

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 9월 17일 (17.09.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/184860 A2

- (51) 국제특허분류:
H02K 3/22 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/002396
- (22) 국제출원일: 2020년 2월 19일 (19.02.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0027880 2019년 3월 12일 (12.03.2019) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대학교 내), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이주 (LEE, Ju); 05794 서울시 송파구 문정로 83, 117동 402호(문정동, 문정래미안아파트), Seoul (KR). 이승현 (LEE, Seung Heon); 16927 경기도 용인시 수지구 진산로 24, 103동 502호 (상현동, 성원상떼빌아

파트), Gyeonggi-do (KR). 원성홍 (WON, Sung Hong); 13599 경기도 성남시 분당구 수내로 148, 112동 2201호 (수내동, 파크타운서안아파트), Gyeonggi-do (KR).

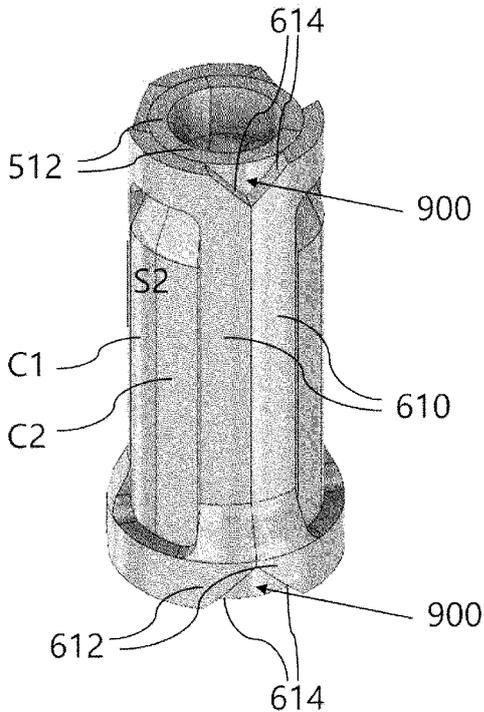
(74) 대리인: 송인호 (SONG, In-Ho); 06254 서울시 강남구 강남대로62길 38(역삼동, 동림빌딩 5층), Seoul (KR).

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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: COIL ASSEMBLY OF SLOTLESS MOTOR, HOUSING, AND SLOTLESS MOTOR INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 슬롯리스 전동기의 코일 조립체, 하우징 및 이를 포함하는 슬롯리스 전동기



(57) Abstract: Disclosed are a coil assembly of a slotless motor, a housing, and a slotless motor including same. According to the present invention, provided is a coil assembly comprising: a plurality of first coil assemblies facing each other with a first space therebetween, wherein each of the first coil assemblies has a cross-section having two sector-shaped first coil sides in the width direction, and has a first end turn curved in a first direction from at least one longitudinal end of the two first coil sides; and a plurality of second coil assemblies facing each other with a second space therebetween, wherein each of the second coil assemblies has a cross-section having two sector-shaped second coil sides in the width direction, and has a second end turn curved in a second direction from at least one longitudinal end of the two second coil sides. The plurality of first coil assemblies and the plurality of second coil assemblies are coupled to each other, thus forming a circular stator winding structure.

(57) 요약서: 본 발명은 슬롯리스 전동기의 코일 조립체, 하우징 및 이를 포함하는 슬롯리스 전동기를 개시한다. 본 발명에 따르면, 제1 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제1 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제1 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제1 방향으로 휘어진 제1 엔드턴을 갖는 복수의 제1 코일 구조체 및 제2 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제2 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제2 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제2 방향으로 휘어진 제2 엔드턴을 갖는 복수의 제2 코일 구조체를 포함하되, 상기 복수의 제1 코일 구조체 및 상기 제2 코일 구조체는 서로 결합하여 원형 고정자 권선 구조를 형성하는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체가 제공된다.



WO 2020/184860 A2

ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 슬롯리스 전동기의 코일 조립체, 하우징 및 이를 포함하는 슬롯리스 전동기

기술분야

- [1] 본 발명은 슬롯리스 전동기의 코일 조립체, 하우징 및 이를 포함하는 슬롯리스 전동기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적인 전동기에서 고정자는 전기자 코일이 감기는 부분인 슬롯과 전기자 코일에서 발생한 자속의 통로 역할을 하도록 철심으로 이루어진 치를 갖는다. 이러한 슬롯 구조는 퍼미언스(permeance)가 최대화되어 높은 공극 자속 밀도를 얻게 해주지만, 코깅토크의 발생이 불가피하다.
- [3] 그리고, 코어리스 구조라고도 불리는 슬롯리스 구조는 슬롯이 없는 구조이며, 코깅토크 없이 매우 일정한 토크를 발생시킨다. 따라서, 슬롯리스 구조는 소음 및 진동 측면에서 우수하고 철심의 사용량이 대폭 감소하기 때문에 철손이 적고 기계적 시상수가 작아 제어성이 좋다.
- [4] 하지만, 이러한 슬롯리스 전동기의 권선은 철심에 감기지 않는 공심 구조로서, 코일 자체의 형태만으로 고정자에 결합되어야 하기 때문에 코어 타입 전동기에 대비하여 제작성이 떨어진다.
- [5] 도 1 내지 도 3은 종래기술에 따른 슬롯리스 전동기의 권선 구조를 나타낸 도면이다.
- [6] 도 1은 루프 타입(기와) 방식으로 구성된 슬롯리스 전동기의 권선 구조이다. 즉, 도 1의 권선 구조는 하나의 턴을 구성하는 2개의 코일변의 높이를 다르게 하여 여러 코일이 서로 맞물린 형태가 되도록 중첩시킨 것이다.
- [7] 그래서, 도 1의 권선 구조는 코일을 고정자의 원주를 따라 이어나갈 때, 공극에 변화가 없으며, 코일과 코일이 서로 맞물리게 되면서 고정기 용이하여 제작 측면에서도 유리하다.
- [8] 하지만, 도 1의 권선 구조는, 여러 턴의 코일을 만들 때, 양측 코일변의 높이가 차이나도록 제조하는 것이 어렵다는 문제가 있다.
- [9] 또한, 여러 개의 코일들이 동일한 형상으로 만들어지지 못하면, 코일들이 맞물리게 되어 권선을 이어나가는데 있어서도 제작에 어려움이 있으며, 각 상을 이루는 코일의 형상에 차이가 있으면 상 불평형이 일어날 수 있는 문제가 있다.
- [10] 그리고, 도 2에 도시된 권선 구조는 여러 코일을 고정자의 원주 방향을 따라 일정한 거리만큼 이격시켜 적층시키며, 코일들이 적층되면서 맞닿게 되어 코일의 두께가 증가하는 부분은 압축시켜 유효 공극 길이를 최소화한 것이다.
- [11] 하지만, 도 2의 권선 구조는, 코일들을 일정한 간격을 두고 적층하여 제조하는 것이 어렵다는 문제가 있다. 특히, 도 2의 권선 구조는, 코일들이 서로 중첩되는

