130)과 상기 제2 보빈(140) 사이에는 상기 제1 요크(150) 및 상기 제2 요크(160)가 배치된다.
- [32] 또한, 상기 제1 보빈(130) 및 제2 보빈(140)의 원주 방향의 내측으로 상기 마그네트(30), 상기 너트 부재(20) 및 상기 스크류 부재(10)가 배치된다.
- [33] 또한, 상기 제2 하우징(120)의 일측에는 베어링(40), 베어링 커버(50), 마운팅 부재(60)가 배치된다.
- [34] 보다 상세히 설명하면, 상기 스크류 부재(10)는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터가 동작됨에 따라 상기 스크류 부재(10)의 축 방향을 따라 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 선형 왕복 운동을 한다.
- [35] 또한, 상기 스크류 부재(10)는 제1 방향측이 상기 제1 보빈(130)의 돌출관(132)에 삽입되어 지지되고 제2 방향측이 상기 마운팅 부재(60)의 돌출부(61)를 관통하며 지지된다. 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향측 단부에는 상기 조인트(70)가 결합된다.
- [36] 상기 스크류 부재(10)의 제1 방향측 외면은 나사산(11)이 형성되고, 상기 나사산(11)과 제2 방향측 단부 사이에는 스톱퍼(12)가 형성된다.
- [37] 상기 스크류 부재(10)의 나사산(11)은 상기 너트 부재(20)의 내주면에 형성된 나사산(21)과 결합된다. 따라서, 상기 너트 부재(20)가 회전됨에 따라 상기 스크류 부재(10)는 제1 방향 및 제2 방향으로 이동된다.
- [38] 상기 스톱퍼(12)는 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향으로의 이동 범위를 제한한다. 상기 스크류 부재(10)가 제2 방향으로 이동됨에 따라 상기

스토퍼(12)는 상기 마운팅 부재(60)의 돌출부(61)에 걸려 상기 스크류 부재(10)가 더 이상 제2 방향으로 이동되지 않도록 한다. 또한, 상기 제1 보빈(130)의 돌출관(132)의 제1 방향측 단부에는 차단부(133)가 형성되어 상기 스크류 부재(10)의 제1 방향으로의 이동 범위를 제한한다.

[39] 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향으로의 이동 범위를 제한하는 것은 상기 마운팅 부재(60)에 형성된 돌출부(61)의 관통홀(62)의 직경을 상기 스크류 부재(10)의 나사산(11)이 통과되지 않도록 작게 형성하는 것으로 달성될 수도 있고, 마찬가지로 상기 스크류 부재(10)의 제1 방향으로의 이동 범위를 제한하는 것은 상기 돌출관(132)의 제1 방향측 단부의 직경을 상기 스크류 부재(10)의 나사산(11)이 통과되지 않도록 작게 형성하는 것으로 달성될 수도 있다. 따라서, 상기 차단부(133) 및 상기 스토퍼(12)는 설계에 따라 선택적으로 형성될 수 있다.

[40] 한편, 상술한 바와 같이 상기 스크류 부재(10)는 상기 마운팅 부재(60)를 관통하여 제1 방향 및 제2 방향으로 선형적으로 이동 가능하게 설치되나, 축 중심으로 회전하는 것은 제한된다. 즉, 상기 스크류 부재(10)는 상기 마운팅 부재(60)의 돌출부(61)에 의해 회전되는 것이 제한된다.

[41] 예를 들어, 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향측은 D자 형태로 커팅되어 형성되고, 상기 마운팅 부재(60)의 관통홀(62)은 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향측 단면과 대응하는 형상으로 형성될 수 있다.

[42] 따라서, 상기 스크류 부재(10)는 회전될 수 없으므로, 상기 스크류 부재(10)와 결합된 상기 너트 부재(20)가 회전되는 경우 상기 스크류 부재(10)는 제1 방향 및 제2 방향으로 선형 이동한다.

[43] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향 단부에는 상기 조인트(70)가 결합된다. 상기 조인트(70)에는 상기 스크류 부재(10)의 선형 운동에 의한 힘이 전달되는 다양한 기구물이 결합될 수 있다. 예기서, 상기 기구물은 실시예에 따른 스텝 액츄에이터가 적용되는 장치에 따라 다양하게 선택될 수 있다.

[44] 상기 스크류 부재(10)의 제2 방향측에는 매립 홈(13)이 형성되고, 상기 매립 홈(13)에 상기 조인트(70)의 일부가 매립된다. 따라서, 상기 스크류 부재(10)와 조인트(70)는 축 방향을 따라 견고하게 결합될 수 있다.

[45] 예를 들어, 상기 매립 홈(13)은 상기 스크류 부재(10)에 널링(knurling) 공정 또는 태핑(tapping) 공정을 수행하여 형성할 수 있다. 상기 조인트(70)는 내부에 조인트 홀(71)이 형성되고, 상기 조인트 홀(71) 내로 상기 매립 홈(13)이 형성된 상기 스크류 부재(10)가 삽입된다. 상기 조인트 홀(71)에 상기 스크류 부재(10)가 삽입된 상태에서, 상기 조인트(70)에 열 또는 초음파를 가하면 상기 조인트(70)가 용융되고, 용융된 부분이 상기 매립 홈(13)에 유입된다. 이때, 상기 매립 홈(13)에 상기 조인트(70)의 용융된 부분이 잘 유입되도록 외부에서 힘을 가할 수도 있다.

[46] 그리고, 열 또는 초음파를 제거하면 상기 조인트(70)가 경화되어 상기 스크류 부재(10)와 조인트(70)가 견고하게 결합될 수 있다.

- [47] 한편, 상기 너트 부재(20)는 상기 마그네트(30)의 내부에 삽입되어 결합되고 제2 방향측 단부(22)가 상기 마그네트(30)를 관통하여 제2 방향으로 돌출된다. 상기 너트 부재(20)의 외주면에는 축 방향을 따라 연장된 돌기부(23)가 형성되어, 상기 돌기부(23)에 대응하는 형태의 홈(31)이 내주면에 형성된 상기 마그네트(30)와 결합된다.
- [48] 상기 돌기부(23)와 홈(31)에 의해 상기 너트 부재(20)와 상기 마그네트(30)는 원주 방향을 따라 일부분이 오버랩되어 교대로 배치된다. 따라서, 상기 마그네트(30)의 회전에 의해 원주 방향으로 작용하는 힘은 상기 너트 부재(20)에 전달되고 상기 너트 부재(20)는 상기 마그네트(30)가 회전됨에 따라 함께 회전된다.
- [49] 예를 들어, 상기 돌기부(23)와 홈(31)은 곡면으로 형성될 수 있으며, 이 경우 상기 마그네트(30)의 홈(31)을 보다 용이하게 가공할 수 있다.
- [50] 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)는 상기 베어링(40)의 내륜과 결합된다. 따라서, 상기 너트 부재(20)는 상기 베어링(40)에 의해 지지되면서 자유롭게 회전될 수 있다.
- [51] 또한, 상기 너트 부재(20)는 대략 중앙부 내주면에 나사산(21)이 형성되어 상기 스크류 부재(10)의 나사산(11)과 결합된다. 또한, 상기 너트 부재(20)는 제1 방향측 내주면이 상기 제1 보빈(130)의 돌출관(132)과 결합되어 회전 가능하게 지지된다. 즉, 상기 너트 부재(20)의 제1 방향측 내주면은 상기 돌출관(132)의 외주면에 접촉 지지된다.
- [52] 상기 마그네트(30)는 N극과 S극이 원주 방향으로 동일 간격으로 교대로 착자된 영구 자석으로 형성될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 마그네트(30)의 내부에는 상기 너트 부재(20)가 삽입되어 결합됨으로써, 상기 마그네트(30)가 회전됨에 따라 상기 너트 부재(20)도 회전된다.
- [53] 한편, 상기 마그네트(30)의 제2 방향측 단부(32)는 제2 방향으로 돌출되어 상기 베어링(40)의 내륜과 접촉될 수도 있다. 상기 마그네트(30)의 제2 방향측 단부(32)에 의해 상기 마그네트(30)는 상기 베어링(40)의 외륜과 접촉되지 않고 원활히 회전될 수 있다.
- [54] 상기 마그네트(30)의 원주 방향의 외측에는 제1 코일(131)이 권선된 제1 보빈(130)과, 제2 코일(141)이 권선된 제2 보빈(140)이 배치된다. 그리고, 상기 제1 보빈(130)과 제2 보빈(140) 사이에는 상기 제1 요크(150)와 제2 요크(160)가 배치된다.
- [55] 상기 제1 보빈(130)은 상기 제1 코일(131)이 원주 방향으로 권선되는 제1 코일 권선부(134)가 형성되고, 상기 제1 코일(131)을 전기적으로 연결하기 위한 제1 단자부(135)가 형성된다. 마찬가지로, 상기 제2 보빈(140)은 상기 제2 코일(141)이 원주 방향으로 권선되는 제2 코일 권선부(144)가 형성되고, 상기 제2 코일(141)을 전기적으로 연결하기 위한 제2 단자부(145)가 형성된다.
- [56] 상기 제1 보빈(130)은 앞서 설명된 바와 같이, 상기 스크류 부재(10)가 삽입되어

지지되는 상기 돌출관(132)이 형성되고 상기 제1 하우징(110)의 제3 투스(111)가 삽입되는 슬릿(136)이 형성된다. 상기 제1 보빈(130)은 제1 방향에서 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)와 대면하는데 상기 제1 보빈(130)에는 제1 방향으로 함몰된 함몰부(134)가 형성되어 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 제1 방향 및 제2 방향으로 유동됨에 따라 상기 제1 보빈(130)과 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20) 사이에 발생될 수 있는 마찰력을 감소시킬 수 있다.

