

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H02K 53/00  
H02K 57/00

(11) 공개번호 10-2005-0086346  
(43) 공개일자 2005년08월30일

(21) 출원번호 10-2004-0058679  
(22) 출원일자 2004년07월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00048982 2004년02월25일 일본(JP)

(71) 출원인 미나또고헤이  
일본국 도쿄도 신주꾸꾸 요츠야 4쵸메 28-20NO.901  
미나또 노부에  
일본국 도쿄도 신주꾸꾸 요츠야 4쵸메 28-20 넘버 901

(72) 발명자 미나또고헤이  
일본국 도쿄도 신주꾸꾸 요츠야 4쵸메 28-20NO.901  
미나또 노부에  
일본국 도쿄도 신주꾸꾸 요츠야 4쵸메 28-20 넘버 901

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 자력 회전식 모터 발전기

요약

본 발명의 자력 회전식 모터 발전기는, 외주에 소정 각도로 경사진 영구 자석 그룹이 매립 방식으로 제공된 비자성체로 제조된 회전부, 상기 영구 자석 그룹에 대향하도록 상기 회전부에 근접하여 배치된 전자석 그룹, 상기 영구 자석 그룹의 위치를 검출하는 위치 센서, 상기 위치 센서로부터의 검출 신호에 따라 상기 전자석에 전류를 인가하는 컨트롤러, 및 상기 전자석의 코일로부터 전력을 얻는 발전부를 포함한다. 회전 모드 및 발전 모드가 반복됨으로써, 모터로서의 기능이 행해지는 동안 발전이 실행된다.

대표도

도 5

색인어

자력 회전식 모터 발전기, 영구 자석, 회전부, 전자석, 위치 센서, 컨트롤러, 발전부

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 자력 회전식 장치의 일례를 예시한 개략 외관도이다.
- 도 2는 자력 회전식 장치의 회전체의 일례를 예시한 평면도이다.
- 도 3은 자력 회전식 장치의 구동 시스템을 예시한 회로도이다.
- 도 4는 자력 회전식 장치의 회전 토크의 상태를 예시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 원리를 설명하는 단면 기구 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 원리를 설명하는 단면 기구 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 원리를 설명하는 단면 기구 도면이다.
- 도 8(A) 내지 도 8(G)는 본 발명의 원리를 설명하는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일시예를 예시하는 연결도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 원리도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예를 예시하는 연결도이다.
- 도 12는 발전용 코일의 구조예를 예시하는 외관도이다.
- 도 13은 발전용 코일의 다른 구조예를 예시하는 외관도이다.
- 도 14는 본 발명의 일시예를 예시하는 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 다른 실시예를 예시하는 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예를 예시하는 도면이다.
- 도 17은 실제의 입력 파형(전압 및 전류)의 일례를 예시하는 그래프이다.
- 도 18은 실제의 출력 파형(전압 및 전류)의 일례를 예시하는 그래프이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반영구적으로 자력 회전 구동되는 모터가 회전 모드로 소정의 작업(예를 들면, 팬의 회전 또는 기계축의 구동)을 수행하는 동시에, 발전을 수행하는 발전 모드를 갖고, 출력 전력이 모터를 구동하는 입력 전력보다 더 크며 전력 재생이 가능한 자력 회전식 모터 발전기에 관한 것이다.

종래, 전력은 수력, 풍력, 화력 및 원자력 등을 에너지로 이용하여 발전기를 회전시켜 얻고 있다. 수력 발전의 경우, 수력 터빈을 회전시키는 댐(dam)을 반드시 건설해야 하므로 환경이 파괴된다. 수량이 항상 풍부하지도 않다. 또한, 댐에 토사(sediment)가 퇴적됨으로써 댐이 영구적으로 사용되지 못한다. 풍력 발전의 경우, 자연 형상인 풍력을 이용하기 때문에, 발전기 설치 비용만 들이면 된다. 그러나, 풍력 발전은 자연 현상에 좌우되기 때문에, 에너지 확보가 안정적이지 못하다는 문제가 있다. 또한, 화력 발전은 석유 또는 석탄을 연소시키기 때문에 대기를 오염시켜 열효율이 악화되고 지구 온난화를 조장한다는 문제가 있다. 원자력 발전은 설비를 건설하는데 상당한 비용이 들며 안전성 면에서 문제가 있다.