부분을 압축하여 공극 길이를 최소화하기 위한 것인데, 압축을 하더라도 중첩되지 않은 상태와 비교하여 유효 공극 길이가 늘어나며 제조 기술 수준에 따라 공극이 불균일해질 가능성이 높은 문제가 있다.

[12] 그리고, 도 3에 도시된 권선 구조는 코일들이 상호간에 마주 바라보게 배치되며, 수평 폭이 큰 코일의 양측 단부 내측에 수평 폭이 작은 코일의 양측 단부를 중첩시킨 것이다.

[13] 하지만, 도 3의 권선 구조도, 코일들이 중첩되는 부분에서 유효 공극 길이가 달라지게 되어, 각 코일의 인덕턴스에 차이가 발생할 수 있는 문제가 있으며, 여러 코일을 일일이 마주보게 하여 고정시키는 과정이 번거로운 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[14] 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 유효 공극 길이가 어느 지점에서나 동일한 슬롯리스 전동기의 코일 조립체, 하우징 및 이를 포함하는 슬롯리스 전동기를 제안하고자 한다.

과제 해결 수단

[15] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 슬롯리스 전동기의 코일 조립체에 있어서, 제1 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제1 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제1 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제1 방향으로 휘어진 제1 엔드턴을 갖는 복수의 제1 코일 구조체; 및 제2 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제2 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제2 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제2 방향으로 휘어진 제2 엔드턴을 갖는 복수의 제2 코일 구조체를 포함하되, 상기 복수의 제1 코일 구조체 및 상기 제2 코일 구조체는 서로 결합하여 원형 고정자 권선 구조를 형성하는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체가 제공된다.

[16] 상기 원형 고정자 권선 구조 형성을 위해 결합 시, 상기 복수의 제1 코일 구조체의 제1 엔드턴들과 상기 복수 제2 코일 구조체의 제2 엔드턴들은 서로 반대 방향에 배치될 수 있다.

[17] 상기 원형 고정자 권선 구조 형성을 위해 결합 시, 상기 복수의 제1 코일 구조체는 안쪽에 위치하며, 상기 복수의 제2 코일 구조체는 상기 복수의 제1 코일 구조체의 바깥쪽에 상기 복수의 제1 코일 구조체를 감싸면서 배치될 수 있다.

[18] 상기 제1 코일변들 및 상기 제2 코일변들은 동심원 방향으로 동일 반경을 가지며, 상기 제1 엔드턴의 외측 반경은 상기 제1 및 제2 코일변들의 내측 반경과 동일하며, 상기 제2 엔드턴의 내측 반경은 상기 제1 및 제2 코일변들의 외측 반경과 동일하게 형성될 수 있다.

[19] 상기 복수의 제2 코일 구조체의 제2 엔드턴은 양단에 대칭 형태의 경사부를

- 가지며, 상기 원형 고정자 권선 구조 형성을 위해 서로 다른 제2 코일 구조체가 결합하는 경우 상기 대칭 형태의 경사부에 의해 노치가 형성될 수 있다.
- [20] 상기 원형 고정자 권선 구조 형성 이후, 상기 복수의 제2 코일 조립체 상부 및 하부 중 적어도 하나에 하우징이 결합될 수 있다.
- [21] 상기 하우징은 상기 복수의 제2 코일 조립체에 의해 형성된 복수의 노치와 결합하는 복수의 돌기부를 가질 수 있다.
- [22] 상기 복수의 제1 코일 조립체 및 제2 코일 조립체는 코일 몰드 구조일 수 있다.
- [23] 상기 복수의 제2 코일 구조체의 제2 엔드턴에 대향하는 타단에 상기 제2 코일변들과 동일 반경을 가지는 제3 엔드턴이 제공되고, 상기 제3 엔드턴의 양단에 대칭 형태의 제2 경사부를 가지며, 상기 원형 권선 구조 형성을 위해 서로 다른 제2 코일 구조체가 결합하는 경우 상기 대칭 형태의 제2 경사부에 의해 노치가 형성될 수 있다.
- [24] 본 발명의 다른 측면에 따르면 상기한 코일 조립체를 포함하는 슬롯리스 전동기.
- [25] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 슬롯리스 전동기의 코일 조립체 하우징으로서, 본체; 및 상기 본체의 일면에 형성되는 복수의 돌기부를 포함하되, 상기 복수의 돌기부는, 상기 슬롯리스 전동기의 코일 조립체를 구성하는 복수의 코일 구조체의 결합에 의해 형성된 복수의 노치와 결합하고, 상기 슬롯리스 전동기의 코일 조립체는 제1 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제1 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제1 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제1 방향으로 휘어진 제1 엔드턴을 갖는 복수의 제1 코일 구조체 및 제2 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제2 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제2 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제2 방향으로 휘어진 제2 엔드턴을 갖는 복수의 제2 코일 구조체를 포함하고, 상기 복수의 제1 코일 구조체 및 상기 제2 코일 구조체는 서로 결합하여 원형 고정자 권선 구조를 형성하는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체 하우징이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 따르면, 유효 공극 길이가 어느 지점에서나 동일하고, 유효 공극 길이가 늘어나면서 출력이 저하될 우려가 없는 장점이 있다.
- [27] 또한, 본 발명에 따르면, 상 불평형이 일어날 가능성이 줄어들며, 구조가 매우 간단해지는 동시에 제작에도 유리한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1 내지 도 3은 종래기술에 따른 슬롯리스 전동기의 권선 구조를 나타낸 도면이다.
- [29] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯리스 전동기의 코일 조립체의 원형 고정자 권선 내부 형성 과정을 도시한 도면이다.

