

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 8월 8일 (08.08.2013)



(10) 국제공개번호  
WO 2013/115546 A2

- (51) 국제특허분류:  
F04B 43/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/000720
- (22) 국제출원일: 2013년 1월 29일 (29.01.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2012-0009130 2012년 1월 30일 (30.01.2012) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인 : 이중희 (LEE, Jong Hee) [KR/KR]; 607-817 부산시 동래구 사직 1동 47-15, Busan (KR).
- (74) 대리인: 특허법인대한 (PATENT LAW FIRM GRAND KOREA); 135-080 서울시 강남구 역삼동 735-36 부봉빌딩 2층, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

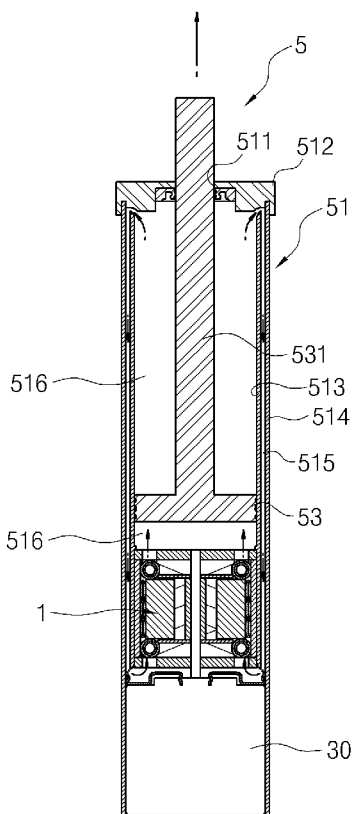
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

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

(54) Title: SMART HYBRID ACTUATOR

(54) 발명의 명칭 : 스마트 하이브리드 액츄에이터



(57) Abstract: The present invention relates to a smart hybrid actuator comprising: a main body (51) having a space portion formed such that a piston (531) reciprocates therein, a flow path space portion (515) formed in a wall such that hydraulic oil flows therein, and a cover portion which is open at one side and has a rod hole (511) penetrating the other side; a driving motor (30) for driving a hydraulic pump (1) which is positioned inside the main body (51); the piston (531) which is provided in the main body (10), has a piston rod (531) that extends to the outside through the rod hole (511) of the cover portion (512), and moves along the longitudinal direction of the main body (51); and the hydraulic pump (1) which is provided in the main body (51), and which is driven by the driving motor (30) such that the piston (531) moves. The flow path space portion is formed in the wall without any additional pipes, thereby minimizing space required for installation. Circulation is carried out in the main body, thereby minimizing the influence of expansion or retraction, which depends on the heating of the hydraulic oil or outside temperature, on the strokes of the piston. No hydraulic pipes exist on the outside of the actuator, thereby solving problems related to defunctionalization of the actuator due to water leakage or shock.

(57) 요약서: 본 발명은 내부에 피스톤(531)이 왕복 운동하기 위한 공간부가 형성되고 벽체에는 유압유가 유동되는 유로 공간부(515)가 형성되며 일측이 개구되며 타측에 로드공(511)이 통공된 덮개부(512)가 구비되는 본체(51)와, 상기 본체(51) 내에 위치하는 유압펌프(1)를 구동하는 구동 모터(30)와, 상기 본체(10) 내에 구비되고 피스톤 로드(531)가 상기 덮개부(512)의 로드공(511)을 통해 외부로 연장되며 상기 본체(51)의 길이 방향을 따라 운동하도록 구비된 피스톤(531)과, 상기 본체(51)의 내에 구비되어 상기 구동 모터(30)에 의하여 구동되어 상기 피스톤(531)이 운동하도록 하는 유압 펌프(1)를 포함하여 구성되는 스마트 하이브리드

[다음 쪽 계속]

WO 2013/115546 A2



---

액츄에이터에 관한 것으로; 벽체에 유로 공간부가 형성되어 있기 때문에 배관을 별도로 구비하지 않아도 되어 설치공간에 따른 공간을 최소화할 수 있으며, 본체의 내부에서 순환이 이루어짐으로써 유압유의 발열이나 외부온도에 따라 달라지는 팽창이나 수축이 피스톤 스트로크에 주는 영향이 최소화되며, 액츄에이터의 외부에 유압배관이 존재하지 않기 때문에 누수나 충격에 의한 액츄에이터의 기능상실 문제점을 해결할 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 스마트 하이브리드 액츄에이터

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 스마트 하이브리드 액츄에이터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유압유가 유동되는 별도의 배관을 구비하지 않으며 간단하고 스마트한 구성에 의해 생산단가의 절감은 물론 설치작업이 용이하게 이루어질 수 있을 뿐만 아니라, 스마트한 외관에 의해 설치공간을 크게 차지하지 않음으로써 설치공간에 대한 공간활용성을 크게 향상시킬 수 있도록 한 스마트 하이브리드 액츄에이터에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 액츄에이터는 여러 가지 동력을 이용하여 작동되는 것으로, 사용하는 동력에 따라 액츄에이터의 구조가 크게 달라지므로 동력에 따라서 크게 전동식 액츄에이터(electric actuator), 공압식 액츄에이터(pneumatic actuator), 유압식 액츄에이터(hydraulic actuator) 등으로 분류하고 있다.
- [3] 이것은 유압력과 마찰에 의해 발생하는 밸브의 조작부하에 대하여 전력을 사용하여 전동기를 돌려 회전력과 추력을 출력하도록 하는 것을 전동식 액츄에이터라 하고, 압축공기 혹은 압축가스를 사용하여 실린더 또는 베인모터등의 장치를 통하여 구동력을 출력하도록 하는 것을 공압식 액츄에이터, 압축오일의 물리적 에너지를 사용하는 것을 유압식 액츄에이터라고 한다.
- [4] 액츄에이터에 구비되는 유압 펌프는 외부에서 공급되는 기계적 에너지를 유압 시스템 작동유의 압력 에너지로 변환시키는 장치로서, 밀어내는 유체의 부피가 일정한 정용량형(Fixed delivery type)과 밀어내는 유체의 부피를 운전 중에 변화시킬 수 있는 가변용량형(Variable delivery type)으로 구분될 수 있다.
- [5] 이 중에서, 정용량형 유압 펌프는 대한민국 등록특허 10-0509925호에 개시된바 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 정용량형 유압 펌프(8)는 하우징(81)과, 이송 롤러(82)와, 이송관(83) 및 구동 모터(미도시)로 구성된다. 하우징(81)은 원통형의 용기 형태로 형성되며, 일측에 후술할 구동 모터의 회전축이 관통하기 위한 관통공이 형성된다. 이송 롤러(82)는 원통 관 형태로 형성되며, 그 내부로 축이 회전 가능하게 삽입되어 회전될 수 있도록 원통형 홈이 형성된다. 이 경우, 축은 원판형의 회전판(미도시)에 세 개가 원기둥 형태로 입설된 구조를 갖는다. 이송관(83)은 연질의 고무계 튜브로 구성되어 하우징(81)의 내측과 이송 롤러(82)의 사이에 구비된다. 구동 모터는 회전축이 하우징(81)의 관통공을 통과하여 회전판 및 세 개의 이송 롤러(82)를 회전시키도록 구성된다.
- [6] 이와 같이 구성되는 종래의 정용량형 유압 펌프(8)는 구동 모터의 회전축이 정회전됨에 따라, 세 개의 이송 롤러(82)가 회전축을 중심으로 정회전되고, 이송