- [57] 상기 제1 요크(150)는 링 형상의 제1 몸체부(151)와, 상기 제1 몸체부(151)의 내주에서 상기 제1 하우징(110) 방향으로 돌출되어 상기 제1 보빈(130)과 상기 마그네트(30) 사이에 배치되는 제1 투스(152)와, 상기 제1 몸체부(151)를 접지시키기 위한 제1 접지 단자부(153)가 포함된다. 또한, 상기 제2 요크(160)는 링 형상의 제2 몸체부(161)와, 상기 제2 몸체부(161)의 내주에서 상기 제2 하우징(120) 방향으로 돌출되어 상기 제2 보빈(140)과 상기 마그네트(30) 사이에 배치되는 제2 투스(162)와, 상기 제2 몸체부(161)를 접지시키기 위한 제2 접지 단자부(163)가 포함된다.
- [58] 한편, 상기 제1 하우징(110)에는 상기 제2 하우징(120) 방향으로 돌출된 상기 제3 투스(111)가 형성되어 상기 제1 보빈(152)의 슬릿(136)을 관통하여 상기 제1 보빈(130)과 상기 마그네트(30) 사이에 배치된다. 상기 제3 투스(111)와 상기 제1 투스(152)는 상기 마그네트(30)의 외주를 따라 교대로 배치된다.
- [59] 상기 제1 하우징(110)은 원통형의 몸체로부터 반경방향 내측으로 돌출된 제1 림부(rim)(112)가 형성되고, 상기 제3 투스(111)는 상기 제1 림부(112)로부터 제2 방향으로 연장된다. 상기 제1 림부(112)에 의해 형성되는 제1 개구부(113)는 상기 제1 보빈(130)의 일측이 삽입되어 결합된다.
- [60] 또한, 상기 제2 하우징(120)에는 상기 제1 하우징(110) 방향으로 돌출된 제4 투스(121)가 형성되어 상기 제2 보빈(140)과 상기 마그네트(30) 사이에 배치된다. 상기 제4 투스(121)와 상기 제2 투스(162)는 상기 마그네트(30)의 외주를 따라 교대로 배치된다.
- [61] 상기 제2 하우징(120)은 원통형의 몸체로부터 반경 반향의 내측으로 돌출된 제2 림부(122)가 형성되고, 상기 제4 투스(121)는 상기 제2 림부(122)로부터 제1 방향으로 연장된다.
- [62] 한편, 상기 제1 하우징(110)에는 상기 제1 림부(112)가 일부 절단된 제1 절단부(114)가 형성되고, 상기 제2 하우징(120)에는 상기 제2 림부(122)가 일부 절단된 제2 절단부(124)가 형성된다. 상기 제1 절단부(114) 및 제2 절단부(124)는 상기 제1 보빈(130)에 형성된 제1 단자부(135)와, 상기 제1 요크(150)에 형성된 제1 접지 단자부(153)와, 상기 제2 요크(160)에 형성된 제2 접지 단자부(163)와, 상기 제2 보빈(140)에 형성된 제2 단자부(145)가 외측으로 돌출될 수 있는 개구를 형성한다.
- [63] 상기 제2 하우징(120)의 제2 방향측에는 상기 베어링(40)이 배치되고, 상기

베어링(40)을 지지하는 상기 베어링 커버(50)가 설치된다. 즉, 상기 베어링 커버(50)는 상기 제2 하우징(120)과 결합되어 상기 베어링(40)을 구속한다. 예를 들어, 상기 제2 하우징(120)과 상기 베어링 커버(50)는 스폿 용접 또는 레이저 용접으로 결합될 수 있다.

[64] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 베어링(40)의 내륜은 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)와 결합되어 지지된다.

[65] 그리고, 상기 베어링(40)은 상기 제2 하우징(120)의 상기 제2 림(rim)부(122)에 의해 제1 방향으로의 이동이 제한되고 상기 베어링 커버(50)에 의해 제2 방향으로의 이동이 제한된다.

[66] 상기 제2 림부(122)에 의해 형성되는 제2 개구부(123)의 직경은 상기 마그네트(30)의 직경 보다 크게 형성되고, 상기 베어링(40)의 직경보다 작게 형성된다. 따라서, 상기 마그네트(30)와 상기 제2 하우징(120) 사이에 마찰력이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 상기 베어링(40)이 제1 방향으로 이동되는 것을 제한할 수 있다.

[67] 도 5는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 제2 하우징이 베어링을 제1 방향에서 지지하는 것을 도시한 도면이다.

[68] 도 5를 참조하면, 상기 너트 부재(20)는 상기 마그네트(30)의 내부에 삽입되어 상기 베어링(40)의 내륜과 결합된다.

[69] 상기 베어링 커버(50)는 제2 방향에서 상기 제2 하우징(120)과 결합되고, 상기 마운팅 부재(60)는 제2 방향에서 상기 베어링 커버(50)와 결합된다.

[70] 상기 베어링 커버(50)와 제2 하우징(120) 사이에는 상기 베어링(40)이 설치되는데, 상기 베어링(40)은 상기 제2 하우징(120)의 제2 림부(122)에 의해 제1 방향으로의 이동이 제한된다.

[71] 도 5에서는 상기 제2 림부(122)와 상기 마그네트(30) 사이로 상기 베어링(40)이 일부분 노출된 것이 도시되어 있으며, 상기 베어링(40)의 노출되지 않은 부분이 상기 제2 림부(122)에 의해 제1 방향으로의 이동이 제한되는 부분이다.

[72] 한편, 도 6 내지 도 24에는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링의 결합 구조의 다른 실시예들이 도시되어 있다. 도 6 내지 도 24에 도시된 실시예들을 설명함에 있어서 도 1 내지 도 5에서 설명된 실시예와 중복되는 부분은 설명을 생략하고 로터와 베어링의 결합 구조에 대해서만 설명하도록 한다.

[73] 아래 설명되는 실시예에서는 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)를 견고하게 결합하기 위하여, 체결부와 체결부재를 사용한다. 상기 체결부는 베어링 체결부(22a) 또는 후크(22c)의 형태로 구현될 수 있고, 상기 체결부재는 멈춤 링(25), 너트 부재 스톱퍼(26) 및 부쉬(27)의 형태로 구현될 수 있다.

[74] 도 6 내지 도 10은 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제1 실시예를 설명하는 도면이다.

[75] 도 6, 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)는

상기 베어링(40)을 관통하여 제2 방향으로 돌출된다. 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)의 외주는 상기 베어링(40)의 내륜과 접촉하여 결합된다.

- [76] 도 6, 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)의 돌출 부분은 열 또는 초음파를 가한 후 스웨이징(swaging) 가공하여 상기 베어링(40)의 내륜과 제2 방향측에서 접촉되어 결합되는 베어링 체결부(22a)가 형성된다.
- [77] 따라서, 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)는 견고하게 결합될 수 있고, 상기 베어링(40)은 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 원활히 회전될 수 있도록 지지할 수 있다.
- [78] 도 11 내지 도 14는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제2 실시예를 설명하는 도면이다.
- [79] 도 11, 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)에는 원주 방향을 따라 형성된 결합 홈(22b)이 형성된다. 그리고, 상기 베어링(40)의 제2 방향측에는 멈춤 링(25)이 배치된다.
- [80] 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)를 결합하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)가 상기 베어링(40)을 관통하여 제2 방향측으로 돌출되고, 상기 너트 부재(20)의 결합 홈(22b)이 제2 방향측으로 노출된다.
- [81] 도 11 및 14를 참조하면, 상기 결합 홈(22b)에 상기 멈춤 링(25)을 삽입하여 상기 베어링(40)을 제2 방향 측에서 구속한다. 상기 멈춤 링(25)은 상기 결합 홈(22b)에 결합되고 상기 베어링(40)의 내륜과 제2 방향측에서 접촉된다.
- [82] 따라서, 상기 결합 홈(22b)과 멈춤 링(25)에 의하여 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)는 견고하게 결합될 수 있고, 상기 베어링(40)은 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 원활히 회전될 수 있도록 지지할 수 있다.
- [83] 도 15 내지 도 17는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제3 실시예를 설명하는 도면이다.
- [84] 도 15 내지 도 17을 참조하면, 상기 베어링(40)의 제2 방향측에는 너트 부재 스톱퍼(26)가 배치되어 제2 방향측에서 상기 너트 부재(22)와 결합된다.
- [85] 상기 너트 부재 스톱퍼(26)는 상기 베어링(40)의 내륜과 제2 방향에서 접촉하고 일부분이 제1 방향측으로 돌출되어 상기 너트 부재(22)의 내부에 삽입된다.
- [86] 상기 너트 부재 스톱퍼(26)의 외주면은 상기 너트 부재(22)의 내주면과 접촉하여 결합된다. 물론, 도시된 바와 같이, 상기 너트 부재 스톱퍼(26)의 중심에는 관통홀이 형성되어 상기 스크류 부재(10)가 관통될 수 있다.
- [87] 따라서, 상기 너트 부재 스톱퍼(26)에 의해 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)는 견고하게 결합될 수 있고, 상기 베어링(40)은 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 원활히 회전될 수 있도록 지지할 수 있다.
- [88] 도 18 내지 도 20은 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제4 실시예를 설명하는 도면이다.
- [89] 도 18 내지 도 20을 참조하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)에는

후크(22c)가 형성된다. 상기 후크(22c)는 상기 베어링(40)을 관통하여 상기 베어링(40)의 제2 방향측에 접촉된다. 즉, 상기 너트 부재(20)의 후크(22c)는 상기 베어링(40)의 내륜과 결합된다.

- [90] 따라서, 상기 너트 부재(20)에 형성된 후크(22c)에 의해 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)는 견고하게 결합될 수 있고, 상기 베어링(40)은 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 원활히 회전될 수 있도록 지지할 수 있다.
- [91] 도 21 내지 도 23은 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링 결합 구조의 제5 실시예를 설명하는 도면이다.
- [92] 도 21 내지 도 23을 참조하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)에는 원주 방향을 따라 형성된 결합 홈(22b)이 형성된다. 그리고, 상기 베어링(40)의 제2 방향측에는 링 형상의 부쉬(27)가 배치된다.
- [93] 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)를 결합하면, 상기 너트 부재(20)의 제2 방향측 단부(22)가 상기 베어링(40)을 관통하여 제2 방향측으로 돌출되고, 상기 너트 부재(20)의 결합 홈(22b)이 제2 방향측으로 노출된다.
- [94] 상기 결합 홈(22b)에 상기 부쉬(27)를 삽입하고, 상기 부쉬(27)에 코킹(caulking) 공정을 하면 상기 결합 홈(22b)과 부쉬(27)가 견고하게 결합된다. 즉, 상기 부쉬(27)는 상기 결합 홈(22b)에 결합되고 상기 베어링(40)의 내륜과 제2 방향측에서 접촉된다.
- [95] 따라서, 상기 결합 홈(22b)과 부쉬(27)에 의하여 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)는 견고하게 결합될 수 있고, 상기 베어링(40)은 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 원활히 회전될 수 있도록 지지할 수 있다.
- [96] 도 24는 실시예에 따른 스텝 액츄에이터에서 로터와 베어링의 견고한 결합을 위해 탄성 부재가 사용된 것을 설명하는 도면이다.
- [97] 도 24에서는 도 11 내지 도 14에서 설명한 제2 실시예에서 로터와 베어링의 결합 구조에서 제1,2,3,4 탄성 부재(28a,28b,28c,28d)를 사용한 것이 예시되어 있다. 그러나, 상기 제1,2,3,4 탄성 부재(28a,28b,28c,28d)는 다른 실시예들에서도 적용될 수 있다.
- [98] 도 24를 참조하면, 상기 멈춤 링(25)과 베어링(40) 사이에 제1 탄성부재(28a)가 배치될 수 있고, 상기 베어링(40)과 마그네트(30) 사이에 제2 탄성부재(28b)가 배치될 수 있고, 상기 마그네트(30)와 너트 부재(20) 사이에 상기 제3 탄성 부재(28c) 및 제4 탄성 부재(28d)가 배치될 수 있다.
- [99] 상기 제1,2,3,4 탄성 부재(28a,28b,28c,28d)는 로터와 베어링의 결합 구조에서 모두 적용될 수 있으며, 설계에 따라 어느 하나만 적용될 수도 있다. 즉, 탄성 부재가 배치되는 위치와 수는 선택적이다.
- [100] 상기 제1,2,3,4 탄성 부재(28a,28b,28c,28d)는 축 방향으로 탄성력을 제공한다. 따라서, 상기 제1,2,3,4 탄성 부재(28a,28b,28c,28d)에 의해 상기 베어링(40), 마그네트(30) 및 너트 부재(20)는 더욱 견고하게 결합될 수 있고, 상기 베어링(40)은 상기 마그네트(30) 및 너트 부재(20)가 원활히 회전될 수 있도록

지지할 수 있다.