- [30] 도 5는 본 실시예에 따른 개별 인코일 구조체의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [31] 도 6은 본 실시예에 따른 개별 아웃코일 구조체의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [32] 도 7은 본 실시예에 따른 서로 결합된 복수의 인코일 구조체를 도시한 도면이다.
- [33] 도 8은 본 실시예에 따른 서로 결합된 복수의 아웃코일 구조체를 도시한 도면이다.
- [34] 도 9는 본 실시예에 따른 인코일 구조체와 아웃코일 구조체의 결합 상태를 도시한 도면이다.
- [35] 도 10은 인코일 구조체와 아웃코일 구조체의 결합 시 상측 단면을 도시한 도면이다.
- [36] 도 11은 본 실시예에 따른 인코일 구조체와 아웃코일 구조체의 결합 시 하측 단면을 도시한 도면이다.
- [37] 도 12는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 슬롯리스 전동기 코일 조립체와 하우징의 결합 상태를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.
- [39] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [40]
- [41] 본 발명은 내부와 외부에 각각 위치하는 공심 권선 구조물을 이용하여 원형의 고정자 권선 내부를 형성할 수 있는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체를 제안한다.
- [42] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯리스 전동기의 코일 조립체의 원형 고정자 권선 내부 형성 과정을 도시한 도면이다.
- [43] 도 4를 참조하면, 원형 권선 구조 형성 시 안쪽에 위치하는 복수의 인코일 구조체(제1 코일 구조체)를 제조하고(단계 400), 이와 함께 바깥쪽에 위치하는 복수의 아웃코일 구조체(제2 코일 구조체)를 제조한다(단계 402).
- [44] 이후, 복수의 인코일 구조체를 내부에 배치하고, 복수의 인코일 구조체 외부에 복수의 아웃코일 구조체를 배치하여 원형의 고정자 권선 내부를 형성한다(단계 404).
- [45] 도 5는 본 실시예에 따른 개별 인코일 구조체의 제조 과정을 도시한 도면이고, 도 6은 본 실시예에 따른 개별 아웃코일 구조체의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [46] 도 5 내지 도 6을 참조하면, 인코일 구조체 및 아웃코일 구조체는 코일을 감은 후에 사출 공정을 통해 몰드 형태로 제조된다.
- [47] 이때, 인코일 구조체와 아웃코일 구조체는 서로 결합 가능한 공심 권선

- 구조물로 형성되며, 이에 대한 구조는 이하에서 상술될 것이다.
- [48] 도 7은 본 실시예에 따른 서로 결합된 복수의 인코일 구조체를 도시한 도면이다.
- [49] 도 7은 3상 슬롯리스 전동기의 코일 구조체를 도시한 것으로서, 3개의 인코일 구조체(500-1 내지 500-3)를 포함한다.
- [50] 도 5 및 도 7을 참조하면, 개별 인코일 구조체(500)는 제1 공간(S1)을 사이에 두고 서로 대향하는 제1 코일변들(510-1,510-2)을 포함한다.
- [51] 또한, 제1 코일변들(510-1,510-2)의 길이 방향의 적어도 일단에는 제1 방향으로 휘어진 제1 엔드턴(512)이 형성된다.
- [52] 바람직하게, 개별 인코일 구조체는 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는다. 즉, 제1 코일변들(510-1,510-2)과 제1 엔드턴(512)은 폭 방향으로 부채꼴 형상을 가진다.
- [53] 인코일 구조체의 제1 엔드턴(512)은 동심원 방향으로 제1 코일변들(510-1,510-2)보다 작은 반경을 가지게 된다.
- [54] 도 8은 본 실시예에 따른 서로 결합된 복수의 아웃코일 구조체를 도시한 도면이다.
- [55] 도 8은 3상 슬롯리스 전동기에서 3개의 아웃코일 구조체(600-1 내지 600-3)이 제공된 것을 도시한 것이다.
- [56] 도 6 및 8을 참조하면, 개별 아웃코일 구조체는 제2 공간(S2)을 사이에 두고 서로 대향하는 제2 코일변들(610-1,610-2)을 포함한다.
- [57] 또한, 제2 코일변들(610-1,610-2)의 길이 방향의 적어도 일단에는 제2 방향으로 휘어진 제2 엔드턴(612)이 형성된다.
- [58] 바람직하게, 여기서, 제2 코일변들(610-1,610-2)과 제2 엔드턴(612)은 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 가진다.
- [59] 아웃코일 구조체의 제2 엔드턴(612)은 동심원 방향으로 제2 코일변들(610-1,610-2)보다 큰 반경을 가지게 된다.
- [60] 여기서, 제1 엔드턴(512)과 제2 엔드턴(612)은 서로 반대 방향으로 휘어진 형상을 가지며, 바람직하게, 제1 엔드턴(512)은 제1 코일변들(510)의 안쪽으로 제2 엔드턴(612)은 제2 코일변들(610)의 바깥쪽으로 휘어진 형상을 갖는다.
- [61] 도 9는 본 실시예에 따른 인코일 구조체와 아웃코일 구조체의 결합 상태를 도시한 도면이고, 도 10은 인코일 구조체와 아웃코일 구조체의 결합 시 상측 단면을 도시한 도면이고, 도 11은 본 실시예에 따른 인코일 구조체와 아웃코일 구조체의 결합 시 하측 단면을 도시한 도면이다.
- [62] 도 9에 도시된 바와 같이, 원형 권선 구조 형성을 위해, 인코일 조립체 및 아웃코일 조립체가 결합하는 경우, 서로 다른 인코일 조립체의 제1 코일변들(510) 및 제1 엔드턴(512)이 접한 상태로 단면이 동심원을 형성하면서 내부에 배치된다.
- [63] 복수의 아웃코일 구조체는 서로 다른 아웃코일 조립체의 제2 코일변들(610)이