전술한 바와 같이, 종래의 발전 장치는 설비 건설에 상당한 비용이 들고, 환경 오염, 대기 오염, 발열 및 안정적인 에너지 공급 등을 포함하여 문제가 있다.

모터는 일반적으로 직류 및 교류 전력을 공급받아 회전 자력을 발생시키고 회전자가 회전 자력을 따르게 할 수 있는 자기 흡인력에 의하여 회전을 회전시킨다. 따라서, 회전 자력을 발생시키기 위하여, 출력 토크에 대응하는 전력이 모터에 공급된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

자력 회전식 모터는 모터에 전력 공급이 정지되어 회전자가 외부 힘에 의하여 회전될 때 발전기로서 동작하는 것으로 알려져 있다. 즉, 동일한 회전체 구조(하드웨어)가 모터 및 발전기로서 작용한다. 회전체 구조가 기계 출력을 제공하도록 전력을 공급 받을 때 모터라고 하며, 기계 회전에 의하여 회전을 회전시켜 코일에 전력을 발생시킬 때 발전기라고 한다. 종래, 동일한 회전체 구조는 모터로서의 기능 및 발전기로서의 기능을 동시에 발휘할 수 없고, 이들 기능은 시차를 두고 발휘된다. 종래에는 하나의 회전체 구조가 모터 및 발전기 기능을 가졌지만, 모터 기능을 발휘하면서 발전기 기능을 발휘하거나 또는 발전기 기능을 발휘하면서 모터 기능을 발휘할 수 없다. 모터 기능 및 발전기 기능을 동시에 얻기 위하여, 모터를 발전기에 기계적으로 연결시킨다.

본 발명은 상기 사정을 감안하여 개발된 것으로서, 본 발명의 목적은 환경 오염, 대기 오염, 소음 및 발열을 포함하는 문제가 없고, 제조 비용이 많이 들지 않게 청정하며, 모터 기능을 발휘하면서 발전기 기능을 발휘하고, 발전기에 의하여 얻은 출력 전력이 모터를 구동시키는 입력 전력보다 더 큰 자력 회전식 모터 발전기를 제공하는 것이다.

본 발명은 자력 회전식 모터 발전기에 관한 것으로서, 본 발명의 상기 목적은 외주에 소정 각도로 경사진 영구 자석 그룹이 매립 방식으로 제공된 비자성체로 제조된 회전부, 상기 영구 자석 그룹에 대향하도록 상기 회전부에 근접하여 배치된 전자석 그룹, 상기 영구 자석 그룹의 위치를 검출하는 위치 센서, 상기 위치 센서로부터의 검출 신호에 따라 상기 전자석에 전류를 인가하는 컨트롤러, 및 상기 전자석의 코일로부터 전력을 얻는 발전부를 포함하는 자력 회전식 모터 발전기를 제공함으로써 달성된다.

본 발명의 상기 목적은 외주에 소정 각도로 경사진 영구 자석 그룹이 매립 방식으로 제공된 비자성체로 제조된 회전부, 상기 영구 자석 그룹에 대향하도록 상기 회전부에 근접하여 배치된 전자석 그룹, 상기 영구 자석 그룹의 위치를 검출하는 위치 센서, 상기 위치 센서로부터의 검출 신호에 따라 상기 전자석에 전류를 인가하는 컨트롤러, 및 상기 전자석의 코일로부터 전력을 얻는 발전부를 포함하고, 회전 모드 및 발전 모드가 반복됨으로써 모터로서의 기능이 발휘되는 동안 발전이 실행되며, 상기 발전에 의하여 얻어진 전력이 컨트롤러에 공급되어 배터리 대신 펄스 전류를 발생시키는 자력 회전식 모터 발전기를 제공함으로써 달성된다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따르면, 회전체 구조의 모터 자극부에는, 전자석에 의하여 발생된 자계 및 영구 자석 그룹에 의하여 발생된 자계가 서로 반발한다. 영구 자석에 의하여 발생된 자계는 근접한 다른 영구 자석 및 전자석의 자계에 의하여 편평하도록 변형된다. 회전을 회전시키는 토크가 영구 자석과 전자석 사이에 발생되므로, 회전체 구조가 회전 모드 상태로 되어 회전자자 효율적으로 회전한다. 회전자의 영구 자석이 모터 자극부의 전자석을 통과하여 영구 자석이 다음 모터 자극부의 전자석에 도달하기까지 경과된 시간 도중에, 전자석의 코일 상에 영구 자석이 전자 유도 작용을 실행하여 회전체 구조가 발전 모드로 되어 전자석의 코일로부터 전력이 출력된다. 영구 자석과 전자석 간의 반발 작용에 따른 회전 모드 및 코일과 영구 자석에 의한 전자 유도 작용에 따른 발전 모드는 교호로 반복된다. 그 결과, 하나의 회전체 구조가 발전기로서 기능할 뿐만 아니라 모터로서 기능을 발휘하고, 반대로 모터로서 기능할 뿐만 아니라 발전기로서 기능을 발휘한다.