- [101] 도 25 내지 도 29는 베어링 커버와 마운팅 부재의 구조 및 결합 관계를 설명하는 도면이다.
- [102] 도 25를 참조하면, 상기 베어링 커버(50)는 결합테(51), 결합관(52), 걸림테(53), 지지편(55), 회전방지돌기(56) 및 제1 접촉편(57)을 포함한다.
- [103] 상기 결합테(51)는 소정 폭을 가진 링 형상으로 형성되어 상기 제2 하우징(120)의 제2 림부(122)와 결합된다. 예를 들어, 상기 결합테(51)와 상기 제2 림부(122)는 용접에 의해 결합될 수 있다.
- [104] 상기 결합관(52)은 상기 결합테(51)의 내주에서 제2 방향으로 연장되어 형성되며 내주면이 상기 베어링(40)의 외륜과 접촉한다.
- [105] 상기 걸림테(53)는 상기 결합관(52)의 제2 방향측 단부에서 반경방향 내측으로 돌출되어 형성되며, 상기 베어링(40)의 외륜과 접촉한다. 상기 걸림테(53)는 상기 베어링(40)이 제2 방향으로 이동되는 것을 제한한다.
- [106] 상기 지지편(55)은 상기 결합테(51)의 외주에서 제2 방향으로 연장되어 형성되며, 상호 이격된 복수개가 마련된다. 이때, 상기 지지편(55)을 연결한 가상의 선은 대략 원형을 이룬다.
- [107] 상기 회전방지돌기(56)은 상기 지지편(55)에서 반경방향 외측으로 연장되어 형성되고, 원주 방향으로 각각 제1 벤딩편(56a) 및 제2 벤딩편(56b)이 형성된다. 상기 제1 벤딩편(56a) 및 제2 벤딩편(56b)은 상기 마운팅 부재(60)가 상기 베어링 커버(50)에 결합되었을 때 상기 마운팅 부재(60)가 원주 방향으로 회전되지 않도록 상기 마운팅 부재(60)의 걸림편(64) 및 걸림돌기(65)에 각각 지지된다.
- [108] 상기 제1 벤딩편(56a) 및 제2 벤딩편(56b)은 상기 회전방지돌기(56)의 접촉면적을 증가시킴으로써 상기 회전방지돌기(56)가 상기 걸림편(64) 및 걸림돌기(65)에 견고하게 지지되도록 한다.
- [109] 상기 제1 접촉편(57)은 상기 지지편(55)의 제2 방향측 단부에서 반경방향 외측으로 각각 연장 형성되며, 상기 마운팅 부재(60)의 제2 접촉편(67)과 접촉하여 상기 마운팅 부재(60)가 축 방향으로 유동하는 것을 방지한다.
- [110] 상기 마운팅 부재(60)는 돌출부(61), 수납관(63), 걸림편(64), 걸림돌기(65), 연장테(66) 및 제2 접촉편(67)을 포함한다.
- [111] 상기 돌출부(61)와 수납관(63)은 상기 마운팅 부재(60)의 몸체를 이룬다. 상기 돌출부(61)는 상기 스크류 부재(10)가 제1 방향 및 제2 방향으로 이동 가능하도록 지지하고, 상기 수납관(63)은 상기 베어링(40) 및 베어링 커버(50)가 내측에 배치될 수 있는 공간을 제공한다. 상기 돌출부(61)는 상기 수납관(63)으로부터 제2 방향으로 돌출된 형태로 형성된다.
- [112] 상기 수납관(63)은 제1 방향측 단부가 상기 베어링 커버(50)의 지지편(55)과 결합관(52) 사이에 삽입된다. 따라서, 상기 수납관(63)의 제1 방향측 단부의 외주는 상기 지지편(55)의 내주와 접촉하고, 상기 수납관(63)의 제1 방향측 단부의 내주는 상기 결합관(52)의 외주와 접촉한다.

- [113] 상기 연장테(66)는 상기 수납관(63)의 외주면에서 반경방향 외측으로 연장 형성되어 링 형상을 이루며, 상기 베어링 커버(50)의 회전방지돌기(56) 및 제1 접촉편(57)과 대향한다.
- [114] 상기 걸림편(64)은 상기 연장테(66)의 외주에서 제1 방향으로 연장되어 상호 이격된 복수개가 마련된다. 상기 걸림편(64)의 내주면은 상기 베어링 커버(50)의 결합테(51)의 외주면에 대향한다.
- [115] 상기 걸림편(64)을 상기 베어링 커버(50)의 지지편(55)과 지지편(55) 사이에 위치시킨 상태에서 상기 마운팅 부재(60)를 시계 방향으로 회전시키는 경우, 상기 제1 벤딩편(56a)이 상기 걸림편(64)의 원주 방향 단부에 걸리게 된다. 따라서, 상기 마운팅 부재(60)는 더 이상 시계 방향으로 회전되지 않는다.
- [116] 상기 걸림돌기(65)는 상기 걸림편(64)과 걸림편(64) 사이의 상기 연장테(66)에 형성되고 탄성을 가진다. 상기 걸림돌기(65)는 외팔보 형태로 형성되며, 자유단부측이 상기 회전방지돌기(56)의 제2 벤딩편(56b)에 접촉한다.
- [117] 즉, 상기 걸림돌기(65)는 상호 인접하는 상기 지지편(55)과 지지편(55) 사이에 위치되었다가, 상기 마운팅 부재(60)가 시계방향으로 회전함에 따라, 상기 회전방지돌기(56)를 타고 넘어서 상기 회전방지돌기(56)의 제2 벤딩편(56b)에 걸린다. 그러면, 상기 마운팅 부재(60)가 반시계방향으로 더 이상 회전되지 않는다.
- [118] 상기 걸림돌기(65)가 원활하게 상기 회전방지돌기(56)를 타고 넘어갈 수 있도록, 상기 걸림돌기(65)의 자유단부측은 경사지게 형성된다.
- [119] 상기 제2 접촉편(67)은 상기 걸림편(64)의 제1 방향 단부에서 반경방향 내측으로 연장되어 형성되어 상기 연장테(66)와 소정 간격 이격된다. 상기 제2 접촉편(67)과 상기 연장테(66) 사이에는 상기 제1 접촉편(57)이 삽입된다.
- [120] 상기 마운팅 부재(60)는 상기 베어링 커버(50)의 제2 방향에 위치된다. 따라서, 상기 마운팅 부재(60)가 상기 베어링 커버(50)에 결합되는 경우, 상기 마운팅 부재(60)에 일체로 형성된 제2 접촉편(67)은 상기 베어링 커버(50)에 일체로 형성된 제1 접촉편(57)의 제1 방향에 위치되므로, 상기 마운팅 부재(60)는 제1 방향 및 제2 방향으로 유동되지 않는다.
- [121] 상기 베어링 커버(50)와 상기 마운팅 부재(60)가 밀착되어 결합되도록 하기 위하여, 상기 제1 접촉편(57)에는 상기 제2 접촉편(67)과 접촉되는 면에 엠보싱(57a)이 형성된다. 상기 엠보싱(57a)은 상기 마운팅 부재(60)가 회전하여 상기 걸림편(64) 및 상기 걸림돌기(65)가 상기 회전방지돌기(56)에 각각 걸렸을 때, 상기 제2 접촉편(67)에 밀착되어 상기 제2 접촉편(67)을 제1 방향에서 지지한다.
- [122] 도 26 내지 도 29를 참조하여 상기 마운팅 부재(60)를 상기 베어링 커버(50)에 결합하는 방법을 설명한다.
- [123] 도 26에 도시된 바와 같이, 상기 마운팅 부재(60)의 수납관(63)을 상기 베어링 커버(50)의 지지편(55)과 결합관(52) 사이에 삽입하면서, 상기 마운팅 부재(60)의

걸림편(64)과 걸림돌기(65)를 상기 베어링 커버(50)의 회전방지돌기(56)와 회전방지돌기(56) 사이에 위치시킨다.

