



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월07일  
(11) 등록번호 10-2131237  
(24) 등록일자 2020년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C25B 9/20 (2006.01) C25B 1/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C25B 9/203 (2013.01)  
C25B 1/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0100636  
(22) 출원일자 2018년08월27일  
심사청구일자 2018년08월27일  
(65) 공개번호 10-2020-0024019  
(43) 공개일자 2020년03월06일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2001011680 A  
KR1020000010688 A  
KR200285556 Y1  
W02009142653 A1

(73) 특허권자  
한국에너지기술연구원  
대전광역시 유성구 가정로 152(장동)  
(72) 발명자  
강경수  
대전광역시 유성구 가정로 65, 102동 605호 (신성동, 대림두레아파트)  
배기광  
세종특별자치시 다솜로 290, 302동 701호(어진동, 한뜰마을3단지)  
(74) 대리인  
이은철, 김중호

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김대영

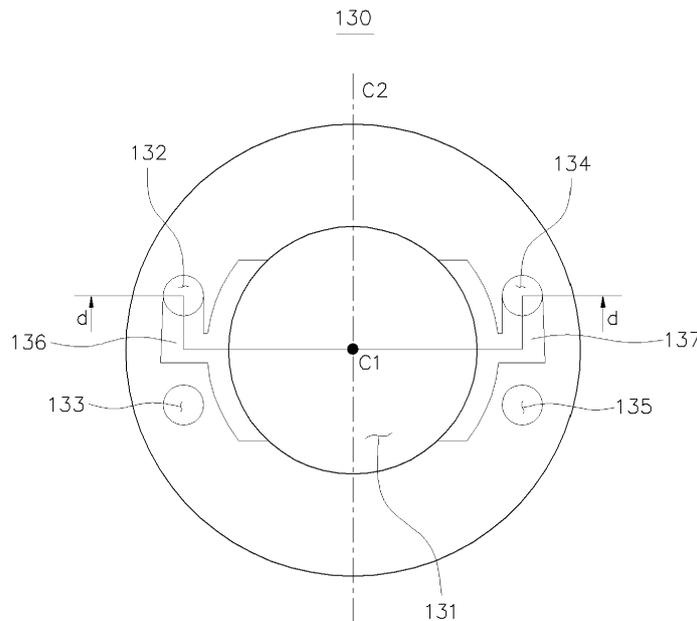
(54) 발명의 명칭 알칼라인 수전해 셀 조립체

(57) 요약

본 발명은 스택 유닛을 구성하는 분리막과 금속판(바이폴라 플레이트)과 조립되는 셀프레임의 구조를 개선하기 위한 알칼라인 수전해 셀 조립체에 관한 것으로, 분리막(110)이 조립되는 제1셀프레임(130A)과, 바이폴라 플레이트(120)가 조립되는 제2셀프레임(130B)을 갖는 스택 유닛(100)이 복수 개로 적층 형성되어 전해질 용액의 전기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



분해에 의해 수소와 산소를 발생시키는 알칼라인 수전해 셀 조립체(100)에 있어서, 상기 제1셀프레임(130A)과 상기 제2셀프레임(130B)은, 중앙에 분리막(110) 또는 바이폴라 플레이트(120)가 안착 위치하게 되는 관통부(131)가 형성되고, 상기 관통부(131)의 주변으로 복 수개의 전해질 덕트(132)(133)와 가스 덕트(134)(135)가 관통 형성되어 서로 동형 구조를 갖는 원형의 공통 셀프레임(130)으로서, 상기 관통부(131)와 상기 전해질 덕트(132)(133) 중 적어도 하나와 서로 연통하게 되는 제1유로(136)와, 상기 관통부(131)와 상기 가스 덕트(134)(135) 중 적어도 하나와 연통하게 되는 제2유로(137)가 상기 공통 셀프레임(130)의 일측 면 상에 형성되며, 상기 제1유로(136)와 상기 제2유로(137)는 상기 공통 셀프레임(130)에 대해 서로 좌우 대칭이며, 상기 제1셀프레임과 상기 제2셀프레임은 서로 회전 대칭( $180^\circ/n$ ; n은 양의 정수)되게 배치된다.