롤러(82)의 외주면과 이송관(83)이 맞닿는 부위는 이송 롤러(82)가 이송관(83)을 압박하여 잘록한 형태로 되며, 이송 롤러(82)와 인접하는 다른 이송 롤러(82)의 사이 구간에 위치하는 이송관(83) 내부의 유체는 이송관(83)의 유입측(831)에서 토출측(832)으로 순차적이고 지속적으로 토출되게 된다. 이와 반대로, 구동 모터의 회전축이 역회전되면, 세 개의 이송 롤러(82)가 회전축을 중심으로 역회전되어 이송관(83) 내부의 유체는 토출측(832)에서 유입측(831)으로 순차적이고 지속적으로 토출되게 된다.

- [7] 그런데 종래의 정용량형 유압 펌프(8)는 펌핑 능력, 즉, 펌프의 용량(Capacity)과 직결되는 인자인 유체의 토출량을 증가시키기 위해서는 몇 가지 제약이 있었다. 즉, 유체의 토출량을 증가시키는 위해서는, 이송관(83)의 직경을 크게 하거나 이송관(83)의 개수를 늘리는 등의 방법을 고려할 수 있다.
- [8] 하지만, 이송관(83)의 직경 및 유로 반경을 크게 하는 방법은 하우징(81)의 반경을 커지게 하고, 이송관(83)의 개수를 늘리는 방법은 하우징(81)의 폭을 커지게 함으로써, 결과적으로 전체적인 유압 펌프의 부피를 커지게 하는 문제점이 있는 것이었다. 이송관(83)의 개수를 늘리기 위해서는 이송관(83)을 회전축의 길이 방향으로 다수 적층하여야 하며, 결국 하우징(81)은 이송관(83)의 개수에 비례하여 회전축의 길이 방향으로 부피가 커지게 된다.
- [9] 이로 인해, 컴팩트한 디자인의 구동 장치에 종래의 정용량형 유압 펌프(8)를 적용할 경우 펌핑 능력을 향상시키는데 한계가 있었고, 제약된 공간 내에서 최소한의 부피를 차지하면서도 유체의 토출량을 증가시켜 펌핑 능력을 향상시킬 수 있는 유압 펌프의 개발이 요구되고 있는 것이다. 아울러, 종래의 정용량형 유압 펌프(8)는 이송관(83)의 유입측(831)과 토출측(832)이 동일 방향으로 배치된 구조이기 때문에, 예를 들어 실린더와 같이 길이 방향으로 밀폐된 구조에 삽입됨으로써 유체의 유입 방향과 토출 방향이 반대 방향으로 형성된 구조에 적용되어 펌핑을 수행하기에는 불가능하였다.
- [10] 한편, 종래의 액츄에이터는 피스톤을 왕복운동시키기 위한 가압유압유가 흐르는 배관들이 구비되므로 생산단가가 증가되는 문제점이 있고, 배관 등의 설치 및 보수, 관리가 어려우며 유압동력원의 고장시에 전체 시스템이 작동불능이 발생하는 문제점이 있을 뿐만 아니라, 고정밀도의 제어가 불가능한 문제점이 있으며, 특히 외부로 노출되어 설치되는 배관에서의 누설 및 압력손실이 발생하게 되는 문제점이 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [11] 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 본체 내에 유로 공간부를 형성하여 본체 내부에 구비되는 피스톤의 왕복운동을 위한 유압유가 본체 내에 형성된 유로 공간부를 통하여 순환 유동되도록 하여 크기와 부피를 스마트하게 구비함으로써 설치공간활용이 효과적으로 이루어지며 배관이 따로

구성되지 않기 때문에 배관의 설치 및 보수작업에 따른 문제점을 해결할 수 있도록 한 스마트 하이브리드 액추에이터를 제공함에 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [12] 상기와 같은 목적을 위하여, 본 발명은 내부에 피스톤이 왕복 운동하기 위한 공간부가 형성되고 벽체에는 유압유가 유동되는 유로 공간부가 형성되며 일측이 개구되며 타측에 로드공이 통공된 덮개부가 구비되는 본체와, 상기 본체 내에 위치하는 유압펌프를 구동하는 구동 모터와, 상기 본체 내에 구비되고 피스톤 로드와 상기 덮개부의 로드공을 통해 외부로 연장되며 상기 본체의 길이방향을 따라 운동하도록 구비된 피스톤과, 상기 본체 내에 구비되어 상기 구동 모터에 의하여 구동되어 상기 피스톤이 운동되도록 하는 유압 펌프를 포함하여 구성되며; 상기 본체를 이루는 벽체는 내벽을 구비하며, 유로 공간부는 벽체에 형성된 스마트 하이브리드 액추에이터를 제공한다.
- [13] 상기에서, 본체를 이루는 벽체는 내벽과 외벽으로 이루어지며, 상기 유로 공간부는 내벽과 외벽 사이에서 피스톤의 운동 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기에서, 유압 펌프는 피스톤의 하부로 위치하며, 구동모터의 구동축에 연결되어 구동되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [15] 본 발명은 본체에 내부에 유압유가 유동되는 유로 공간부가 형성되어 있기 때문에 배관을 별도로 구비하지 않아도 되어 설치공간에 따른 공간을 최소화할 수 있으며, 본체의 내부에서 순환이 이루어짐으로써 유압유의 발열이나 외부온도에 따라 달라지는 팽창이나 수축이 피스톤 스트로크에 주는 영향이 최소화되며, 액추에이터의 외부에 유압배관이 존재하지 않기 때문에 누수나 충격에 의한 액추에이터의 기능상실 문제점을 해결할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 종래의 정용량형 유압 펌프의 구성을 도시한 단면도이고,  
 [17] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 정용량형 유압 펌프의 사시도이며,  
 [18] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 정용량형 유압 펌프의 분해 사시도이고,  
 [19] 도 4는 도 2의 A-A선을 따른 단면도이며,  
 [20] 도 5는 본 발명의 다양한 변형 예에 따른 작동을 설명하기 위하여 도식적으로 도시한 것이고,  
 [21] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유압 펌프가 구비된 스마트 하이브리드 액추에이터를 도시한 단면도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [22] 이하 첨부된 도면에 따라서 정용량형 유압 펌프의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [23] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 정용량형 유압 펌프의 사시도이며, 도 3은

본 발명의 일 실시 예에 따른 정용량형 유압 펌프의 분해 사시도이고, 도 4는 도 2의 A-A선을 따른 단면도이며, 도 5는 본 발명의 다양한 변형 예에 따른 작동을 설명하기 위하여 도식적으로 도시한 것이고, 도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 유압 펌프가 구비된 스마트 하이브리드 액추에이터의 단면도이다.