발전 기능에 따라 출력된 출력 전력이 모터를 구동시키는 입력 전력보다 더 크기 때문에, 본 발명은 에너지 보존에 도움이 된다. 또한, 출력 전력을 입력 전력용으로 재생시킴으로써, 반영구적 구동이 실현된다.

본 발명의 자력 회전식 모터 발전기가 모터로서의 기능 및 발전기로서의 기능을 동시에 실행할 수 있다는 점을 고려해 볼 때, 자력 회전식 모터 발전기는 종래에는 제공되지 않았던 획기적인 장치임에 틀림없다. 본 발명의 자력 회전식 모터 발전기는 환경 오염, 대기 오염, 소음 및 발열 등의 문제가 없다. 제조 비용 또한 많이 들지 않는다. 또한, 자력 회전식 모터 발전기는 청정하므로 오염과는 무관하다. 또한, 열이 발생하지 않기 때문에, 구조체를 합성 수지로 제조할 수 있어 경량화가 달성되고 제조 비용이 절감될 수 있다.

먼저, 본 발명의 전제가 되는 자력 회전식 장치(일본국 특허 제2968918 B2 및 미합중국 특허 제5,594,289 B1 참조)의 개요를 설명한다. 도 1은 자력 회전식 장치를 개략적으로 예시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 회전축(4)은 프레임(2)에 베어링(5)으로 회전가능하게 고정되어 있다. 회전축(4)에는, 회전력을 발생하는 자석 회전체(6, 8)가 회전축(4)과 함께 회전가능하도록 고정된다. 또한 회전축(4)에는, 회전력을 에너지로서 얻기 위한 로드 형상의 자석(9)이 외주에 장착된 피회전체(10)가 회전축(4)과 함께 회전가능하도록 고정된다. 자석 회전체(6, 8)의 회전과 동기하여 여자되는 전자석(12, 14)은 이들 회전체와 전자석 사이에 자기 갭이 개재되어 자석 회전체(6, 8)와 각각 대향하도록 배치된다. 전자석(12, 14)은 자로(magnetic path)를 구성하는 요크(yoke)(16)에 고정된다.

도 2에 예시된 바와 같이, 자석 회전체(6, 8) 각각에는, 회전력을 발생하는 자계를 발생하는 튜브형 자석(22A ~ 22H) 및 자석 회전체(6, 8)의 밸런스를 잡는 비자성체로 제조된 밸런서(balancer)(20A ~ 20H)가 디스크(24) 상에 배치된다. 도 2에 예시된 바와 같이, 튜브형 자석(22A ~ 22H) 각각은 자신의 길이방향 축(I)이 디스크(24)의 반경방향 축선(II)에 대하여 각도(D)를 형성하도록 배치된다. 각도(D)는 디스크(24)의 반경 및 상기 디스크(24) 상에 배치될 튜브형 자석(22A ~ 22H)의 개수에 의하여 적절하게 정해질 수 있다. 자계의 효과적인 이용이라는 관점에서, 자석 회전체(6) 상의 튜브형 자석(22A ~ 22H)은 N극이 외측으로 향하도록 배치되는 한편, 자석 회전체(8) 상의 튜브형 자석(22A ~ 22H)은 S극이 외측으로 향하도록 배치되는 것이 바람직하다.