(72) 발명자

**박주식**

대전광역시 유성구 어은로 57, 107동 703호 (어은동, 한빛아파트)

**김중원**

대전광역시 유성구 가정로 63, 101동 603호 (신성동, 럭키하나아파트)

**정성욱**

대전광역시 유성구 죽동로 321, 104동 803호 (죽동, 금성백조예미지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NP2017-0079

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 KETEP 신재생에너지기술개발사업

연구과제명 2단계 계속 상용 모재 기반 알칼라인 수전해 전극 제조 기술개발

기여율 1/1

주관기관 한국에너지기술연구원

연구기간 2017.10.01 ~ 2019.09.30

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

분리막이 조립되는 제1셀프레임과, 바이폴라 플레이트가 조립되는 제2셀프레임을 갖는 스택 유닛이 복수 개로 적층 형성되어 전해질 용액의 전기 분해에 의해 수소와 산소를 발생시키는 알칼라인 수전해 셀 조립체에 있어서,

상기 제1셀프레임과 상기 제2셀프레임은,

중앙에 분리막 또는 바이폴라 플레이트가 안착 위치하게 되는 관통부가 형성되고, 상기 관통부의 주변으로 복수 개의 전해질 덕트 및 복수 개의 가스 덕트가 관통 형성되어 서로 동형 구조를 갖는 원형의 공통 셀프레임으로서, 상기 관통부와 상기 복수 개의 전해질 덕트 중 적어도 하나와 서로 연통하게 되는 제1유로와, 상기 관통부와 상기 복수 개의 가스 덕트 중 적어도 하나와 서로 연통하게 되는 제2유로가 상기 공통 셀프레임의 일측 면 상에 형성되되, 상기 제1유로와 상기 제2유로는 상기 공통 셀프레임에 대해 서로 좌우 대칭이며, 상기 제1셀프레임과 상기 제2셀프레임은 서로 회전 대칭( $180^\circ/n$ ; n은 양의 정수)되게 배치됨을 특징으로 하는 알칼라인 수전해 셀 조립체.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 공통 셀프레임은 상기 제1,2유로가 형성된 반대 면에 상기 관통부를 따라서 분리막 또는 바이폴라 플레이트가 삽입 위치하게 되는 안착홈이 형성됨을 특징으로 하는 알칼라인 수전해 셀 조립체.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 복수 개의 전해질 덕트와 상기 복수 개의 가스 덕트는 각각 서로 인접하여 한 쌍으로 구성되어 공통 셀프레임의 회전축에 대해  $180^\circ$  회전 대칭되게 배치됨을 특징으로 하는 알칼라인 수전해 셀 조립체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 알칼라인 수전해 셀 조립체에 관한 것으로서, 스택 유닛을 구성하는 분리막과 금속판(바이폴라 플레이트)과 조립되는 셀프레임의 구조를 개선하기 위한 알칼라인 수전해 셀 조립체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 전기 화학전지는 화학 변화가 일어날 때의 에너지 변화를 전기 에너지로 변환하는 장치로서 일반적으로 연료전지(fuel cell)와 전기분해 전지(electrolysis cell)로 분류되며, 예를 들어, 물을 전기분해하여 수소와 산소 가스를 발생시키는 수소 발생장치로 기능할 수 있다. 연료전지는 수소가 전기화학적으로 산소와 반응하여 물을 생성하면서 전극에 전류를 발생시킨다.

[0003] 알칼라인 수전해 시스템은 수십 년 동안 상업적으로 사용되고 있다. 알칼라인 수전해 시스템은 액체 전해질이 위치한 두 개의 전극에 직류 전압이 인가되어 양극에서 산소가 생성되고 음극에서 수소가 발생되며, 이온 투과성 분리막이 가스를 분리하게 된다.

[0004] 도 1은 종래기술의 알칼라인 수전해 시스템의 구성을 보여주는 구성도이다.

[0005] 도 1을 참고하면, 종래기술의 스택 조립체(10)는 바이폴라 플레이트(21)와 분리막(22)으로 구성된 스택 유닛(20)이 다수 개로 적층되어 구성되며, 대단위 설비에서 스택 유닛(20)은 백여 개 이상이 될 수 있다.