- [24] 이하의 설명에서 도 3의 세로 방향을 상하 방향, 길이 방향 또는 축방향이라고 한다.
- [25] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 정용량형 유압 펌프(1)는 튜브(10)와, 하우징(20)과, 가압부(40)를 포함한다. 도 2 내지 도 4에서 도면부호 30은 정용량형 유압 펌프(1)를 구동하는 구동 모터를 도시한 것이다.
- [26] 상기 튜브(10)는 실리콘고무와 플렉시블한 연질의 재질로 이루어지며 내부가 비어 있는 중공의 관 형상을 갖는다. 튜브(10)는 하나 이상 구비되어 이루어질 수 있고, 바람직하게는 2개, 4개, 6개, 8개 등 짝수 개로 이루어진다. 그 이유는 후술할 가압부(40)의 가압에 의한 유체의 토출량을 균일하게 하고 가압부(40)에 걸리는 부하를 균일하게 분산시키기 위함이다. 도 3에는 4개의 튜브(10)를 구비하는 것이 도시되었다. 본 발명에서 튜브(10)는 하나 이상 구비하는 것이 가능하나, 이하의 설명에서 설명의 편의를 위하여 튜브(10)는 4개가 구비된 것으로 하여 설명한다.
- [27] 첫번째 튜브(10a)는 길이 방향으로 양단(11)(12)이 각각 유체가 유동하도록 서로 반대 방향을 향하여 개구되며, 길이 방향 일단(11)으로부터 타단(12)까지 나선형으로 연장 형성된다. 두번째 튜브(10b)는 첫번째 튜브(10a)와 같이 나선형으로 연장되며, 첫번째 튜브(10a)의 일단(11)에 대해 첫번째 튜브(10a)의 나선형 반경이 이루는 원주 방향으로 90° 간격을 두고 이격되게 배치된다. 결국, 첫번째 튜브(10a)의 일단(11)과 두번째 튜브(10b)의 일단은 동일 원호 상에서 90° 간격으로 가지고 배치된다. 세번째 튜브(10c)도 첫번째 튜브(10a)와 같이 나선형으로 연장되며, 두번째 튜브(10b)에 대해 90°간격을 가지도록 배치된다. 아울러, 네번째 튜브(10d)도 첫번째 튜브(10a)와 같이 나선형으로 연장되며, 세번째 튜브(10c)에 대해 90°간격을 가지도록 배치된다. 상기 튜브들(10a, 10b, 10c, 10d)의 일단은 서로 원주 방향으로 90°의 간격을 가지고 구비된다.
- [28] 각 튜브(10a,10b,10c,10d)들은 서로 동일한 형상을 가지며 각각 단부가 원주 방향으로 90°간격으로 배치만 다른 바, 이후에는 각 튜브(10a,10b,10c,10d)들은 설명의 편의를 위해 동일 부호인 튜브(10)를 사용하기로 한다.
- [29] 상기 하우징(20)은 튜브(10)가 형성하는 나선형 반경 외측에 배치되어 튜브(10)를 감싸면서 튜브(10)의 외측과 접하고 있다. 본 실시 예에서 하우징(20)은 튜브(10)의 상부, 하부 및 측부를 모두 덮는 형태로 구비된다. 하우징(20)은 후술할 가압부(40)와 함께 반경 방향 내외에서 튜브(10)를 가압하여 튜브(10)를 잘록하게 함으로써 튜브(10) 내부의 유로를 폐쇄하게 된다. 결국, 하우징(20)은 가압부(40)의 튜브(10) 가압 시, 튜브(10)를 기준으로 가압부(40)의 반대편에서 튜브(10)를 가압하는 기능을 수행한다. 아울러,

하우징(20)은 튜브(10)의 양단(11)(12)을 고정되게 지지함과 동시에 튜브(10)의 양단(11)(12)으로부터 토출되는 유체를 튜브(10) 외부로 원활히 배출시키는 통로가 된다.

[30] 상기 하우징(20)은 제1 캡 부재(21)와, 제2 캡 부재(22) 및 측벽 부재(23)를 포함하여 이루어진다.

[31] 상기 제1 캡 부재(21)는 튜브(10)의 일단부 측에 구비된다. 제1 캡 부재(21)는 원형판 형상으로 이루어지며, 상하 방향으로 제1 관통공(211)이 90°간격으로 4개소에 형성된다. 제1 관통공(211)은 튜브(10)의 일단(11)과 결합되어 유체가 유통되는 통로를 형성한다. 상기 제1 캡 부재(21)의 하면[튜브(10)를 향하는 면]에는 제1 관통공(211)으로부터 하방으로 연장되어 돌출된 제1 결합부(213)가 구비된다. 제1 결합부(213)에는 튜브(10)의 일단(11)이 결합되는 것으로, 각 튜브(10a, 10b, 10c, 10d)들의 일단과 대응되는 위치에 구비되며 나선형 튜브(10)의 방향으로 나선을 이루어 연장 구비된다. 그리고 제1 캡 부재(21)의 중앙에는 후술할 구동 모터(30)의 구동축(31)을 회전 가능하게 지지하기 위한 제1 중앙 홀(219)이 형성된다. 상기 제1 결합부(213)의 내면이나 튜브(10)의 일단(11)의 외면에 접착제를 도포하고 도 4에 도시한 바와 같이 튜브(10)의 일단(11)을 제1 결합부(213)에 삽입하여 튜브(10)를 제1 캡 부재(21)에 연결하는 것이 가능하다. 반대로 상기 제1 결합부(213)의 외면이나 튜브(10)의 일단(11)의 내면에 접착제를 도포하고 튜브(10)의 일단(11)으로 제1 결합부(213)를 삽입하여 튜브(10)를 제1 캡 부재(21)에 연결하는 것이 가능하다.