- [124] 도 26에 도시된 상태는, 도 27에 도시된 바와 같이, 상기 베어링 커버(50)의 제1 접촉편(57)과 상기 마운팅 부재(60)의 제2 접촉편(67)이 축 방향으로 겹쳐진 상태는 아니다.
- [125] 도 26 및 도 27의 상태에서, 상기 마운팅 부재(60)을 시계방향으로 회전시키면, 도 28에 도시된 바와 같이, 상기 걸림편(64)은 상기 제1 벤딩편(56a)에 접촉 지지되고, 상기 걸림돌기(65)는 상기 회전방지돌기(56)를 타고 넘어 자유단부가 상기 제2 벤딩편(56b)에 접촉 지지된다. 따라서, 상기 마운팅 부재(60)는 회전되지 않는다.
- [126] 도 28에 도시된 상태는, 도 29에 도시된 바와 같이, 상기 제1 접촉편(57)과 상기 제2 접촉편(67)이 축 방향으로 겹쳐진 상태이므로, 상기 제1 접촉편(57)과 상기 제2 접촉편(67)은 접촉한다. 그런데, 상기 제1 접촉편(57)에는 상기 엠보싱(57a)이 형성되어 있으므로, 상기 엠보싱(57a)이 상기 제2 접촉편(67)에 밀착되어 상기 제2 접촉편(67)을 제1 방향으로 밀어서 지지한다. 따라서, 상기 베어링 커버(50)와 상기 마운팅 부재(60)는 축 방향으로 유동하지 않고 견고하게 결합되는 것이다.
- [127] 상기 마운팅 부재(60)을 분리하고자 할 경우에는, 상기 걸림돌기(165)의 자유단부측을 제2 방향으로 들어 올린 후, 상기 마운팅 부재(60)를 반시계방향으로 회전시키면 된다.
- [128] 이와 같이, 실시예에 따른 스텝 액츄에이터는 상기 베어링(40)의 위치를 구속하고 상기 마운팅 부재(60)를 지지하는 베어링 커버(50)와, 상기 스크류 부재(10)의 선형 이동을 가이드하고 지지하는 마운팅 부재(60)를 구비한다. 따라서, 상기 마운팅 부재(60)의 설계를 자유롭게 변형시킬 수 있으며, 상기 베어링 커버(50)와 용이하게 결합시킬 수 있다.
- [129] 상술한 바와 같은 스텝 액츄에이터는 상기 제1 단자부(135) 및 제2 단자부(145)에 각각 전원이 인가됨에 따라 전기장이 발생되고, 그에 따라 상기 마그네트(30)가 정방향 및 역방향으로 회전된다.
- [130] 상기 마그네트(30)가 회전됨에 따라 상기 마그네트(30)와 결합된 너트 부재(20)가 회전되고, 상기 너트 부재(20)의 나사산(21)과 맞물리는 나사산(11)을 가진 스크류 부재(10)는 상기 마그네트(30)의 회전 방향에 따라 제1 방향 및 제2 방향으로 이동하게 된다.
- [131] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본

발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[132] 실시예는 스텝 액추에이터에 적용될 수 있다.

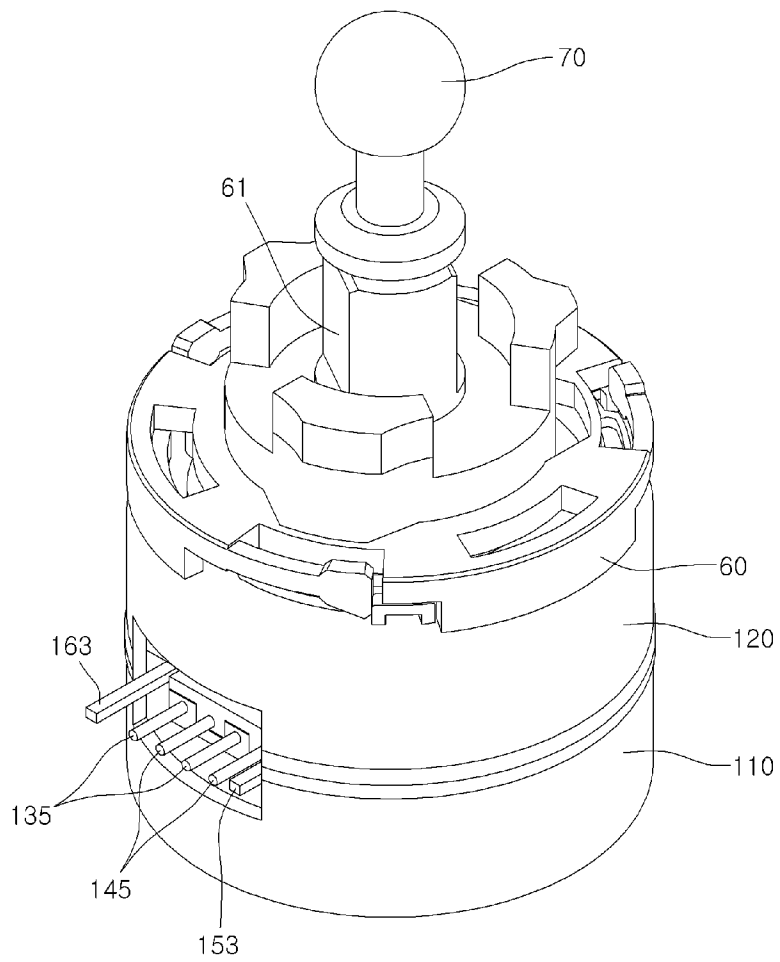
청구범위

- [1] 하우징;
 상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터;
 상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트와, 상기 마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재를 포함하는 로터;
 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링;
 상기 너트 부재에 결합되어 상기 로터가 회전함에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및
 상기 하우징의 일측에 지지되고 상기 스크류 부재가 선형으로 이동 가능하도록 지지되는 마운팅 부재를 포함하고,
 상기 너트 부재는 상기 베어링을 관통하는 단부와, 상기 단부에서 연장되어 상기 베어링과 접촉하여 결합되는 체결부를 포함하는 스텝 액츄에이터.
- [2] 제 1항에 있어서,
 상기 너트 부재의 단부의 외주면은 상기 베어링 내륜의 내주면과 결합되고, 상기 체결부는 상기 베어링 내륜의 측면과 결합되는 스텝 액츄에이터.
- [3] 제 1항에 있어서,
 상기 체결부는 상기 너트 부재의 단부에 열 또는 초음파를 가한 후 스웨이징 공정을 통해 상기 베어링과 결합되는 베어링 체결부인 스텝 액츄에이터.
- [4] 제 1항에 있어서,
 상기 체결부는 상기 너트 부재의 단부에 형성된 후크를 포함하는 스텝 액츄에이터.
- [5] 제 4항에 있어서,
 상기 후크와 베어링 사이, 상기 베어링과 마그네트 사이, 상기 마그네트와 너트 부재 사이 중 적어도 한 위치에 탄성 부재가 배치되는 스텝 액츄에이터.
- [6] 하우징;
 상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터;
 상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트;
 상기 마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재;
 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링;
 상기 베어링을 사이에 두고 상기 너트 부재와 결합되는 체결부재;
 상기 너트 부재에 결합되어 상기 너트 부재가 회전함에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및
 상기 하우징의 일측에 지지되고 상기 스크류 부재가 선형으로 이동

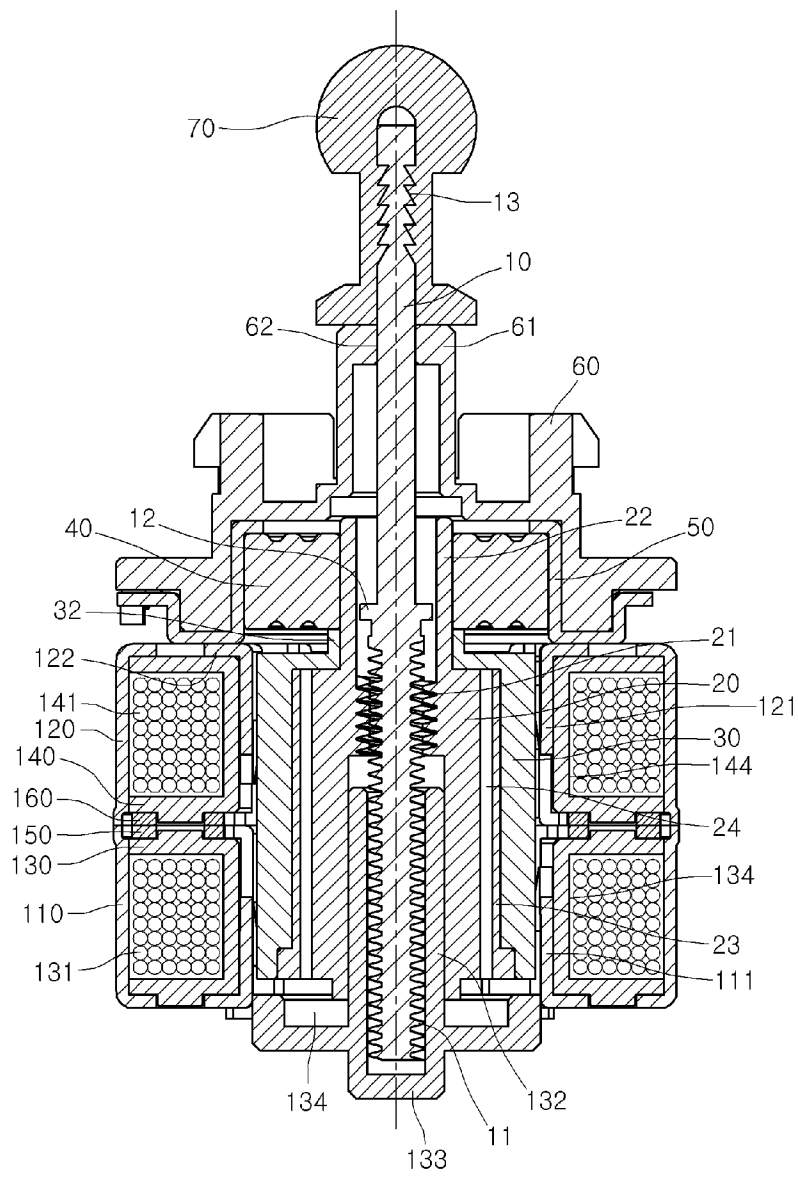
- 가능하도록 지지되는 마운팅 부재를 포함하는 스텝 액츄에이터.
- [7] 제 6항에 있어서,
상기 너트 부재는 상기 베어링을 관통하는 단부와, 상기 단부에 형성된 결합 홈을 포함하고,
상기 체결부재는 상기 결합 홈에 결합되고 상기 베어링의 내륜과 접촉하는 스텝 액츄에이터.
- [8] 제 6항에 있어서,
상기 체결부재는 상기 결합 홈에 끼워지는 멈춤 링인 스텝 액츄에이터.
- [9] 제 6항에 있어서,
상기 체결부재는 상기 결합 홈에 결합되어 코킹 공정에 의해 고정되는 부쉬인 스텝 액츄에이터.
- [10] 제 6항에 있어서,
상기 체결부재와 베어링 사이, 상기 베어링과 마그네트 사이, 상기 마그네트와 너트 부재 사이 중 적어도 한 위치에 탄성 부재가 배치되는 스텝 액츄에이터.
- [11] 제 6항에 있어서,
상기 체결부재는 상기 베어링의 내륜과 접촉하고 상기 너트 부재의 내부에 삽입되어 결합되는 너트 부재 스톱퍼인 스텝 액츄에이터.
- [12] 하우징;
상기 하우징 내부에 배치되는 스테이터;
상기 스테이터의 반경방향 내측에 배치되는 마그네트와, 상기 마그네트의 내부에 삽입되어 결합되고 상기 하우징의 일측을 관통하여 돌출되는 너트 부재를 포함하는 로터;
상기 하우징의 외측에 배치되어 상기 너트 부재를 회전 가능하게 지지하는 베어링;
상기 하우징과 결합되어 상기 베어링을 지지하는 베어링 커버;
상기 너트 부재에 결합되어 상기 로터가 회전함에 따라 선형으로 움직이는 스크류 부재; 및
상기 베어링 커버와 결합되어 상기 스크류 부재가 선형으로 이동 가능하도록 지지하는 마운팅 부재를 포함하는 스텝 액츄에이터.
- [13] 제 12항에 있어서,
상기 너트 부재는 상기 베어링과 결합되는 체결부를 포함하는 스텝 액츄에이터.
- [14] 제 13항에 있어서,
상기 체결부는 상기 베어링과 상기 스크류 부재의 축 방향에 평행한 방향을 따라 오버랩되는 스텝 액츄에이터.
- [15] 제 12항에 있어서,
상기 베어링의 외륜은 상기 베어링 커버와 결합되고 상기 베어링의 내륜은

상기 너트 부재와 결합되는 스텝 액츄에이터.