[0006] 이러한 스택 조립체(10)의 엔드 플레이트인 양극(31)과 음극(32)에 직류 전원(50)이 공급된다. 각 스택 유닛(20)은 분리막(22)에 의해 분리되어 인접한 스택 유닛(20) 사이에서 생성된 수소와 산소가 혼합되는 것을 방지

한다.

- [0007] 펌프(미도시)에 의해 스택 조립체(10)에는 전해질 용액이 공급되며, 전해질 용액으로는 일정 농도의 수산화칼륨(KOH), 수산화나트륨(NaOH), 수산화리튬(LiOH) 등이 사용된다.
- [0008] 스택 조립체(10)는 두 개의 채널이 마련되어 각 스택 유닛(20)에 전해질 용액이 공급되며, 각 스택 유닛(20)에 공급된 전해질 용액에 전류가 흐르게 되면 바이폴라 플레이트(21)의 일측 면(양극과 인접한 면; 양극 면)은 양전하가 유도가 되고 타측 면(음극과 인접한 면; 음극 면)은 음전하가 유도된다.
- [0009] 따라서 각 스택 유닛(20)에 공급된 전해질 용액은 바이폴라 플레이트(21)를 따라서 흐르면서 전기 분해가 이루어져 양극 면에서 산소가 발생되고 음극 면에서 수소가 발생된다. 이때, 발생된 산소와 수소는 분리막(22)에 의해 서로 혼합되는 것이 방지되는 반면에 이온은 투과가 가능하여 양극 면과 음극 면 사이에서 전류의 흐름이 발생될 수 있다.
- [0010] 이와 같이 각 스택 유닛(20)에서 발생된 수소와 산소는 스택 조립체(10)에 마련된 별도의 채널을 통해 배기가 이루어져 별도의 리저버에 저장된다.
- [0011] 이와 같은 종래기술의 스택 조립체(10)는 스택 유닛 사이의 기밀을 위한 가스켓, 스택을 일체로 조립하기 위한 볼트 등과 같은 다수의 구성 부품으로 이루어지며, 또한 용량에 따라서 스택 유닛의 숫자는 현저히 증가할 수 있다.
- [0012] 특히 스택 조립체의 조립 과정에서 분리막과 바이폴라 플레이트는 전해질 용액용 유로와 가스(수소/산소) 배출용 유로가 형성된 별도의 프레임을 매개로 하여 조립이 이루어지며, 이러한 프레임은 전극(양극/음극)용 프레임 또는 분리막용 프레임과 바이폴라 플레이트용 프레임으로 각각 별도로 제작된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0013] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1769751호(공고일자: 2017.08.21.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0014] 본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 스택 유닛을 구성하는 분리막과 금속판(바이폴라 플레이트)과 조립되는 셀프레임의 구조를 개선하여 공통된 구조를 갖는 셀프레임을 채용하여 부품수를 절감하며, 기밀성을 높일 수 있는 알칼라인 수전해 셀 조립체를 제공하고자 하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 알칼라인 수전해 셀 조립체는, 분리막이 조립되는 제1셀프레임과, 바이폴라 플레이트가 조립되는 제2셀프레임을 갖는 스택 유닛이 복수 개로 적층 형성되어 전해질 용액의 전기 분해에 의해 수소와 산소를 발생시키는 알칼라인 수전해 셀 조립체에 있어서, 상기 제1셀프레임과 상기 제2셀프레임은, 중앙에 분리막 또는 바이폴라 플레이트가 안착 위치하게 되는 관통부가 형성되고, 상기 관통부의 주변으로 복 수개의 전해질 덕트와 가스 덕트가 관통 형성되어 서로 동형 구조를 갖는 원형의 공통 셀프레임으로서, 상기 관통부와 상기 전해질 덕트 중 적어도 하나와 서로 연통하게 되는 제1유로와, 상기 관통부와 상기 가스 덕트 중 적어도 하나와 서로 연통하게 되는 제2유로가 상기 공통 셀프레임의 일측 면 상에 형성되며, 상기 제1유로와 상기 제2유로는 상기 공통 셀프레임에 대해 서로 좌우 대칭이며, 상기 제1셀프레임과 상기 제2셀프레임은 서로 회전 대칭( $180^\circ/n$ ; n은 양의 정수)되게 배치된다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 공통 셀프레임은 상기 제1,2유로가 형성된 반대 면에 상기 관통부를 따라서 분리막 또는 바이폴라 플레이트가 삽입 위치하게 되는 안착홈이 형성된다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 전해질 덕트와 상기 가스 덕트는 각각 서로 인접하여 한 쌍으로 구성되어 공통 셀프레임의 회전축에 대해  $180^\circ$  회전 대칭되게 배치된다.