[32] 상기 제2 캡 부재(22)는 제1 캡 부재(21)에 대해 상하 방향으로 소정 거리가격되게 대향 배치되며, 튜브(10)의 타측을 덮도록 구비된다. 제2 캡 부재(22)는 원형판 형상으로 이루어지며, 상하 방향으로 제2 관통공(221)이 원주 방향으로 90° 간격으로 4개소에 형성된다. 제2 관통공(221)은 튜브(10)의 타단(12)과 결합되어 유체가 양측으로 유통되도록 한다. 아울러, 제2 캡 부재(22)의 상면에는 제2 관통공(221)으로부터 상방으로 나선형으로 연장되어 돌출된 제2 결합부(223)가 구비된다. 제2 결합부(223)는 튜브(10)의 타단(12)이 결합되는 것으로, 각 튜브들(10a, 10b, 10c, 10d)의 타단과 같이 나선형으로 이루어 연장된다. 그리고, 제2 캡 부재(22)의 중앙에는 후술할 구동 모터(30)의 구동축(31)을 회전 가능하게 지지하기 제2 중앙 홀(229)이 형성된다. 상기 제2 결합부(223)의 내면이나 튜브(10)의 타단(12)의 외면에 접착제를 도포하고 도 4에 도시한 바와 같이 튜브(10)의 타단(12)을 제2 결합부(223)에 삽입하여 튜브(10)를 제2 캡 부재(22)에 연결하는 것이 가능하다. 반대로 상기 제2 결합부(223)의 외면이나 튜브(10)의 타단(12)의 내면에 접착제를 도포하고 튜브(10)의 타단(12)으로 제2 결합부(223)를 삽입하여 튜브(10)를 제2 캡 부재(22)에 연결하는 것이 가능하다.

[33] 상기에서 제1 결합부(213)와 제2 결합부(223)는 튜브(10)와 같이 실리콘고무와 플렉시블한 연질의 재질로 이루어질 수 있으며, 금속 재질로 이루어지는 것도 가능하다.

- [34] 상기 측벽 부재(23)는 제1 캡 부재(21)와 제2 캡 부재(22) 사이에 위치하며, 튜브(10)의 외측과 접한다. 측벽 부재(23)는 양측이 개구되고 내부가 중공인 원통형상으로 이루어져, 내측면이 튜브(10)의 외측과 접한다. 상기 측벽 부재(23)의 내부에는 튜브(10) 및 후술할 가압부(40)가 배치되며, 측벽 부재(23)가 튜브(10)의 외측을 감싸고 있다. 상기 측벽 부재(23)의 상단 및 하단은 각각 제1 캡 부재(21) 및 제2 캡 부재(22)가 결합된다. 상기 측벽 부재(23)는 별도로 제작되어 제1 캡 부재(21) 및 제2 캡 부재(22)에 결합되거나, 제1 캡 부재(21)와 제2 캡 부재(22) 중 하나에 일체로 형성될 수 있다. 측벽 부재(23)는 후술할 가압부(40)와의 함께 내외측에서 튜브(10)를 가압 밀착 지지하는 것으로, 제1 캡 부재(21)와 제2 캡 부재(22) 사이에 형성되는 별도의 부재일 수 있으며, 경우에 따라서는 유압 펌프(1)가 설치되는 실린더 등의 내벽일 수 있다. 본 실시 예를 통해 구현된 측벽 부재(23)의 구조는 일 예에 불과하며 본 발명이 이에 한정되는 것이 아님은 자명하다.
- [35] 상기 제1 캡 부재(21)와 제2 캡 부재(22)의 일부 또는 전부가 상하 방향 양측에서 측벽 부재(23)에 삽입되어 측벽 부재(23)와 결합되는 것도 가능하다.
- [36] 상기 구동 모터(30)는 가압부(40)를 회전시키는 동력원으로서, 일측으로 구동축(31)이 형성되며, 구동 모터(30)의 구동축(31)은 하우징(20)의 내부로 삽입되며, 제1 중앙 홀(219)과 제2 중앙 홀(229)에서 회전 가능하게 지지된다. 상기 구동축(31)은 제2 중앙 홀(229)에서만 회전 가능하게 지지되는 구조로 할 수도 있다. 상기 구동 모터(30)의 구동축(31)은 튜브(10)가 형성하는 나선형 원기둥의 축 방향과 나란한 방향으로 형성된다. 구동 모터(30)의 구동축(31)은 차례로 제2 캡 부재(22)의 제2 중앙 홀(229)과, 후술할 가압부(40)의 회전체(41) 및 제1 캡 부재(21)의 제1 중앙 홀(219)을 관통한다. 상기 구동축(31)은 제1 중앙 홀(219)까지 연장되지 않을 수 있다. 이 경우 상기 제1 캡 부재(21)에는 제1 중앙 홀(219)이 형성되지 않을 수 있다.
- [37] 한편, 도시되지는 않았으나 구동 모터(30)에는 별도의 감속기가 구비될 수 있다. 상기 제2 중앙 홀(229)에 베어링이 구비되어 구동축(31)은 회전 가능하게 지지될 수 있다.
- [38] 상기 가압부(40)는 튜브(10)가 형성하는 나선형 반경 범위 내측에 배치되어, 튜브(10)를 내측에서 가압하며, 구동 모터(30)의 구동축(31)에 연결되어 구동축(31)을 중심으로 회전된다. 상기 가압부(40)는 구동축(31)의 길이 방향과 나란한 방향, 즉 상하 방향으로 길이를 가지며, 튜브(10)의 내측을 가압한다. 따라서, 가압부(40)와 측벽 부재(23) 사이에 위치한 튜브(10)의 일 부위는 잘록하게 가압된 상태로 되며, 가압부(40)와 측벽 부재(23) 사이에 위치하지 않은 튜브(10)의 다른 부위는 가압되지 않은 상태로 된다. 결국, 튜브(10)의 가압되지 않은 부분의 유체는 유동 가능하고, 잘록하게 가압된 상태의 튜브(10) 부위에서 유체는 차단된다. 이러한 구조에서, 가압부(40)가 구동 모터(30)에 의해 회전되면, 잘록한 튜브(10)의 부위는 원주 방향을 따라 이동하여 튜브(10) 내의