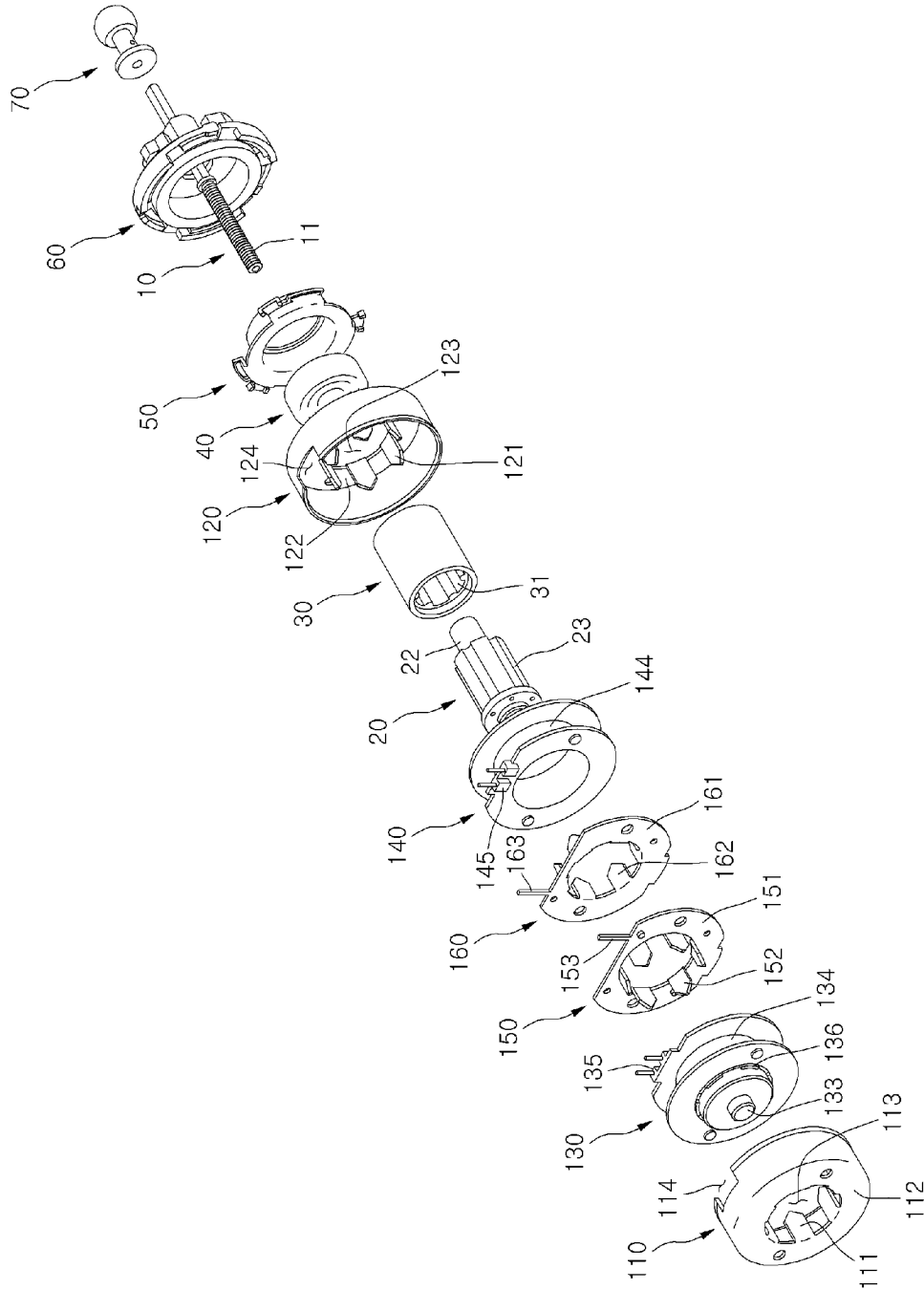
[Fig. 1]



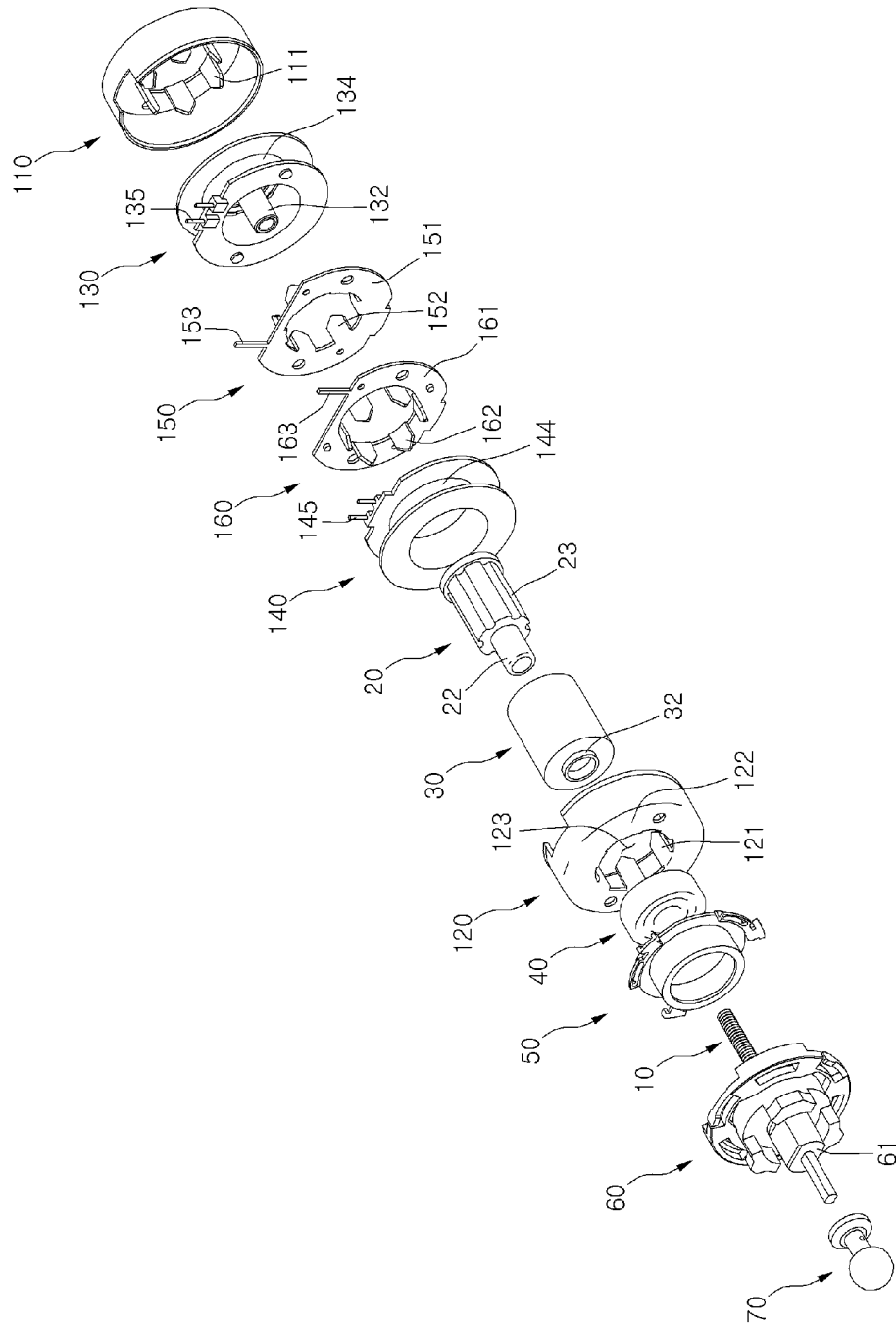
[Fig. 2]



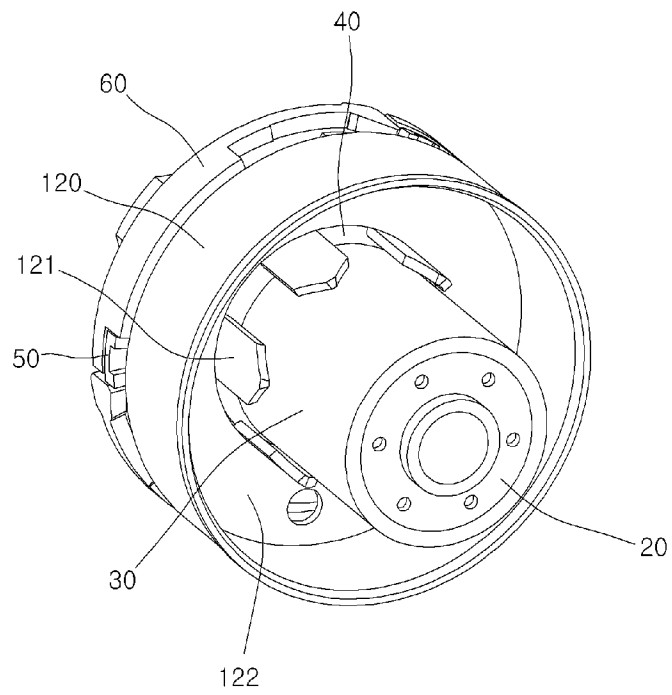
[Fig. 3]