접한 상태로 단면이 동심원을 형성하고 복수의 인코일 구조체를 감싸면서 배치된다.

- [64] 도 9를 참조하면, 원형 권선 구조 형성 시, 인코일 조립체의 제1 코일변 중 적어도 하나가 아웃코일 조립체의 공간(S2) 위치에 배치된다.
- [65] 3상 전동기의 경우, 제1 인코일 조립체의 하나의 제1 코일변(C1)과, 제1 인코일 조립체에 인접 배치되는 제2 인코일 조립체의 적어도 하나의 제1 코일변(C2)이 제1 아웃코일 조립체에 형성된 공간(S2) 내에 배치된다.
- [66] 바람직하게, C1과 C2의 폭의 합은 공간(S2)의 폭과 동일하다.
- [67] 3상이 아닌 2상 전동기의 경우, 인코일 조립체와 아웃코일 조립체의 수가 도 9와는 다른 개수로 제공될 수 있고, 이 경우 인코일 조립체의 제1 코일변 중 적어도 하나가 아웃코일 조립체의 공간(S2)내에 위치할 수도 있다.
- [68] 도 9 내지 도 11을 참조하면, 동심원 방향으로 제1 코일변들(510) 및 제2 코일변들(610)은 동일 반경을 가지며, 안쪽으로 휘어진 제1 엔드턴(512)의 외측 반경은 제1 및 제2 코일변들(510,610)의 내측 반경과 동일하며, 바깥쪽으로 제2 엔드턴(612)의 내측 반경은 제1 및 제2 코일변들(510,610)의 외측 반경과 동일하게 형성된다.
- [69] 상기한 구조를 통해 인코일 구조체의 제1 코일변들(510)와 아웃코일 구조체의 제2 코일변들(610)들이 동일한 반경을 가지면서 형성되어 유효 공극 길이가 어느 지점에서나 동일해진다. 이에 따라 유효 공극 길이가 일정하여 상 불평형이 발생할 가능성이 줄어들고, 슬롯리스 전동기에서 구조가 간단하면서도 제작성이 한층 개선된다.
- [70] 한편, 도 6 및 도 9에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 아웃코일 구조체의 제2 엔드턴(612)은 양단에 대칭 형태의 제1 경사부(614)를 가진다.
- [71] 이처럼 대칭 형태의 제1 경사부(614)에 의해 서로 다른 아웃코일 구조체의 결합 시 복수의 제2 엔드턴(612)의 제1 경사부(614)의 인접 위치에 노치(900)가 형성된다.
- [72] 또한, 아웃코일 구조체의 제2 엔드턴(612)에 대항하는 타단에는 제2 코일변들(610)과 동일 반경을 가지는 제3 엔드턴(620)이 제공되고, 제3 엔드턴(620)의 양단에도 제2 경사부(622)가 형성될 수 있다.
- [73] 이에 따라 복수의 인코일 구조체 및 아웃코일 구조체의 결합 시 상측과 하측에 복수의 노치(900)가 형성된다.
- [74] 도 12는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 슬롯리스 전동기 코일 조립체와 하우징의 결합 상태를 도시한 도면이다.
- [75] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 하우징(1200)은 코일 조립체의 상부 또는 하부 중 적어도 하나에 제공될 수 있다.
- [76] 하우징(1200)은 원 형상의 본체(1202) 및 본체(1202)의 일면에 아웃코일 조립체에 의해 형성된 복수의 노치(900)와 결합하는 복수의 돌기부(1204)를 포함할 수 있다.

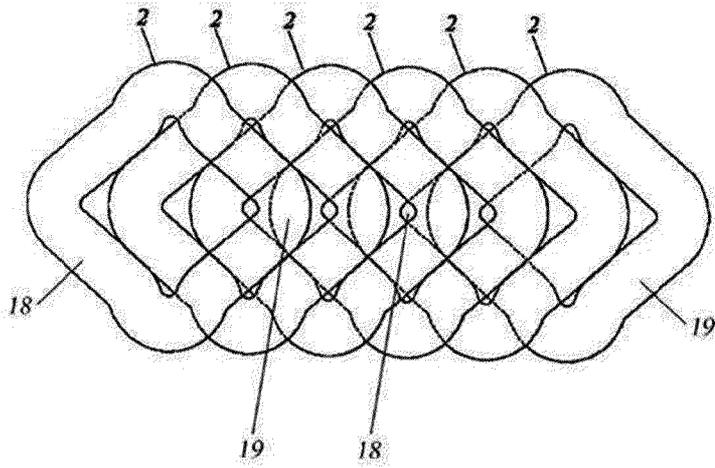
- [77] 본 실시예에서와 같이, 슬롯리스 전동기에서 공심 권선 구조를 형성함에 있어 개별적으로 코일을 감는 것이 아니라, 사출 공정으로 인코일 조립체와 아웃코일 조립체를 제공하고, 아웃코일 조립체의 제2 엔드턴 양단의 경사부를 통해 복수의 노치를 형성하며, 복수의 노치와 하우징을 결합함으로써 접착제를 사용하지 않고도 코일을 고정자에 대해 균일하게 분포시킬 수 있고 또한 고정자에 안정적으로 결합시킬 수 있다.
- [78] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