자석 회전체(6, 8)의 외측에는, 전자석(12, 14)이 이들 사이에 자기 갭이 개재되어 회전체(6, 8)가 각각 대향하도록 배치된다. 전자석(12, 14)은, 여자될 때, 전자석(12, 14)과 대면하는 각각의 튜브형 자석(22A ~ 22H)과 극성이 동일하여 서로 반발하는 자계를 발생한다. 즉, 자석 회전체(6) 상의 튜브형 자석(22A ~ 22H)은 외측으로 향하는 N극을 각각 갖기 때문에, 전자석(12)은 자석 회전체(6)와 대면하는 쪽이 N극을 발생하도록 여자된다. 마찬가지로, 자석 회전체(8) 상의 튜브형 자석(22A ~ 22H)은 외측으로 향하는 S극을 각각 갖기 때문에, 제2의 전자석(14)은 자석 회전체(8)와 대면하는 쪽이 S극을 발생하도록 여자된다. 요크(16)에 의하여 자기적으로 결합된 전자석(12, 14)은 각각의 튜브형 자석(22A ~ 22H)과 대면하는 쪽이 서로 반대되는 극성이 되도록 여자된다. 이것은 전자석(12, 14)의 자계가 효율적으로 이용될 수 있다는 의미이다.

자석 회전체(6, 8) 중 하나에는, 자석 회전체(6, 8)의 회전 위치를 검출하는 검출기(30)가 제공된다. 즉, 도 2에 예시된 바와 같이, 튜브형 자석(22A ~ 22H)의 회전 방향(32)으로, 자석 회전체(6, 8)는 선두의 튜브형 자석(22A)이 검출기(30)를 통과할 때 여자된다. 바꾸어 말하면, 회전 방향(32)으로, 전자석(12, 14)은 선두의 튜브형 자석(22A)과 뒤따르는 튜브형 자석(22B) 사이에 위치된 시점( $S_0$ )이 전자석(12 또는 14)의 중심점( $R_0$ )과 일치될 때 여자된다. 또한, 도 2에 예시된 바와 같이, 튜브형 회전체(22A ~ 22H)의 회전 방향(32)으로, 자석 회전체(6, 8)는 최종 튜브형 자석(22H)이 검출기(30)를 통과할 때 여자해제된다. 디스크(24) 상에는 종료점( $E_0$ )이 시점( $S_0$ )과 대칭이 되도록 설정된다. 전자석(12, 14)은 종료점( $E_0$ )이 전자석(12 또는 14)의 중심점( $R_0$ )과 일치될 때 여자해제된다. 회전체(6, 8)의 회전 개시 시, 전자석(12 또는 14)의 중심점( $R_0$ )은 시점( $S_0$ )과 종료점( $E_0$ ) 사이의 임의의 위치에 배치되고, 전자석(12, 14)은 각각의 튜브형 자석(22A ~ 22H)과 대향하게 된다.

마이크로스위치를 회전 위치를 검출하는 검출기(30)로서 사용할 때, 마이크로스위치의 접점이 디스크(24)의 외주면을 따라 슬라이딩하도록 한다. 마이크로스위치의 접점이 시점( $S_0$ )과 종료점( $E_0$ ) 사이에 폐쇄되도록 시점( $S_0$ ) 및 종료점( $E_0$ )을 위한 단차가 제공된다. 시점( $S_0$ )과 종료점( $E_0$ ) 사이의 외주면 상의 영역은 디스크(24)의 다른 외주면 영역을 지나 돌출한다. 검출기(30)는 비접촉식 센서일 수 있다.

도 3에 예시된 바와 같이, 전자석(12, 14)의 코일은 릴레이(relay)의 이동가능 접점을 거쳐 직류 전원(42)에 직렬로 접속된다. 직류 전원(42)에는 마이크로스위치 형태의 검출기(30) 및 릴레이(40)의 솔레노이드를 포함하는 직렬 회로가 접속된다. 직류 전원(42)에는 에너지 보존 관점에서 태양 전지 등의 충전기(44)가 접속된다. 직류 전원(42)은 태양 에너지 등을 사용하여 항상 충전가능하다.

회전 디스크(24)가 소정의 위치에 있을 때, 즉 전자석(12, 14)이 각각의 튜브형 자석(22A ~ 22H) 중 임의의 하나와 대향하도록 위치될 때 검출기(30)가 온된다. 그러면, 직류 전원(42)으로부터 릴레이(40)를 거쳐 전자석(12, 14)에 전류가 공급된다. 전자석(12, 14)에 전류가 공급될 때, 전자석(12, 14)이 자계를 발생함으로써 회전 디스크(24)가 다음 원리에 따라 회전한다.