- 유체를 나선형으로 이동시킴에 따라, 유체가 튜브(10)의 일단(11) 또는 타단(12)으로 구동 모터(30)의 회전 방향에 따라 선택적으로 토출된다.
- [39] 이와 같이, 가압부(40)에 의해 가압되어 유체가 이동되는 튜브(10)가 가압부(40)의 길이 방향을 따라 나선형으로 이루어짐에 따라, 튜브(10)의 개수를 늘려도 추가적인 부피의 증가를 요하지 않고 제약된 부피 내에서 유체의 토출량을 늘려 펌핑 능력을 크게 향상시키며 튜브의(10) 직경, 길이 및 개수 등을 조절함으로써 유체의 토출량을 제어하기 용이하다.
- [40] 상기 가압부(40)는 회전체(41) 및 가압 롤러(42)를 포함한다.
- [41] 상기 회전체(41)는 제1 지지부재(411)와, 제2 지지부재(412)와, 기동 부재(413)로 이루어진다. 상기 제1 지지부재(411)와 제2 지지부재(412)는 상하 방향으로 서로 이격되며 제1 캡 부재(21)와 제2 캡 부재(22) 사이에 위치한다. 상기 제1 지지부재(411)는 제1 캡 부재(21)의 하부에 배치되며, 제2 지지부재(412)는 제1 지지부재(411)에 대해 구동축(31)의 길이 방향으로 이격되어 제2 캡 부재(22)의 상부에 배치된다.
- [42] 상기 기동 부재(413)는 상하 방향으로 연장되며, 일측에 제1 지지부재(411)가 연결되고 타측에 제2 지지부재(412)가 연결된다. 상기 제1 지지부재(411)와 제2 지지부재(412)는 기동 부재(413)에 고정 연결된다. 기동 부재(413)로 구동 모터(30)의 구동축(31)이 삽입되어 고정되며, 구동축(31)의 회전에 의해 기동 부재(413)는 구동축(31)과 일체로 회전된다. 상기 기동 부재(413)로 구동축(31)을 삽입하고 측방으로 핀을 삽입하여 기동 부재(413)와 고정축(31)이 일체로 회전하도록 할 수도 있고, 기동 부재(413)에 다각형 홈을 형성하고 다각형 구동축(31)을 삽입하여 일체로 회전할 수도 있도록 할 수 있으며, 기동 부재(413)의 내경면에 암형 스플라인을 형성하고 구동축(31)의 외경면에 수형 스플라인을 형성하고 서로 치합하게 하여 기동 부재(413)와 고정축(31)이 일체로 회전하도록 하는 것이 가능하다.
- [43] 상기 제1 지지부재(411)와 제2 지지부재(412)는 기동 부재(413)에 고정 연결되며, 반경 방향으로 연장된 구조를 가진다.
- [44] 상기 가압 롤러(42)는 구동축(31)을 중심으로 양측으로 각각 하나씩 두 개가 구비되어, 각각이 구동축(31)을 중심으로 180° 간격을 두고 배치된다. 상기 가압 롤러(42)는 제1 지지부재(411)와 제2 지지부재(412)의 사이에 양단이 각각 제1 지지부재(411)와 제2 지지부재(412)에 회전 가능하게 결합된다. 상기 제1 지지부재(411)와 제2 지지부재(412)에 상하 방향으로 관통된 홈을 형성하고 가압 롤러(42)의 양단을 일측은 제1 지지부재(411)에 형성된 홈에 삽입시키고 타측은 제2 지지부재(412)에 형성된 홈에 삽입시키는 구조로 하는 것이 가능하다.
- [45] 상기 가압 롤러(42)는 튜브(10)가 형성하는 나선형 반경의 축 방향으로 길이를 가지도록 형성되어 튜브(10)의 일단(11)으로부터 타단(12)까지의 범위에서 튜브(10)의 내측과 접하면서 하나 이상의 튜브(10)를 가압한다.
- [46] 상기에서 제1 결합부(213)와 제2 결합부(223)는 튜브(10)와 같이 실리콘고무와

플렉시블한 연질의 재질로 이루어지는 경우 가압 롤러(42)는 일단(11)으로부터 타단(12)까지의 축방향 길이를 가지도록 구비될 수 있으며, 제1 결합부(213)와 제2 결합부(223)가 금속 재질로 이루어지는 경우 가압 롤러(42)는 도 4에 도시한 바와 같이 제1 결합부(213)와 제2 결합부(223)가 가압되지 않는 길이를 가지도록 한다.

- [47] 상기 가압 롤러(42)는 원기둥 형상을 가지며, 튜브(10)가 형성하는 나선형 반경 내측에서 튜브(10)와 접촉한다. 이 경우, 가압 롤러(42)와 튜브(10)의 접촉에 의하여 튜브(10) 내의 유동로가 폐색된다. 회전체(41)의 회전에 의해 가압 롤러(42)와 튜브(10)의 접촉부가 이동되며, 이러한 접촉부의 이동이 튜브(10) 내의 유체를 마치 짜내는 듯한 작용을 하여 유체가 나선형 튜브(10)의 유로를 따라 상부 또는 하부로 이동된다.
- [48] 한편, 본 실시 예의 변형 예에 따른 가압부(40)는 가압 롤러(42)가 구동축(31)을 중심으로 방사형으로 복수로 구비될 수 있으며, 예를 들어 2개, 3개, 또는 4개가 구비될 수 있다. 아울러, 도시되지는 않았으나 가압 롤러(42)는 구동축(31)을 중심으로 방사형으로 네 개 이상으로 배치되는 것도 가능하다. 이 경우, 가압 롤러(42)는 구동축(31)을 중심으로 원주 방향으로 90° 간격을 두고 배치된다.
- [49] 이제, 본 발명의 일 실시 예에 따른 튜브의 구조를 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [50] 전술한 바와 같이, 튜브(10)는 하나 이상 복수로 구비될 수 있으며, 각각의 튜브(10)들은 나선형으로 이루어져 서로 가압부(40)의 길이 방향(도 3에서 상하 방향)으로 중첩되게 구비된다. 상기 튜브(10)들은 각각이 가압부(40)의 길이 방향을 따라 나선형으로 이루어져, 가압부(40)의 정회전 또는 역회전에 의해 튜브(10) 내의 유체가 상부 측 또는 하부 측으로 이동된다. 상기 튜브(10)들의 일단(11)은 서로 동심원 상에서 같은 평면상에 위치하고, 튜브(10)들의 타단(12)은 서로 동심원 상에서 같은 평면상에 위치한다.
- [51] 도 5는 본 발명의 다양한 변형 예에 따른 튜브의 개략적인 구성도로서, 다수의 튜브들 및 가압부를 상부에서 바라본 상태이며 실제 튜브들은 동일 직경으로 중첩되어 있으나 설명의 편의를 위해 직경을 달리하여 도시되었다.
- [52] 도 5(a)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 것으로서, 4개의 튜브들(10a, 10b, 10c, 10d)의 일단과 타단이 360°의 위상차를 갖고 배치되어 있다. 이 경우, 가압 롤러(42)는 전구간에서 동시에 4개의 튜브를 가압하고 있으며 각 가압 롤러(42)에 걸리는 부하는 균일하게 분산된다. 튜브의 일단과 타단이 360°의 위상차(a)를 가지는 경우 축방향으로는 서로 이격되나, 원주 방향으로는 서로 일치하므로, 도 5(a)에서 반경 방향으로 표시한 선은 각 튜브의 일단과 타단의 위치를 나타내기 위하여 도시한 것이다. 4개의 튜브들(10a, 10b, 10c, 10d)의 단부의 위치는 서로 원주 방향으로 90°이격되어 구비된다.
- [53] 도 5(b)와 같이 2개의 튜브(10a, 10b)들의 일단과 타단이 360°의 위상차를 가지고 배치된 경우에도, 가압 롤러(42)는 전 구간에서 동시에 2개의 튜브를

가압하고 있으며 각 가압 롤러(42)에 걸리는 부하는 균일하게 분산된다. 튜브의 일단과 타단이 360°의 위상차(a)를 가지는 경우 축방향으로는 서로 이격되나, 원주 방향으로는 서로 일치하므로, 도 5(b)에서 반경 방향으로 표시한 선은 각 튜브의 일단과 타단의 위치를 나타내기 위하여 도시한 것이다. 2개의 튜브들(10a, 10b)의 단부의 위치는 서로 원주 방향으로 180°이격되어 구비된다. 이 경우 가압 롤러(42)가 원주 방향 등간격으로 복수 개 구비되면 가압부(40)에 편하중이 작용하지 않게 된다.