**발명의 효과**

[0018] 본 발명에 따른 수전해 셀 조립체는, 분리막이 조립되는 제1셀프레임과, 바이폴라 플레이트가 조립되는 제2셀프레임을 갖는 스택 유닛이 복수 개로 적층 형성되어 전해질 용액의 전기 분해에 의해 수소와 산소를 발생시키는 알칼라인 수전해 셀 조립체에 있어서, 상기 제1셀프레임과 상기 제2셀프레임은 복수의 전해질 덕트 및 가스 덕트와, 전해질과 가스의 흐름을 위한 유로 구조가 서로 동형 구조를 갖는 공통 셀프레임에 의해 제공되어 회전 대칭되게 배치되어 적층 조립됨으로써 셀프레임을 따로 제작할 필요 없이 제작 비용을 절감하고 생산성을 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 종래기술의 알칼라인 수전해 시스템의 구성을 보여주는 구성도,  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 알칼라인 수전해 셀 조립체의 분해 사시도,  
 도 3 내지 도 5는 본 발명의 공통 셀프레임을 보여주는 평면 구성도,  
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 알칼라인 수전해 셀 조립체의 단면 구성도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참고하여 상세히 설명하도록 한다.

[0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 알칼라인 수전해 셀 조립체(이하, "셀 조립체"로도 약칭함)의 분해 사시도이다.

[0023] 도 2를 참고하면, 본 실시예의 셀 조립체(100)는 양단의 엔드 플레이트(101)(102)가 배치되며, 두 엔드 플레이트(101)(102) 사이에 배치되어 분리막(110)이 조립되는 제1셀프레임(130A)과 바이폴라 플레이트(120)가 조립되는 제2셀프레임(130B)로 구성된 스택 유닛(A)(B)이 다수 개 적층된다. 적층되어 구성되는 스택 유닛(A)(B)의 숫자는 용량에 따라서 결정된다.

[0024] 엔드 플레이트(101)(102)는 각각 직류 전원이 공급되는 양극 단자와 음극 단자 역할을 하며, 엔드 플레이트(101)(102)와 함께 스택 유닛(A)(B)은 볼트 또는 용접 등에 의해 일체로 구성된다.

[0025] 스택 유닛(A)(B)은 분리막(110)과 조립되는 제1셀프레임(130A)을 갖는 제1스택 유닛(A)과, 바이폴라 플레이트(120)와 조립되는 제2셀프레임(130B)을 갖는 제2스택 유닛(B)으로 최소 단위로 구성되며, 이러한 스택 유닛(A)(B)이 차례로 적층되어 스택 조립체를 구성한다.

[0026] 바람직하게는, 제1스택 유닛(A)과 제2스택 유닛(B) 사이에는 기밀을 위한 주지의 가스켓(140)이 구비된다.

[0027] 특히 본 발명에서 제1스택 유닛(A)을 구성하는 제1셀프레임(130A)과 제2스택 유닛(B)을 구성하는 제2셀프레임(130B)은 서로 동형 구조(크기, 형상)를 가지며, 제1셀프레임(130A)과 제2셀프레임(130B)은 서로 회전축 방향에 대해 180° 회전 대칭되게 배치됨을 특징으로 한다. 참고로 이하 설명에서 제1셀프레임(130A)과 제2셀프레임(130B)은 별도의 구분이 필요하지 않으면 공통 셀프레임(130)으로 지칭한다.

[0028] 도 3 내지 도 6은 본 발명의 공통 셀프레임을 보여주는 평면 구성도이다.