도 4에 예시된 바와 같은 자계 분포가 자석 회전체(6, 8)의 각각의 튜브형 자석(22A ~ 22H)과 대응하는 전자석(12, 14) 사이에 제공된다. 전자석(12, 14)이 여자될 때, 전자석(12, 14)에 근접한 튜브형 자석(22A ~ 22H)의 자계는 회전 방향에 대응하는 길이 방향으로 왜곡되고, 튜브형 자석의 자계와 전자석의 자계 사이에 반발력이 발생된다. 상기 반발력은 자계의 왜곡으로부터 명백한 바와 같이 길이 방향과 직각인 보다 큰 성분을 가지므로, 화살표(32)로 표시된 회전 토크가 발생된다. 마찬가지로, 전자석(12, 14)의 자계로 후속하여 들어가는 튜브형 자석(22A ~ 22H)의 자계는 전자석(12, 14)의 자계로 이미 들어간 튜브형 자석(22A ~ 22H)의 반대 극성을 향하여 전자석(12, 14)의 자계에 의하여 왜곡된다. 그 결과, 자계는 더 왜곡되며 편평해진다. 전자석(12, 14)의 자계로 이미 들어간 튜브형 자석(22A ~ 22H)과 전자석(12, 14) 사이의 반발력이 전자석(12, 14)의 자계로 후속하여 들어가는 튜브형 자석(22A ~ 22H)과 전자석(12, 14) 사이의 반발력보다 더 크므로, 화살표(32)로 표시된 회전력이 회전 디스크(24) 상에 작용한다. 회전력을 받는 회전 디스크(24)는, 종료점(E0)이 전자석(12, 14)의 중심점(R0)과 일치되고 전자석(12, 14)이 여자해제될 때, 자신의 관성력에 의하여 계속해서 회전한다. 관성력이 크면 클수록 회전 디스크(24)는 더 원활하게 회전한다.

도 5는 본 발명의 원리를 예시하는 단면 기구도이다. 도 5에는, 모터 및 발전기로서의 기능을 구비한 회전체 구조(100)가 제공되어 있다. 원통형 또는 디스크형 비자성체로 형성된 회전부(110)가 회전축(101)에 장착된다. 전술한 영구 자석(111 ~ 114)이 회전부(110) 상의 4개의 외주부에 소정의 각도(도 2에 예시된 바와 같은)로 경사지도록 배치된다. 펄스 전류를 소정의 타이밍으로 받는 전자석(121 ~ 124)이 각각의 영구 자석(111 ~ 114)에 근접하여 대향하도록 배치된다. 전자석(121 ~ 124)에 발생된 자극은 영구 자석(111 ~ 114)의 자극에 각각 대향한다.

회전부(110)가 정지되었을 때, 영구 자석(111 ~ 114)의 자극과 전자석(121 ~ 124)의 요크 사이에 자력이 흡인된다. 따라서, 도 5에 예시된 바와 같이, 영구 자석(111 ~ 114)의 자극은 전자석(121 ~ 124)과 각각 대향한다.