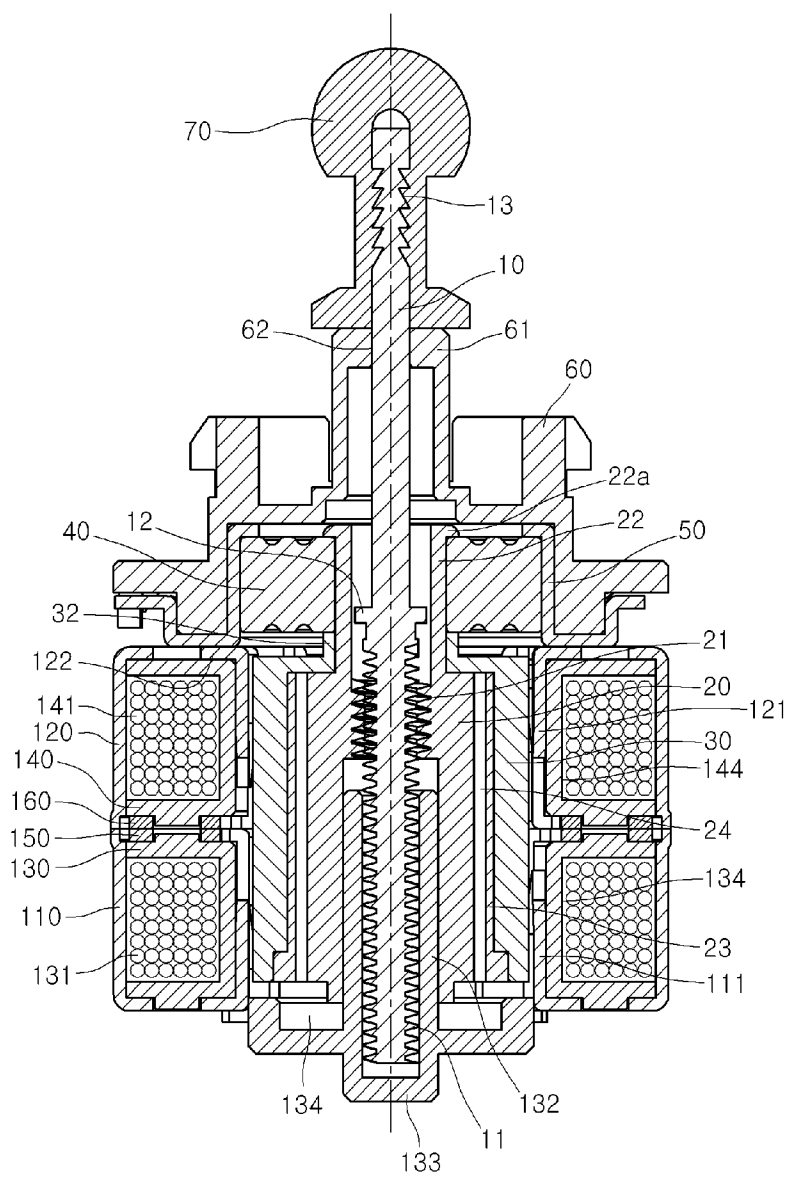
[Fig. 4]



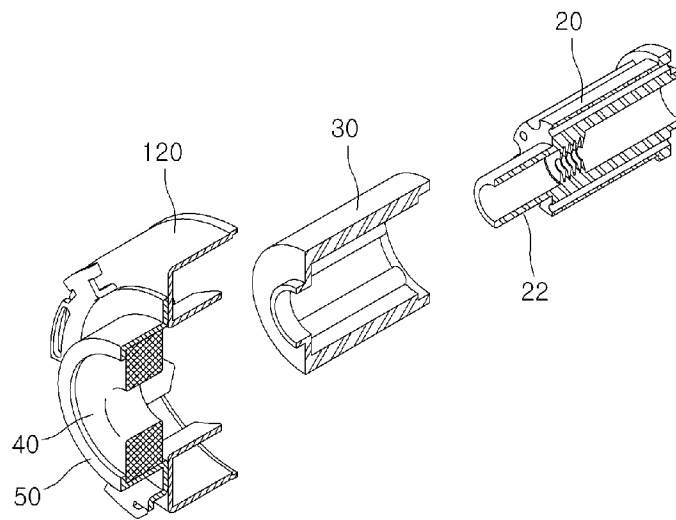
[Fig. 5]



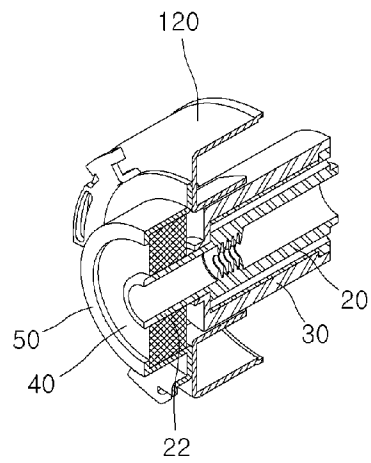
[Fig. 6]



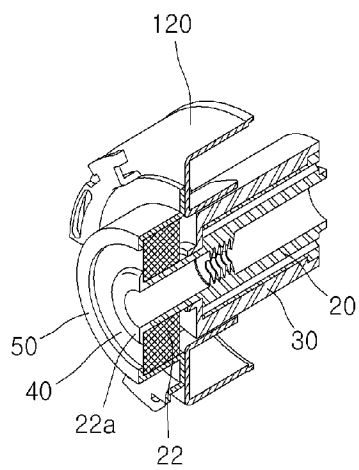
[Fig. 7]



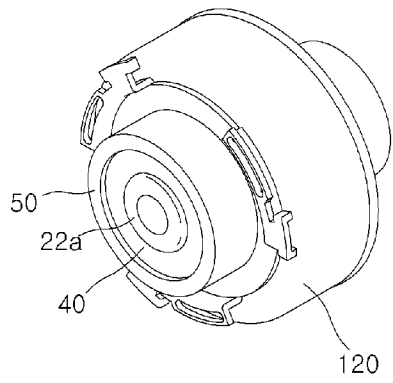
[Fig. 8]



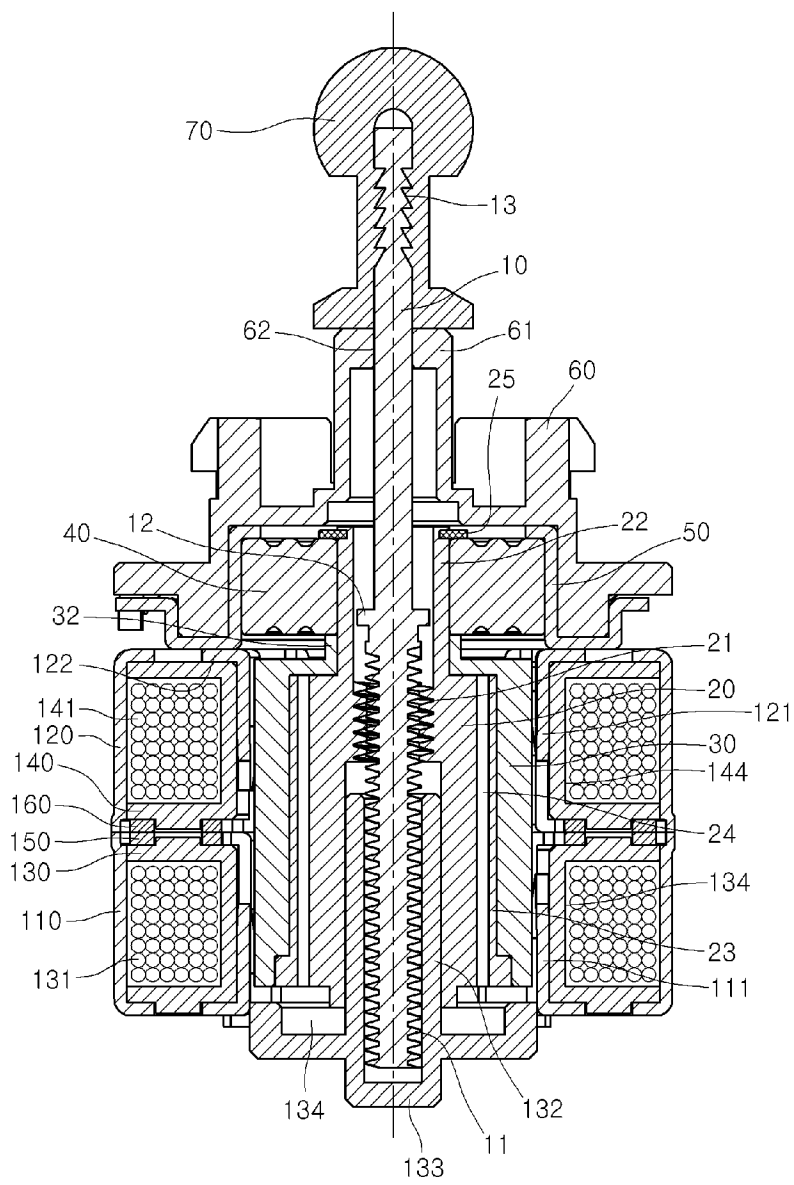
[Fig. 9]



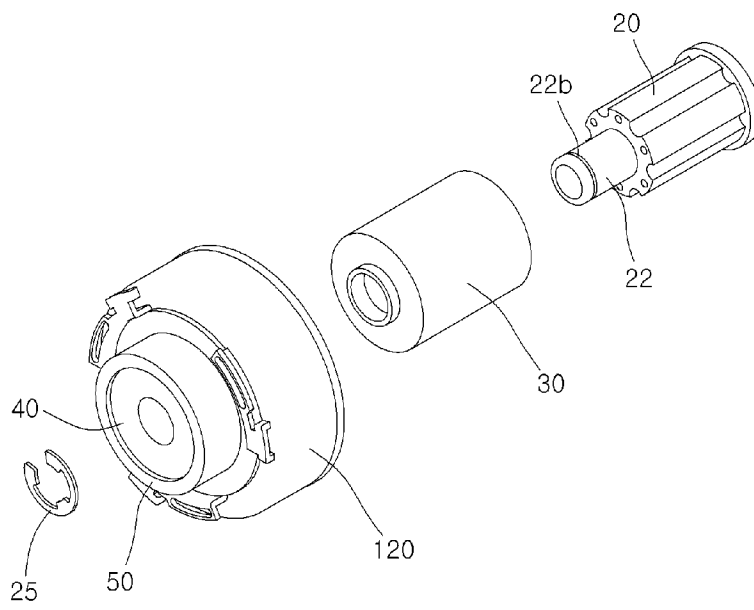
[Fig. 10]