[0029] 도 3을 참고하면, 본 실시예의 공통 셀프레임(130)은 전체가 원형의 디스크로서, 중앙에 분리막 또는 바이폴라 플레이트가 안착 위치하게 되는 관통부(131)가 형성되며, 또한 일측 면 상에 관통부(131)의 주변으로 관통 형성된 두 개의 전해질 덕트(132)(133) 및 두 개의 가스 덕트(134)(135)와, 관통부(131)와 전해질 덕트(132)(133) 중의 하나와 연통하게 되는 제1유로(136)와, 관통부(131)와 가스 덕트(134)(135) 중의 하나와 연통하게 되는 제2유로(137)가 마련된다.

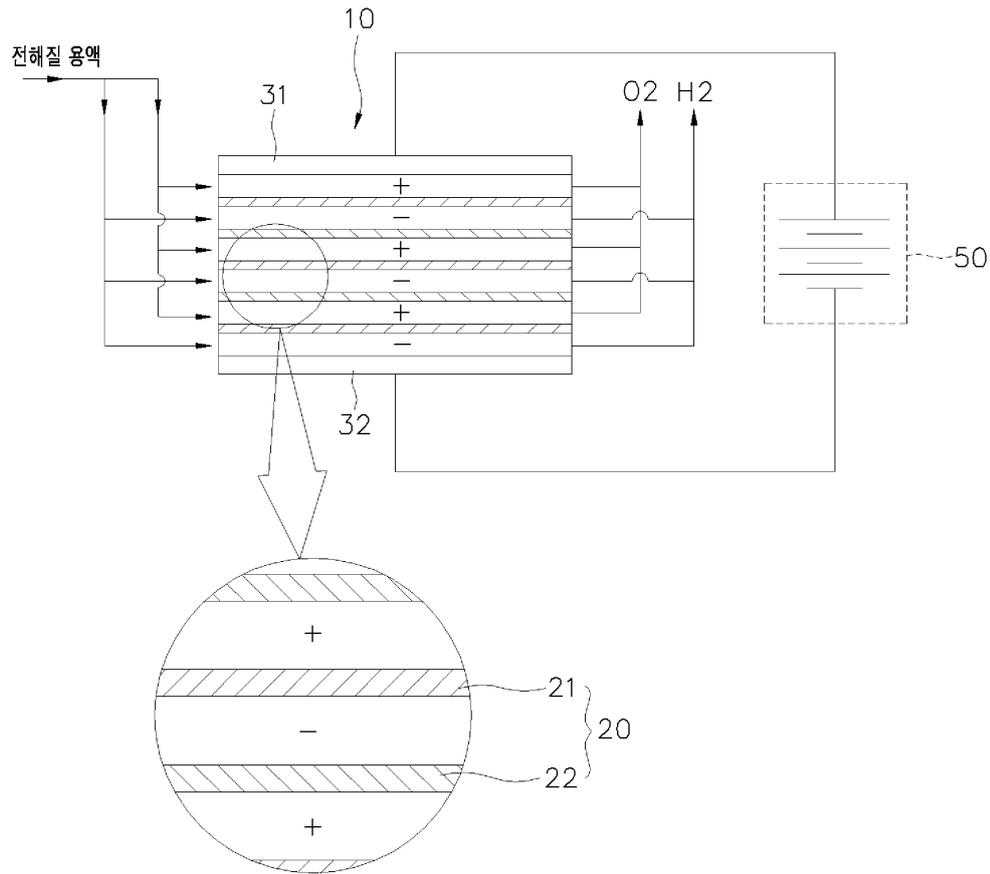
[0030] 바람직하게는, 제1유로(136)와 제2유로(137)는 공통 셀프레임(130)의 회전축(C1)을 관통하는 동일 평면 상의 중심축(C2)에 대해 대칭되게 마련된다.



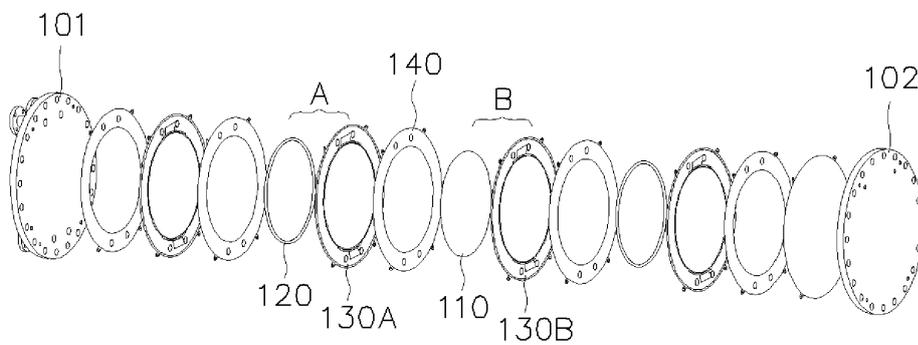
- 131 : 관통부
- 132, 133 : 전해질 덕트
- 136 : 제1유로
- 140 : 가스켓
- 131a : 안착홈
- 134, 135 : 가스 덕트
- 137 : 제2유로