도 5에 예시된 상태에서, 영구 자석(111 ~ 114)은 전자석(121 ~ 124)과 각각 대향한다. 전자석(121 ~ 124)에 펄스 전류가 인가되면 전자석(121 ~ 124)의 자계와 영구 자석(111 ~ 114)의 자계 사이에 반발 작용이 발생하므로, 회전체 구조(100)는 회전 모드로 배치된다. 다음에, 회전부(110)가 화살표(A) 방향으로 회전한다. 회전체 구조(100)는 도 6에 예시된 상태를 거쳐 도 7의 상태로 이동한다. 도 7의 상태에서 전자석(121, 122, 123, 124)에 펄스 전류가 또한 인가될 때, 전자석(121, 122, 123, 124)의 자계와 영구 자석(114, 111, 112, 113)의 자계 사이에 반발 작용이 발생하므로, 회전부(110)는 화살표(A) 방향으로 회전한다. 예를 들면, 영구 자석(111)이 도 5에 예시된 전자석(121)의 위치에 배치된 때로부터 도 7에 예시된 전자석(122)의 위치에 도달할 때까지의 도중에, 영구 자석(111)의 자력선이 전자석(121) 둘레에 권취된 코일 상에 작용하므로 이 코일로부터 전류가 발생된다. 영구 자석(112 ~ 114)에도 동일한 작용이 발생된다. 각각의 영구 자석(111 ~ 114)으로부터의 전자 유도에 의하여 전자석(122 ~ 124)로부터 전류가 발생된다. 그 결과, 회전체 구조(100)가 발전 모드 상태로 된다. 회전체 구조(100)가 도 7에 예시된 상태에 도달할 때, 전자석(121, 122, 123, 124)에 펄스 전류가 인가됨으로써 각각의 영구 자석(114, 111, 112, 113)에 대하여 반발 작용이 발생하여 회전체 구조(100)가 회전 모드로 된다. 다음에, 화살표(A) 방향의 회전력이 전술한 바와 같이 발생된다. 영구 자석(114, 111, 112, 113)이 전자석(121, 122, 123, 124)의 각각의 위치에 배치된 때로부터 전자석(122, 123, 124, 121)의 위치에 각각 도달할 때까지의 도중에, 회전체 구조(100)는 발전 모드 상태이다. 다음에, 전자석(121 ~ 124) 둘레에 권취된 코일로부터 전류가 출력된다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 회전체 구조(100)에 따르면, 하나의 구조체가 회전 모드 및 발전 모드를 가질 수 있고, 회전 모드에 따른 회전에 의하여 발전된다. 따라서, 종래의 예와는 달리, 발전기가 모터에 기계적으로 결합될 필요는 없다. 또한, 종래의 예와는 달리, 외부로부터 회전 구동을 받고 전력을 출력하기 위하여 모터를 정지시킬 필요는 없다. 본 발명에 따른 모터 발전기의 최대 특징은 적은 전력으로 모터를 회전시키는 동시에 발전을 실행할 수 있다는 점이다.

도 8(A) 내지 도 8(G)는 전자석(121 ~ 124)과 영구 자석(111 ~ 114) 간의 위치 관계에 따른 상기 동작을 예시한 도면이다. 전자석(121 ~ 124)은 도 8(A) 내지 도 8(D)에 예시된 바와 같은 위치 관계에 있다. 최초에는, 영구 자석(111 ~ 114)은 도 8(E)의 상태에 있다. 상기 상태에서, 전자석(121 ~ 124)이 펄스에 의하여 구동될 때, 회전체 구조(100)는 도 8의 상태, 예를 들면, 전자 유도 작용으로 인한 발전 모드에 대응하는 상태가 되도록 자력 반발에 의하여 회전 모드 상태로 된다. 회전부(110)는 발전 모드 도중에 계속해서 회전하기 때문에, 회전체 구조(100)는 최종적으로 도 8(G)의 상태로 된다. 도 8(G)의 상태에서 전자석(121 ~ 124)이 펄스에 의하여 구동될 때, 회전체 구조(100)는 자력 반발에 의하여 다시 회전 모드로 되어 더 회전하게 된다. 동시에, 회전체 구조(100)는 전자 유도 작용에 의하여 발전 모드로 된다. 회전 모드 및 발전 모드를 교호로 반복함으로써, 회전 및 발전이 동시에 얻어진다.

도 9는 본 발명의 연결도이다. 도 9를 참조하면, 전자석(121 ~ 124) 둘레에는 펄스 전류가 인가될 때 대향하는 영구 자석(111 ~ 114)에 대하여 자력 반발 작용을 일으키는 자계를 발생하도록 코일(121C ~ 124C)이 각각 권취된다. 영구 자석

(111 ~ 114)의 회전 위치를 검출하는 식별 부재(115A ~ 115D)가 각각의 영구 자석(111 ~ 114)에 대응하도록 회전부(110)의 외주 에지 상에 배치된다. 비접촉식 위치 센서(예를 들면, 구멍 센서)(130)가 회전부(110)의 외측에 근접하여 제공된다.

전자석(121 ~ 124) 및 위치 센서(130)는 컨트롤러(150)에 접속된다. 컨트롤러(150)는 배터리(BT)(예를 들면, 24V)에 의하여 구동된다. 배터리(BT)는 다이오드(D1)를 거쳐 전자석(121 ~ 124)의 코일(121C ~ 124C)에 접속된다. 또한, 배터리(BT)는 펄스 전류를 발생하는 스위칭 수단으로서 작용하는 FET 트랜지스터(Tr) 및 퓨즈(F)를 거쳐 전원 공급 스위치(SW)에 접속된다. 배터리로부터의 전원이 위치 센서(130)에 또한 공급된다. 트랜지스터(Tr)는 위치 센서(130)로부터 검출된 신호에 의하여 온/오프된다. 전원 라인과 트랜지스터(Tr)의 게이트 라인 사이에 저항(R1)이 접속된다. 전원 라인과 트랜지스터(Tr)의 출력 라인 사이에 다이오드(D2)가 접속된다.