청구범위

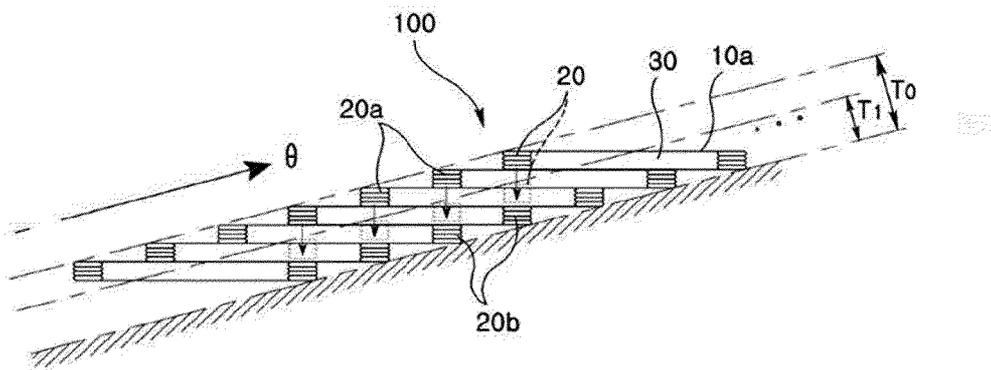
- [청구항 1] 슬롯리스 전동기의 코일 조립체에 있어서,
제1 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제1 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제1 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제1 방향으로 휘어진 제1 엔드턴을 갖는 복수의 제1 코일 구조체; 및
제2 공간을 사이에 두고 서로 대향하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제2 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제2 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제2 방향으로 휘어진 제2 엔드턴을 갖는 복수의 제2 코일 구조체를 포함하되,
상기 복수의 제1 코일 구조체 및 상기 제2 코일 구조체는 서로 결합하여 원형 고정자 권선 구조를 형성하는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 원형 고정자 권선 구조 형성을 위해 결합 시, 상기 복수의 제1 코일 구조체의 제1 엔드턴들과 상기 복수 제2 코일 구조체의 제2 엔드턴들은 서로 반대 방향에 배치되는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 원형 고정자 권선 구조 형성을 위해 결합 시, 상기 복수의 제1 코일 구조체는 안쪽에 위치하며, 상기 복수의 제2 코일 구조체는 상기 복수의 제1 코일 구조체의 바깥쪽에 상기 복수의 제1 코일 구조체를 감싸면서 배치되는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 코일변들 및 상기 제2 코일변들은 동심원 방향으로 동일 반경을 가지며, 상기 제1 엔드턴의 외측 반경은 상기 제1 및 제2 코일변들의 내측 반경과 동일하며, 상기 제2 엔드턴의 내측 반경은 상기 제1 및 제2 코일변들의 외측 반경과 동일하게 형성되는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 복수의 제2 코일 구조체의 제2 엔드턴은 양단에 대칭 형태의 경사부를 가지며, 상기 원형 고정자 권선 구조 형성을 위해 서로 다른 제2 코일 구조체가 결합하는 경우 상기 대칭 형태의 경사부에 의해 노치가 형성되는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 원형 고정자 권선 구조 형성 이후, 상기 복수의 제2 코일 조립체 상부 및 하부 중 적어도 하나에 하우징이 결합되는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,

- 상기 하우징은 상기 복수의 제2 코일 조립체에 의해 형성된 복수의 노치와 결합하는 복수의 돌기부를 갖는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 복수의 제1 코일 조립체 및 제2 코일 조립체는 코일 몰드 구조인 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 9] 제5항에 있어서,
상기 복수의 제2 코일 구조체의 제2 엔드턴에 대항하는 타단에 상기 제2 코일변들과 동일 반경을 가지는 제3 엔드턴이 제공되고, 상기 제3 엔드턴의 양단에 대칭 형태의 제2 경사부를 가지며, 상기 원형 권선 구조 형성을 위해 서로 다른 제2 코일 구조체가 결합하는 경우 상기 대칭 형태의 제2 경사부에 의해 노치가 형성되는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체.
- [청구항 10] 제1항에 따른 코일 조립체를 포함하는 슬롯리스 전동기.
- [청구항 11] 슬롯리스 전동기의 코일 조립체 하우징으로서,
본체; 및
상기 본체의 일면에 형성되는 복수의 돌기부를 포함하되,
상기 복수의 돌기부는, 상기 슬롯리스 전동기의 코일 조립체를 구성하는 복수의 코일 구조체의 결합에 의해 형성된 복수의 노치와 결합하고,
상기 슬롯리스 전동기의 코일 조립체는 제1 공간을 사이에 두고 서로 대항하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제1 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제1 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제1 방향으로 휘어진 제1 엔드턴을 갖는 복수의 제1 코일 구조체 및 제2 공간을 사이에 두고 서로 대항하며 단면이 폭 방향으로 부채꼴 형상을 갖는 두 개의 제2 코일변들을 가지며 상기 두 개의 제2 코일변들의 길이 방향의 적어도 일단에서 제2 방향으로 휘어진 제2 엔드턴을 갖는 복수의 제2 코일 구조체를 포함하고, 상기 복수의 제1 코일 구조체 및 상기 제2 코일 구조체는 서로 결합하여 원형 고정자 권선 구조를 형성하는 슬롯리스 전동기의 코일 조립체 하우징.