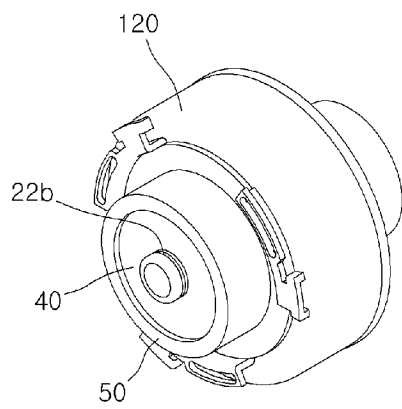
[Fig. 11]



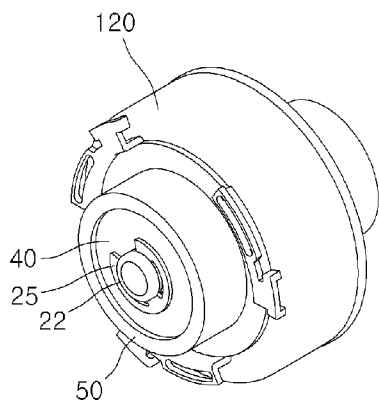
[Fig. 12]



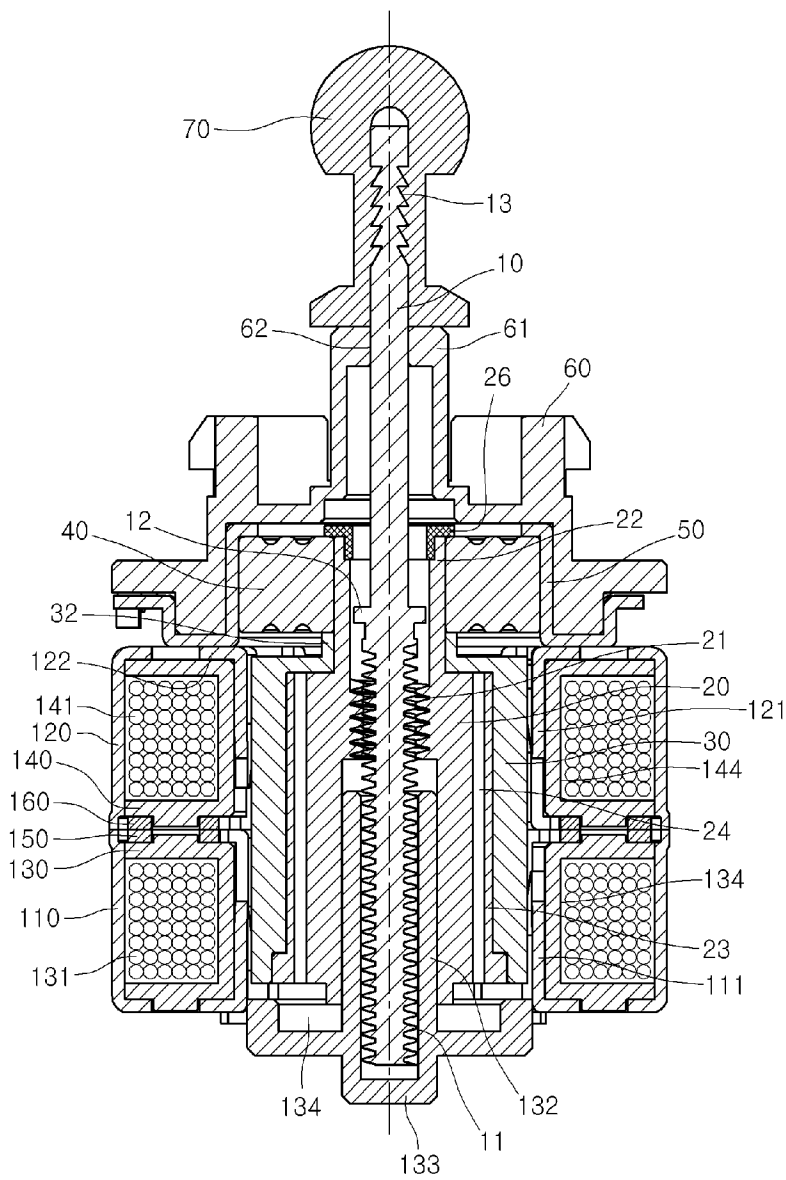
[Fig. 13]



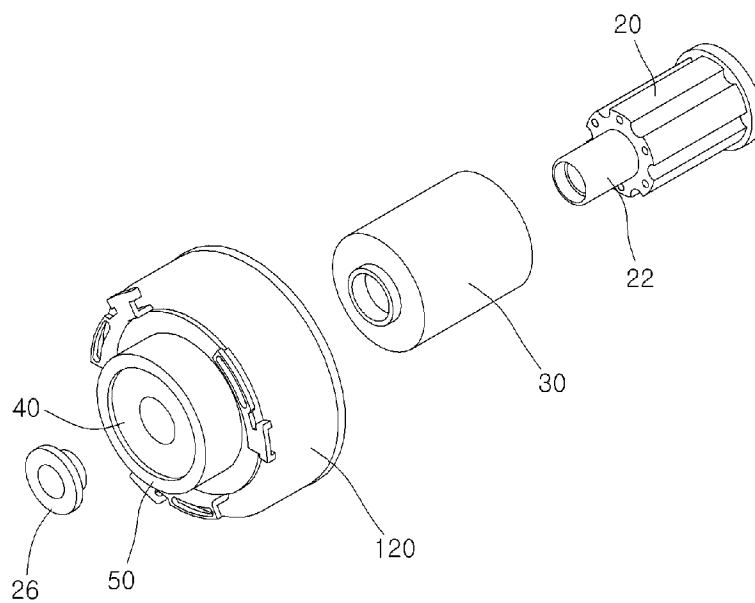
[Fig. 14]



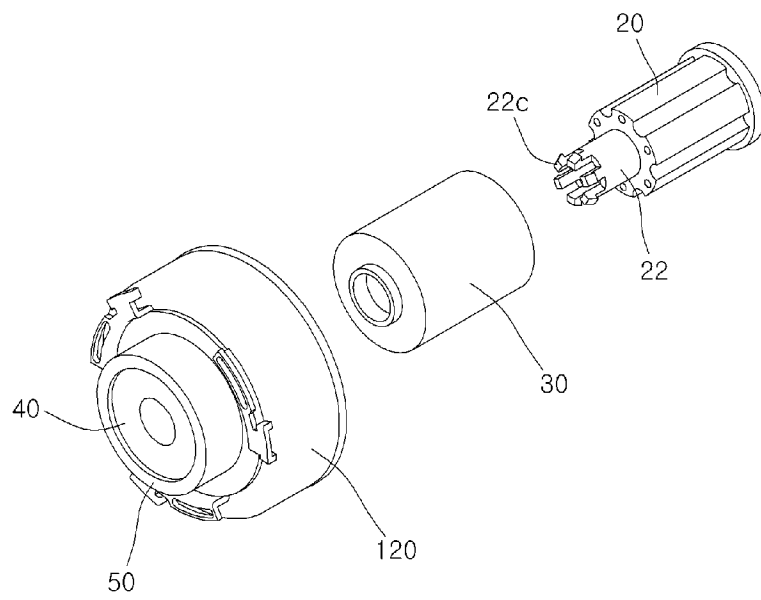
[Fig. 15]



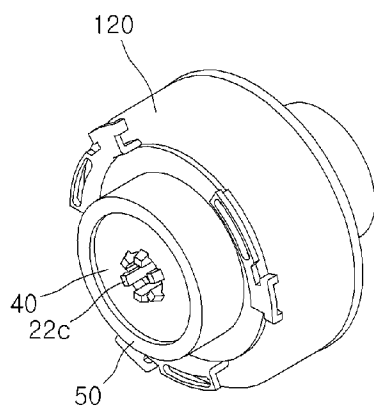
[Fig. 16]



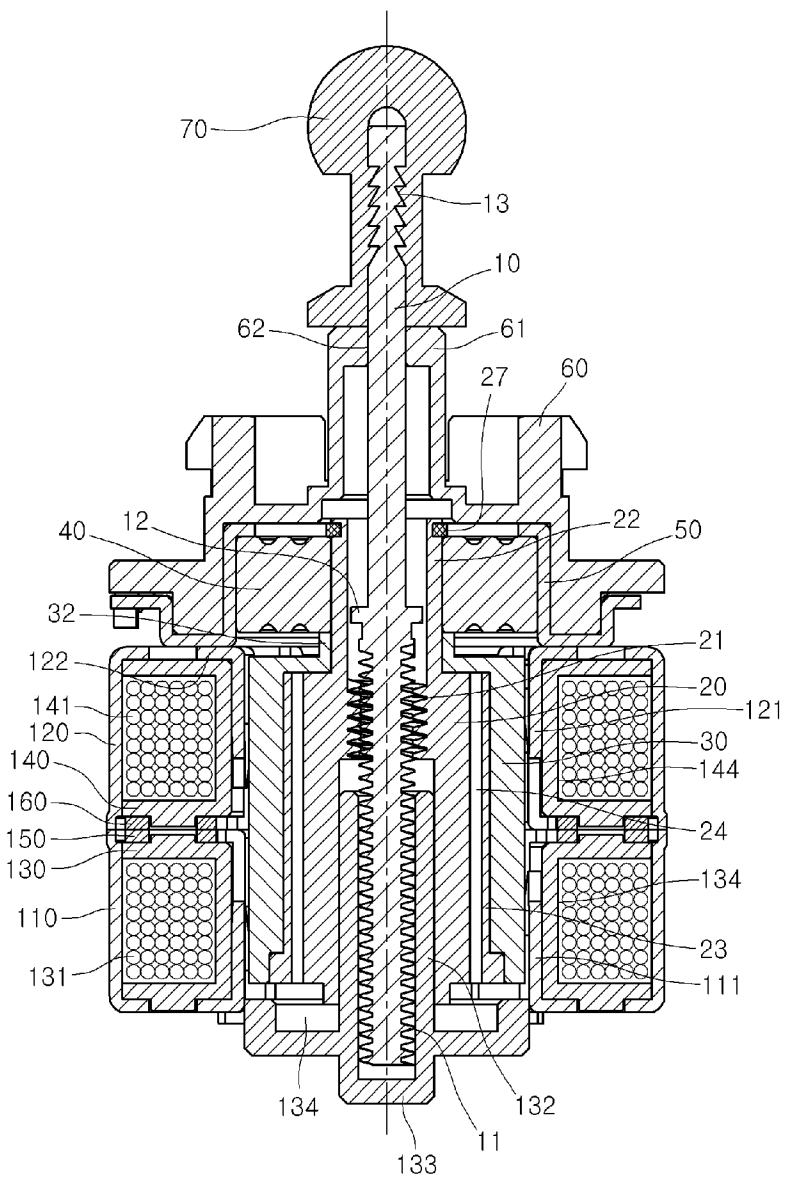
[Fig. 19]