도면

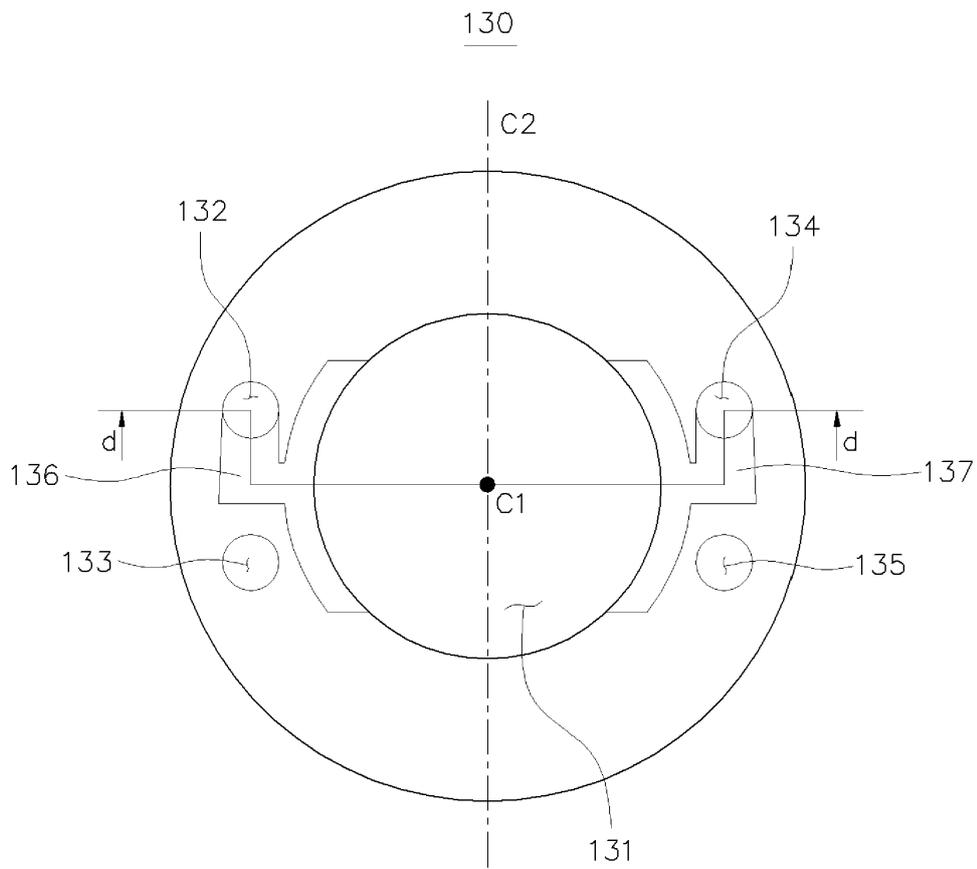
도면1



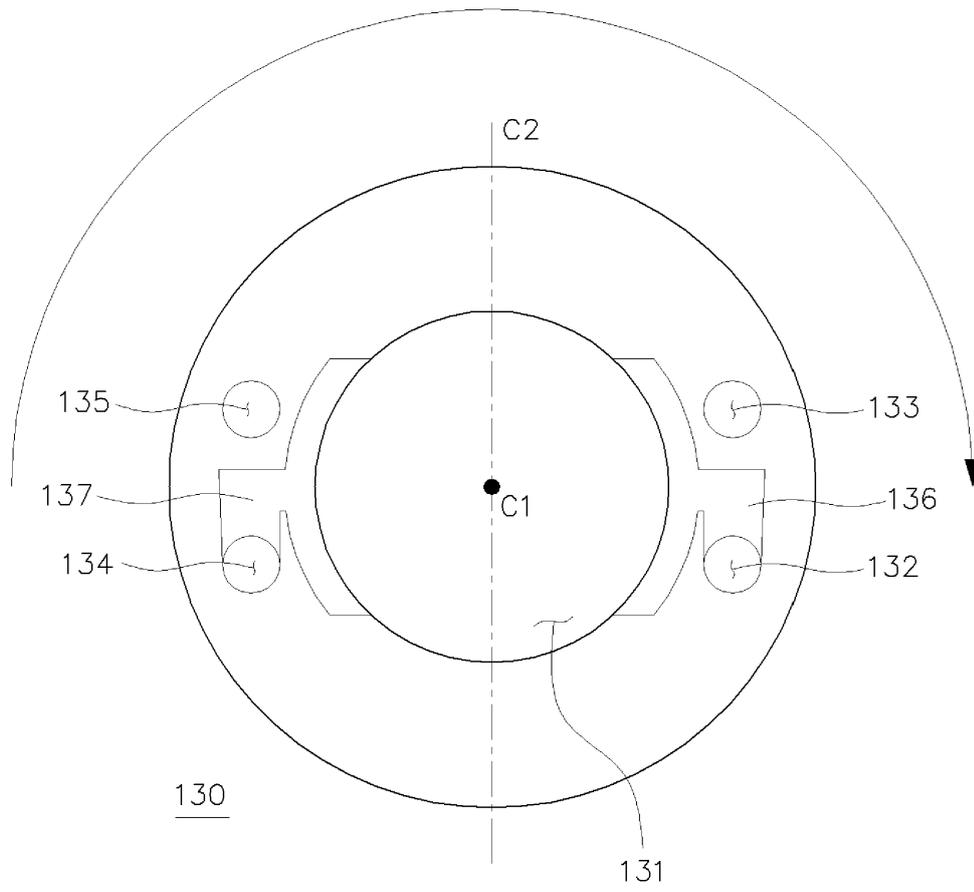