- [54] 도 5(a), (b)의 경우 가압 롤러(42)는 원주 방향 등간격으로 복수 개 구비되면 가압부(40)에 편하중이 작용하지 않게 된다. 그리고 가압 롤러(42)가 원주 방향 등간격으로 2개 이상 구비되면 어느 한 가압 롤러(42)의 가압이 종료되기 전에 다른 가압 롤러(42)의 가압이 시작되므로 펌프로서 작용할 수 있게 된다.
- [55] 도 5(c)와 같이 4개의 튜브(10a, 10b, 10c, 10d)들의 일단과 타단이 180°의 위상차(a)를 갖는 경우 및 도 5(d)와 같이 4개의 튜브(10a, 10b, 10c, 10d)들의 일단과 타단이 270°의 위상차를 갖는 경우에도, 가압 롤러(42)는 전 구간에서 동시에 각각 2개 및 3개의 튜브를 가압하고 있으므로 가압 롤러(42)가 원주 방향 등간격으로 복수 개 구비되면 가압부(40)에 편하중이 작용하지 않게 된다.
- [56] 그리고 가압 롤러(42)가 원주 방향 등간격으로 2개 이상 구비되면 어느 한 가압 롤러(42)의 가압이 종료되기 전에 다른 가압 롤러(42)의 가압이 시작되므로 펌프로서 작용할 수 있게 된다.
- [57] 한편, 도 5(e)와 같이 3개의 튜브들(10a, 10b, 10c)의 일단과 타단이 180°의 위상차를 가지고 배치된 경우, 일부 구간에서 가압 롤러(42)는 2개의 튜브를 동시에 가압하고 있으며 다른 일부 구간에서는 가압 롤러(42)가 1개의 튜브만을 가압하고 있게 된다. 따라서, 각 가압 롤러(42)에 걸리는 부하가 불균일하게 되며, 가압부(40)에 편하중이 작용하게 된다. 그러나 이 경우에도 가압 롤러(42)가 원주 방향 등간격으로 2개 이상 구비되면 어느 한 가압 롤러(42)의 가압이 종료되기 전에 다른 가압 롤러(42)의 가압이 시작되므로 펌프로서 작용할 수 있게 된다.
- [58] 도시되지는 않았으나 튜브가 4개로 이루어지는 경우 위상차(a)는 90°로 형성될 수 있으며, 이 경우 가압 롤러에 의해 동시 가압되는 튜브는 한 개가 된다.
- [59] 정리하면, 튜브(10)의 개수, 위상차(a), 직경 및 길이를 조절함으로써, 유압 펌프(1)의 토출량을 증가시켜 펌핑 능력을 조절할 수 있으며, 이러한 튜브(10)의 인자들은 모두 유압 펌프(1)의 부피를 증가시키지 않으므로 소형이면서 컴팩트한 액추에이터에 내장 설치되는 것이 용이하다. 이와 동시에, 유압 펌프(1)의 유체 유입 및 토출 방향이 서로 반대 방향으로 배치되어, 폭이 좁고 상대적으로 길이가 긴 형태의 실린더 내부에 적합하게 설치될 수 있다.
- [60] 도 6 및 도 7은 본 발명에 따르는 유압 펌프를 구비하는 스마트 하이브리드 액추에이터를 도시한 것으로, 스마트 하이브리드 액추에이터(5)는 본체(51)와, 피스톤(531)과 유압 펌프(1), 그리고 유압 펌프(1)를 구동하는 모터(30)를 포함한다.

- [61] 본체(51)는 내측에 후술할 피스톤(531)이 왕복 운동하기 위한 공간부가 형성되며, 벽체에는 유체가 유동하기 위한 유로 공간부(515)가 형성되어 있다. 상기 본체(51)는 실린더를 이루는 것으로 내벽(513)을 가지며, 본체(51)의 내벽(513)은 유압 펌프(1)의 측벽부재(23)로 될 수 있으며, 내벽(513)의 외측으로는 내벽(513)에 대응되는 개념으로 외벽(514)이 구비된다. 상기 유로 공간부(515)는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 내벽(513)과 외벽(514) 사이에 형성된다. 유로 공간부(515)는 피스톤(531)의 운동 방향으로 연장 형성된다.
- [62] 상기 본체(51)는 일 측이 개구되며, 타측에 로드공(511)이 통공된 덮개부(512)가 구비된다. 또한, 피스톤(531)은 본체(51) 내에 구비되고, 피스톤 로드(531)가 덮개부(512)의 로드공(511)을 통해 외부로 연장되며, 본체(51)의 내부에서 길이 방향을 따라 왕복 운동한다. 유압 펌프(1)는 본체(51) 내에 위치하여 구동 모터(30)의 회전에 의해 본체(51) 내에서 유체가 유동되도록 함으로써 피스톤(531)을 왕복 운동시킨다. 이 경우, 유압 펌프(1)는 피스톤(531)의 하부에 배치된다.
- [63] 이와 같이 구성된 스마트 하이브리드 액추에이터(5)의 작동을 간략히 살펴보면, 도 6에 도시된 것처럼 구동 모터(30)가 회전하여 유압 펌프(1)가 작동하면, 구동 모터(30)의 회전 방향에 따라 유체가 화살표 방향으로 유로 공간부(515)를 따라 유동하여 유압 펌프(1)의 하부로 유동되고, 이후에 유압 펌프(1)의 펌핑에 의해 유압 펌프(1)의 상부로 토출된 유체는 피스톤(531)을 상부로 전진시킨다. 이와 반대로, 도 7에 도시된 것처럼 구동 모터(30)가 반대 방향으로 회전되면, 피스톤(531)과 유압 펌프(1) 사이의 유체는 유압 펌프(1)의 상부에서 하부로 펌핑 되고 화살표 방향으로 유로 공간부(515)를 따라 유동하여 피스톤(531)을 하부로 후진시킨다.
- [64] 본 발명에 따르는 정용량형 유압 펌프(1)는 토출 방향과 흡입 방향이 축방향으로 서로 반대 방향이고, 토출 위치와 흡입 위치도 축방향으로 서로 반대 방향이므로 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같은 스마트 하이브리드 액추에이터의 운동 방향과 유체 토출 유입 방향이 같으므로 그대로 본체(51) 내에 구비되어 작동되는 것이 가능하게 된다.
- [65] 지금까지 본 발명에 따른 정용량형 유압 펌프는 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 누구든지 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