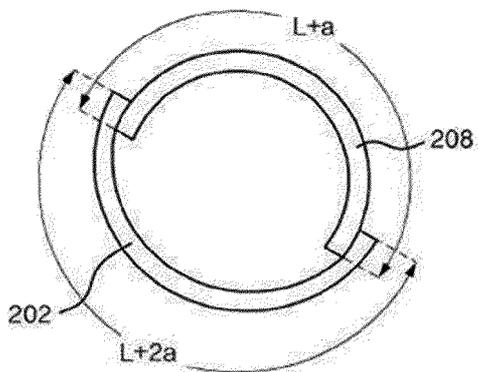
[도1]



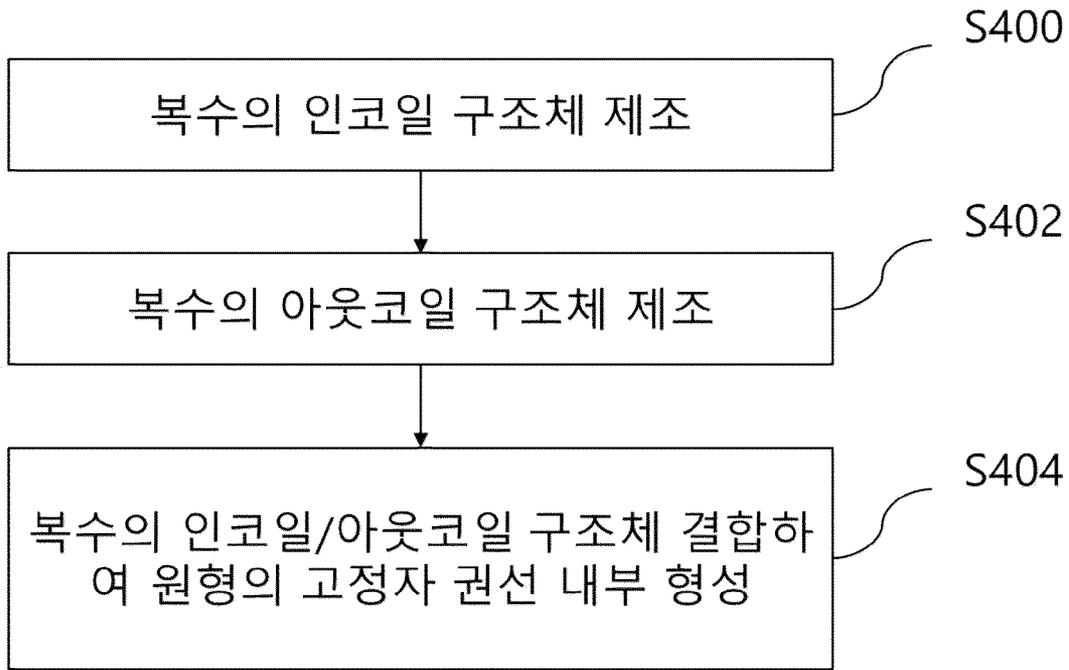
[도2]



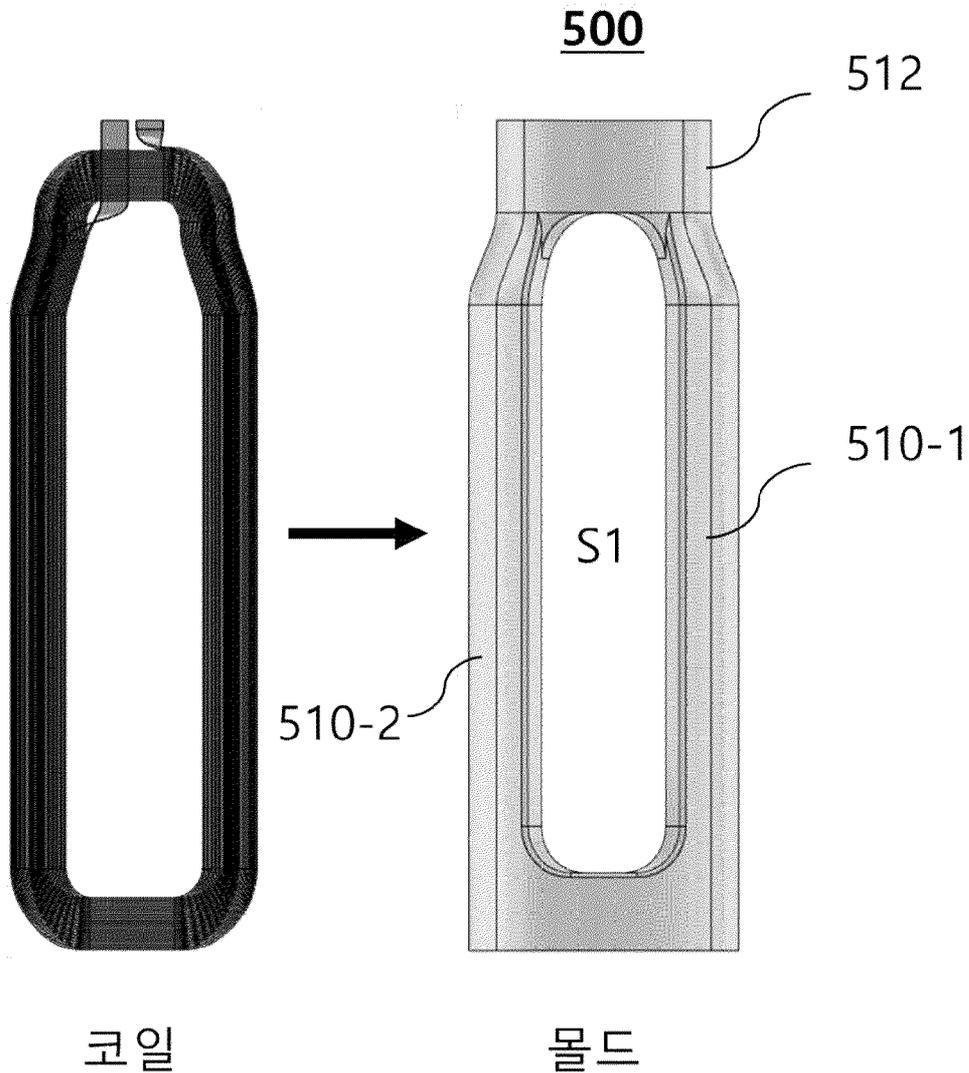
[도3]