도면2



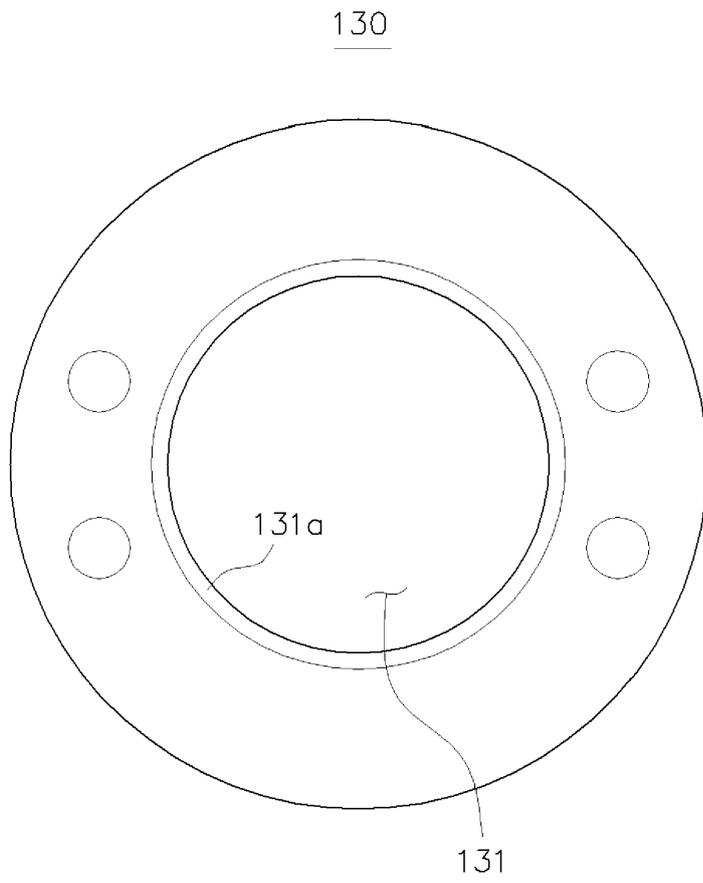
도면3



도면4



도면5



도면6