### 산업상 이용가능성

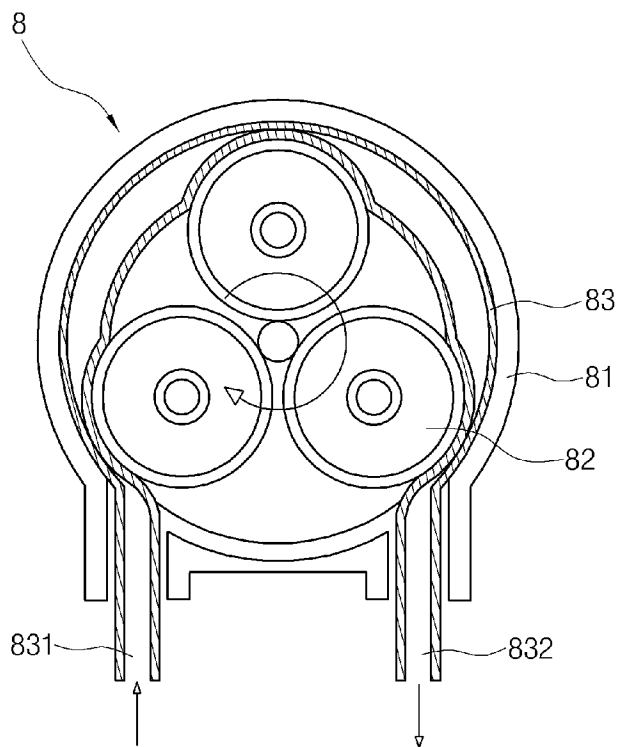
- [66] 본 발명은 본체에 내부에 유압유가 유동되는 유로 공간부가 형성되어 있기 때문에 배관을 별도로 구비하지 않아도 되어 설치공간에 따른 공간을 최소화할 수 있다.

[67]

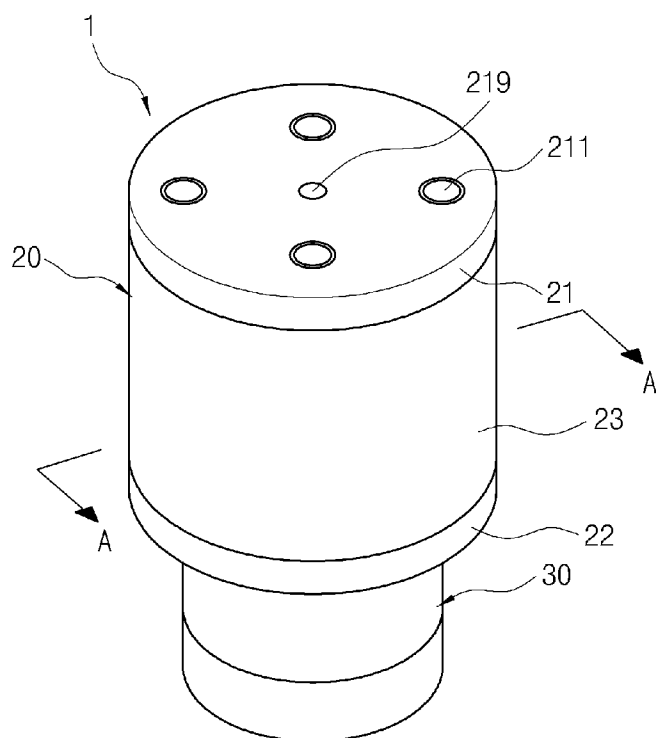
## 청구범위

- [청구항 1] 내부에 피스톤(531)이 왕복 운동하기 위한 공간부가 형성되고 벽체에는 유압유가 유동되는 유로 공간부(515)가 형성되며 일측이 개구되며 타측에 로드공(511)이 통공된 덮개부(512)가 구비되는 본체(51)와, 상기 본체(51) 내에 위치하는 유압펌프(1)를 구동하는 구동 모터(30)와, 상기 본체(10) 내에 구비되고 피스톤 로드(531)가 상기 덮개부(512)의 로드공(511)을 통해 외부로 연장되며 상기 본체(51)의 길이방향을 따라 운동하도록 구비된 피스톤(531)과, 상기 본체(51)의 내에 구비되어 상기 구동 모터(30)에 의하여 구동되어 상기 피스톤(531)이 운동되도록 하는 유압 펌프(1)를 포함하여 구성되며; 상기 본체(51)를 이루는 벽체는 내벽(513)을 구비하며, 유로 공간부(515)는 벽체에 형성된 것을 특징으로 하는 스마트 하이브리드 액츄에이터.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 본체(51)를 이루는 벽체는 내벽(513)과 외벽(514)으로 이루어지며, 상기 유로 공간부(515)는 내벽(513)과 외벽(514) 사이에서 피스톤(531)의 운동 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 스마트 하이브리드 액츄에이터.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 유압 펌프(1)는 피스톤(531)의 하부로 위치하며, 구동모터(30)의 구동축(31)에 연결되어 구동되는 것을 특징으로 하는 스마트 하이브리드 액츄에이터.

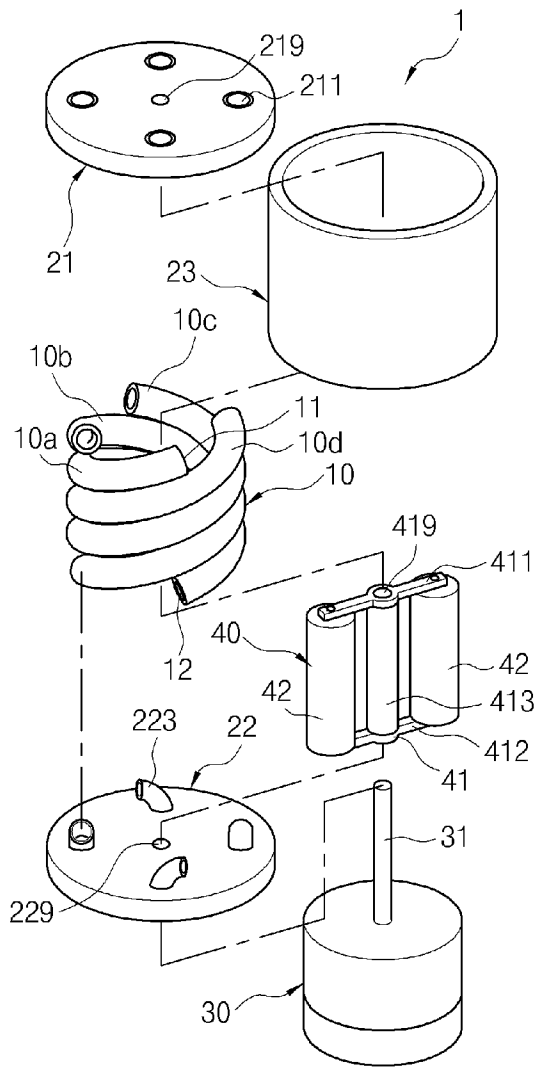
[Fig. 1]