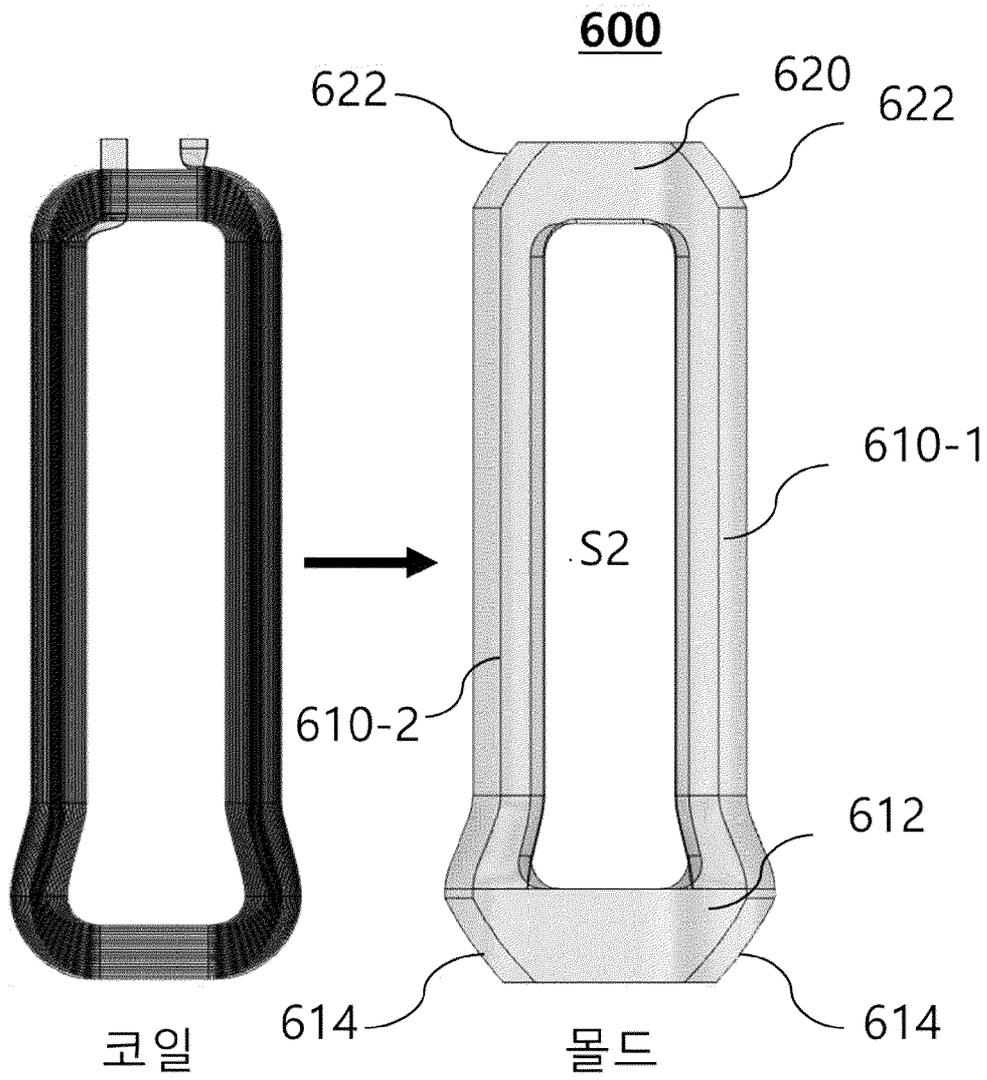
[도4]