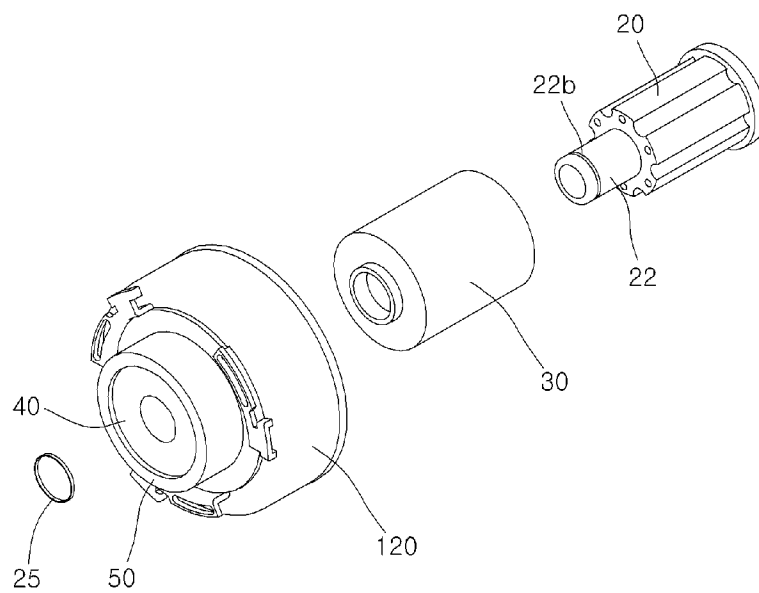
[Fig. 20]



[Fig. 21]

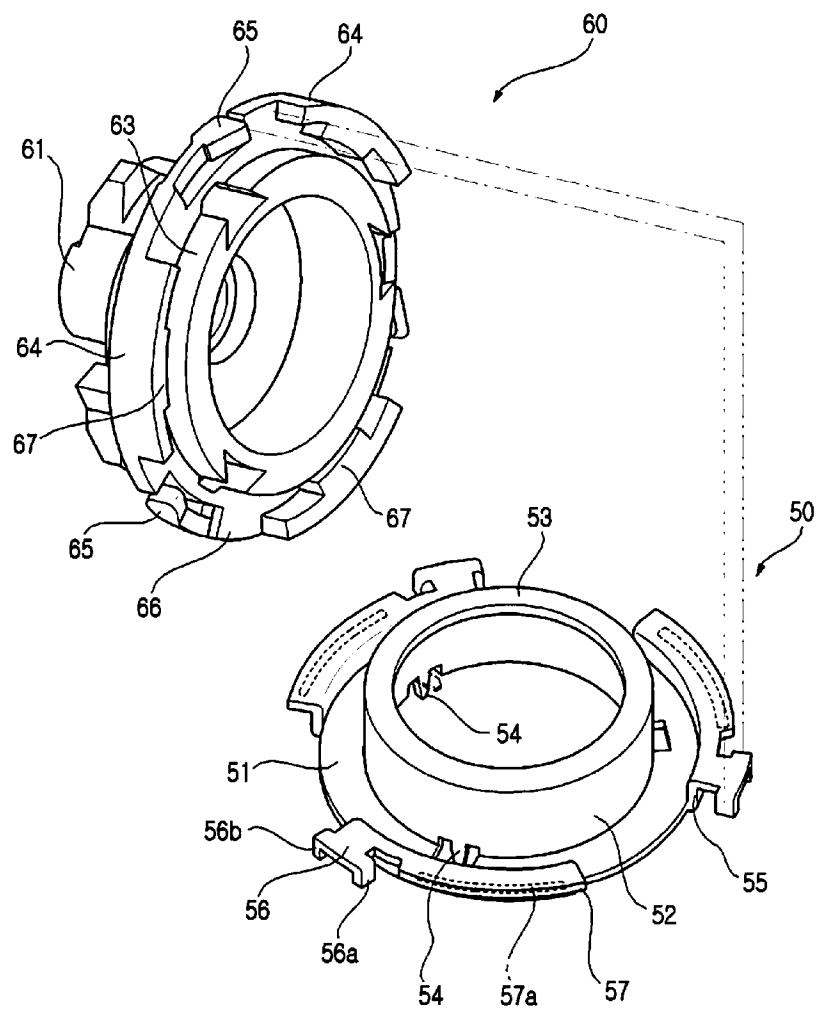


[Fig. 22]

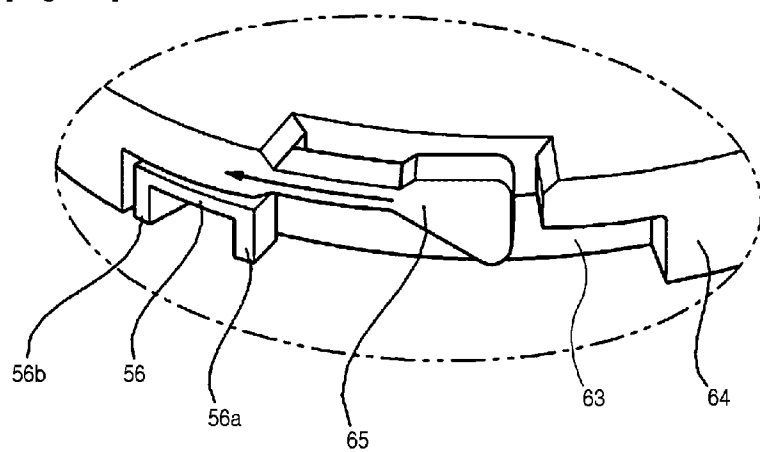


This exploded perspective view shows the assembly of the medical device. The main body (120) is shown with its internal components (40, 50) and a cover (25) that fits over the top. A separate cylindrical component (30) is shown with a gasket (28b) that fits between its base and the main body. A separate motor assembly (20) is shown with a gasket (28c) that fits between its base and the main body. The motor assembly (20) includes a motor housing (28d) and a motor shaft (22b).

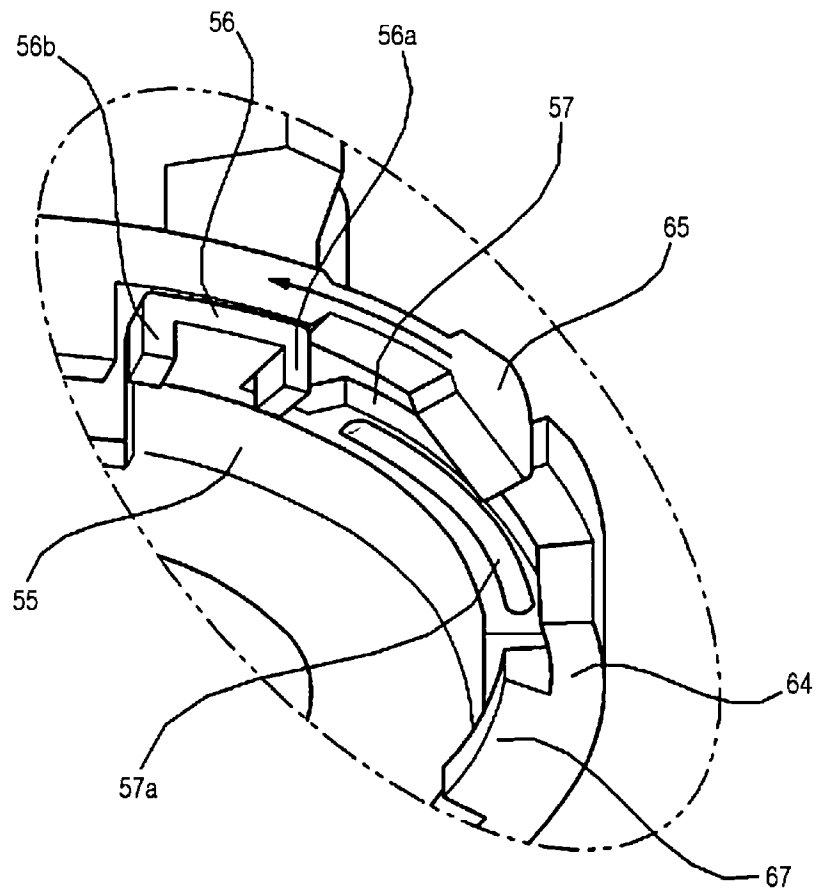
[Fig. 25]



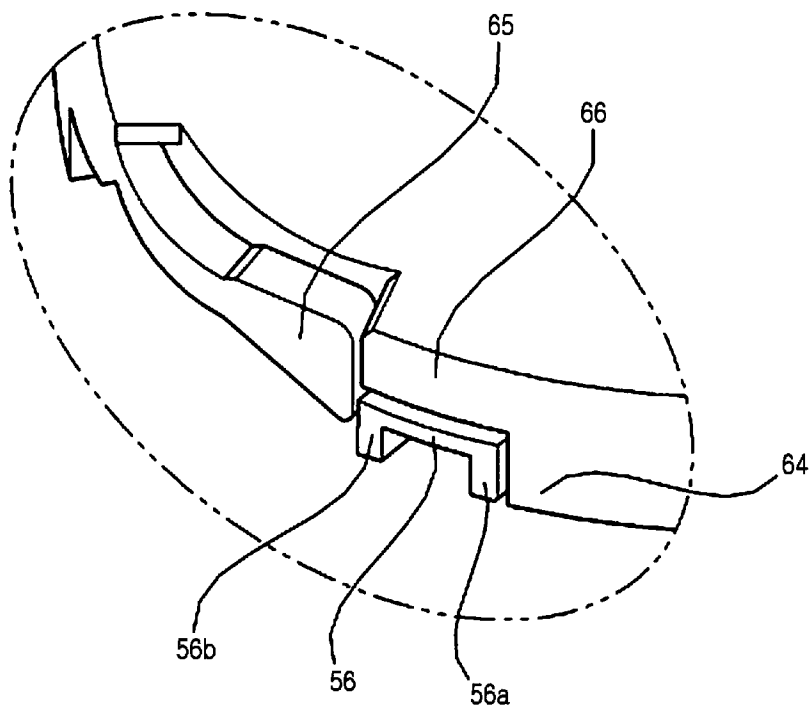
[Fig. 26]



[Fig. 27]



[Fig. 28]



[Fig. 29]