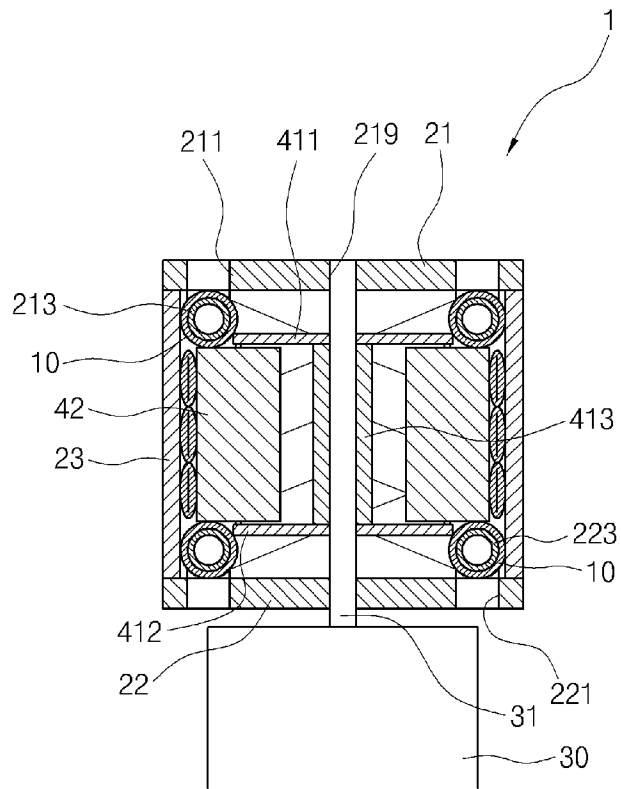
[Fig. 2]



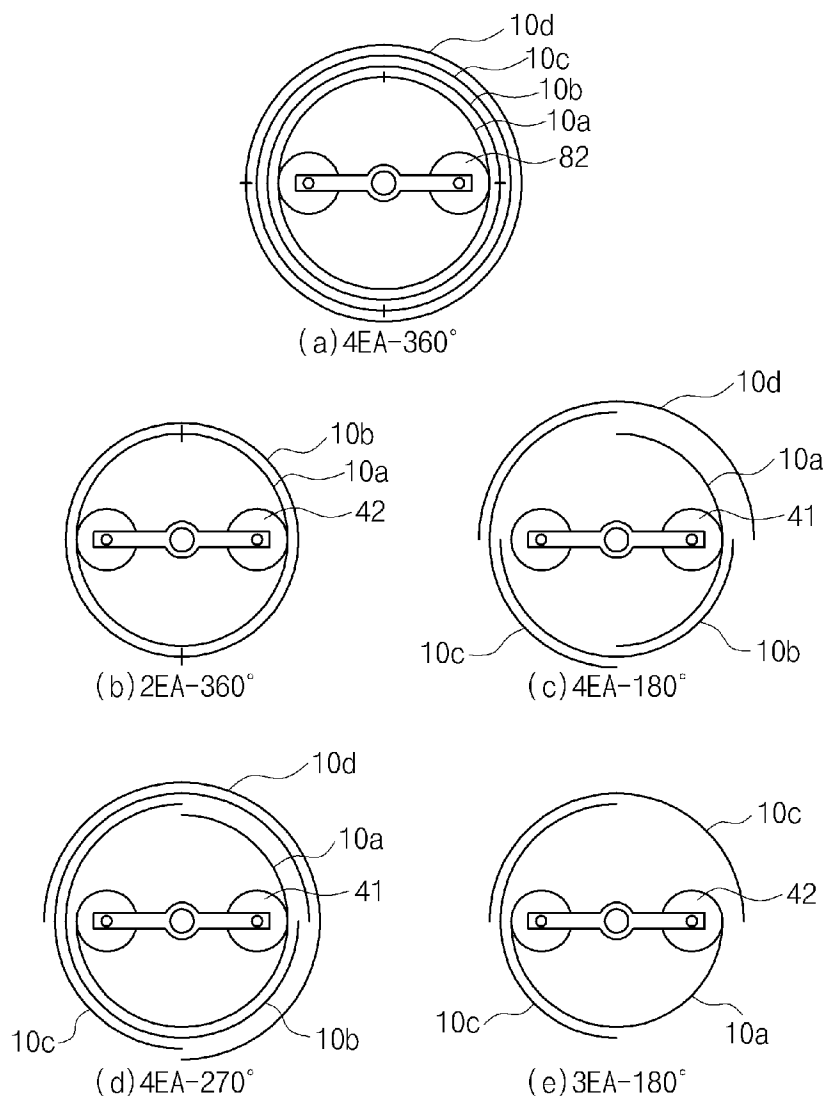
[Fig. 3]



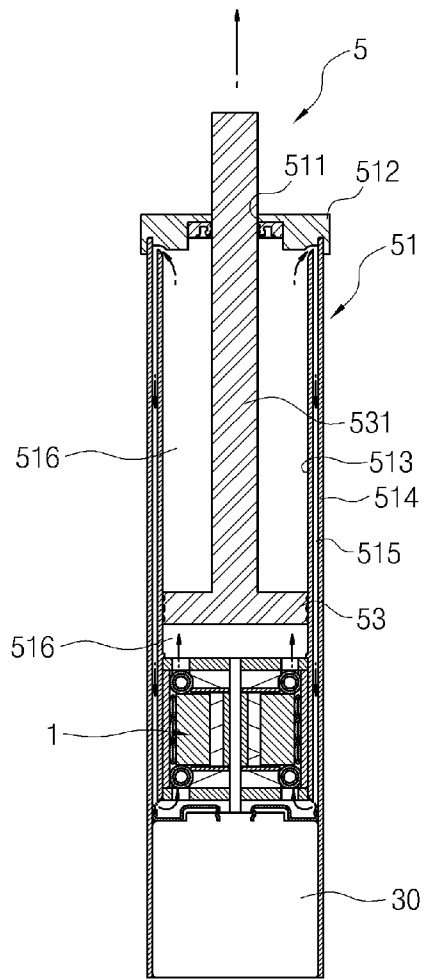
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