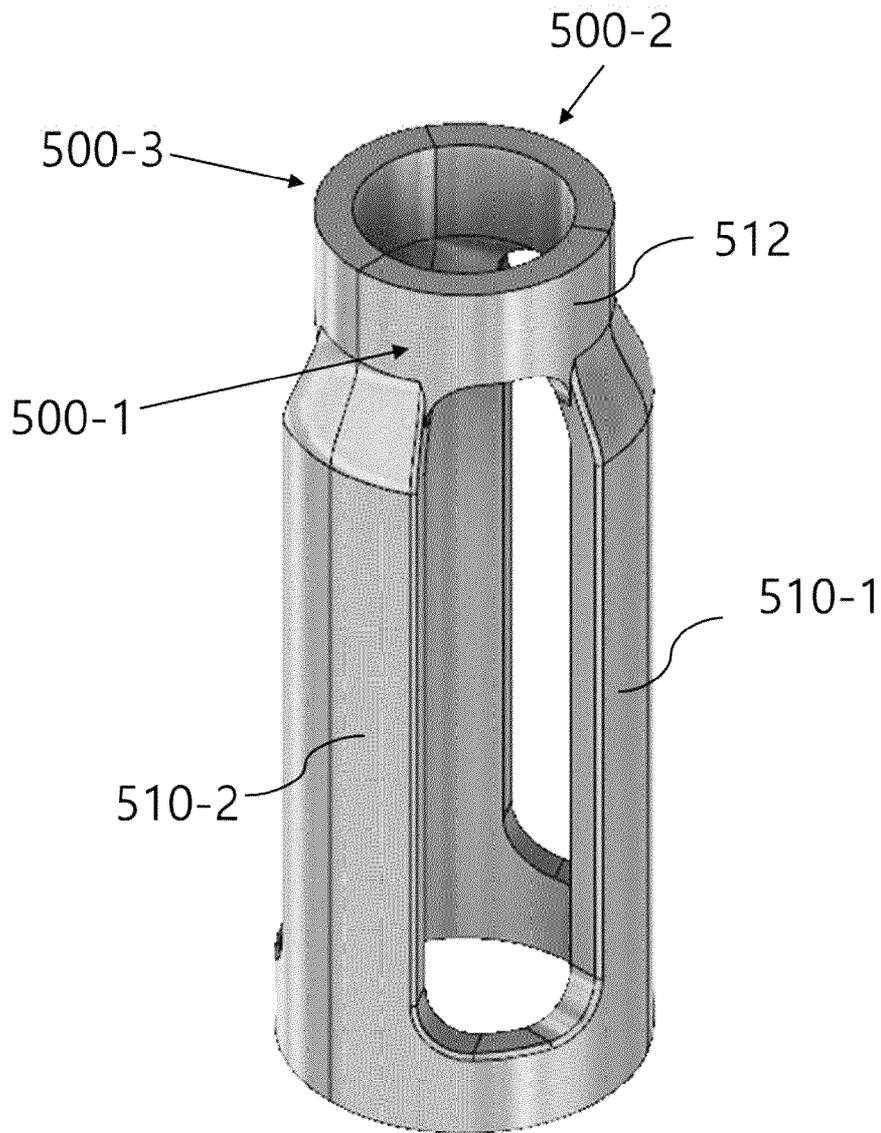
[도5]



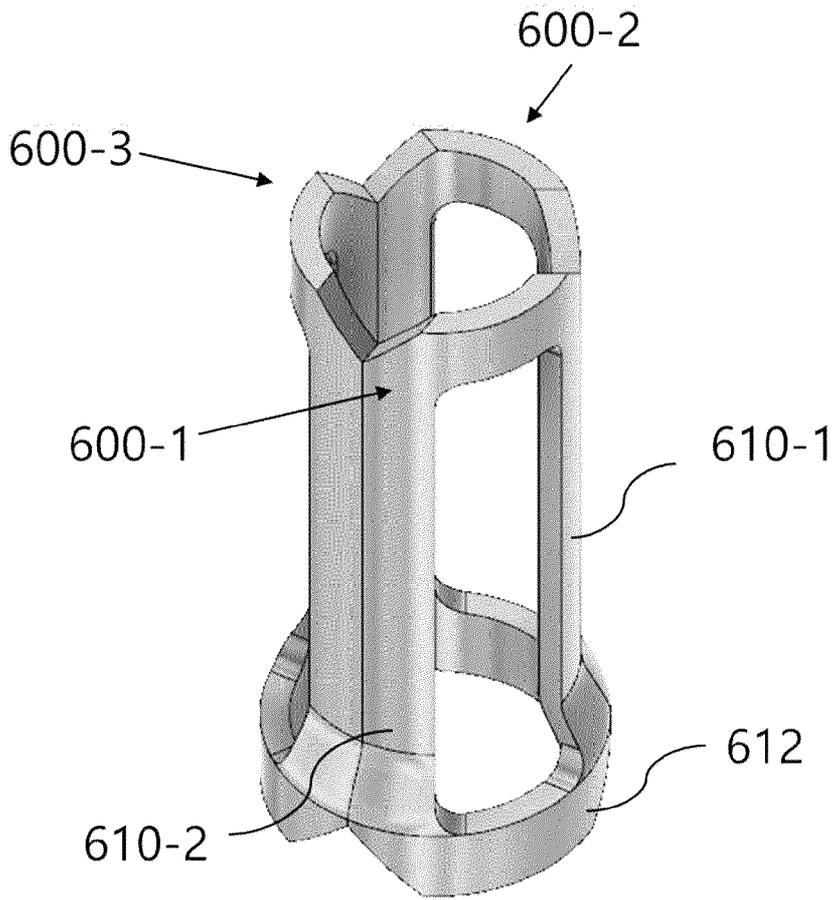
[도6]



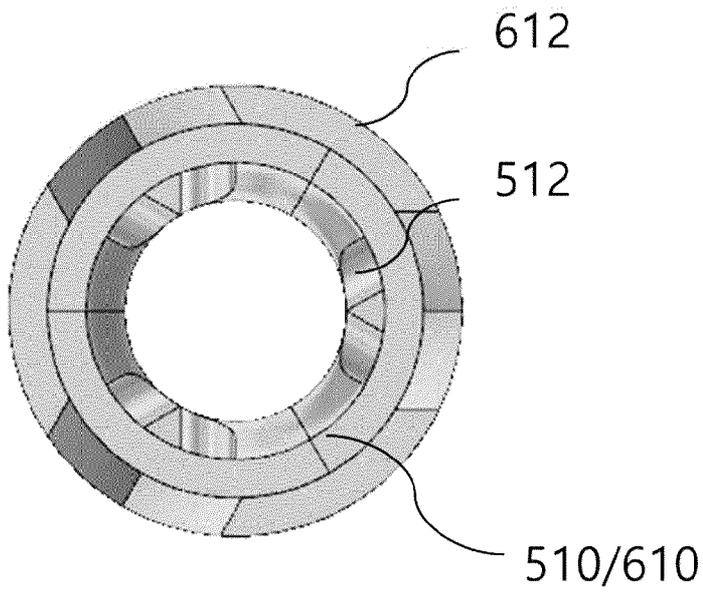
[도7]



[도8]



[도11]



[도12]