컨트롤러(150)에는, 코일(121C ~ 124C)의 전자 유도 작용에 의하여 발생된 전력 출력을 얻는 출력부(160)가 접속된다. 출력부(160)는 인가된 펄스의 입력을 방지하는 다이오드(D3) 및 부하 저항(load resistor)(Ro)을 포함한다.

상기 구조에 있어서, 전원 스위치(SW)를 온 시키고 위치 센서(130)가 식별 부재(115A ~ 115D) 중 임의의 하나를 검출할 때, 트랜지스터(Tr)가 온 되어 전류가 다이오드(D1)를 통해 전자석(121 ~ 124)의 코일(121C ~ 124C)로 흐르며 전자석(121 ~ 124)으로부터 자력이 발생된다. 전자석(121 ~ 124)의 자력과 영구 자석(111 ~ 114)의 자력은 서로 반발한다. 따라서, 장치는 회전 모드로 되고 회전부(110)가 화살표(A) 방향으로 회전한다. 상기 회전으로 인하여 영구 자석(111 ~ 114)이 전자석(121 ~ 124)의 각 위치로부터 전자석(122, 123, 124, 121)의 각 위치로 회전할 수 있다. 회전하는 도중에, 장치는 발전 모드로 되어 전자 유도 작용에 의하여 발전이 행해진다. 영구 자석(111, 112, 113, 114)이 전자석(122, 123, 124, 121)의 위치에 도달할 때, 장치는 발전 모드로부터 회전 모드로 바뀐다. 이어서, 회전 모드와 발전 모드가 교호로 반복된다.

이 경우, 출력부(160)로부터 전력이 얻어진다. 상기 전력은 부하(Ro)에 인가된 전압 및 전류를 측정함으로써 측정된다. 코일(121C ~ 124C)에 인가된 입력 전력 또한 측정된다. 입력 전력 및 출력 전력의 측정 결과, 출력 전력이 더 큰 것으로 판명되었다. 출력 전력이 입력 전력보다 더 크기 때문에, 입력을 위한 출력 전력의 재생으로 에너지가 대폭 감소된다. 또한, 잉여 전력은 다른 작업에 이용될 수 있다.

전술한 예에서, 회전부(110)의 외주 에지 상에 경사져서 배치된 영구 자석(111 ~ 114) 각각은 하나의 자석으로 형성된다. 대안으로서, 도 10에 예시된 바와 같이, 영구 자석은 3개의 영구 자석(111A ~ 111C, 112A ~ 112C, 113A ~ 113C 또는 114A ~ 114C)과 같이 복수의 자석을 배치하여 제공될 수 있다. 이 경우, 대응하는 개수의 대향하는 전자석이 제공될 수 있다. 상기 설명에서는, 4개의 영구 자석(4극)이 회전부 상에 배치되며 4개의 전자석이 회전부에 근접하여 외측에 배치된다. 그러나, 영구 자석의 개수가 전자석의 개수와 동일한 경우, 임의의 개수의 쌍(임의의 개수의 극)으로 된 영구 자석 및 전자석이 배치될 수 있다.

상기 설명에서 전자석은 펄스 전류를 인가함으로써 구동되지만, 본 발명은 펄스 전류에만 한정되지 않는다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예의 도면이다. 도 11을 참조하면, 발전용 코일(170)이 회전부(110)의 외측에 근접하여 배치된다. 회전부(110)가 회전함에 따라, 발전용 코일(170)과 영구 자석(111 ~ 114) 사이에 전자 유도 작용이 발생하여 발전용 코일(170)의 양단부(a, b) 사이에 전력이 발생된다. 발전용 코일(170)은, 도 12에 예시된 바와 같이 원통형 코어(171) 둘레에 권선(172)을 권취하거나 또는 도 13에 예시된 바와 같이 권선(173)을 원통형 방식으로 권취하여 형성된다. 권선의 개수가 증가될 때, 발생하는 전력이 더 많아진다. 또한, 발전용 코일과 회전부(110) 사이의 거리가 더 짧아질 때, 발생하는 전력이 더 많아진다.

실시예:

도 9에 예시된 바와 같은 4개의 영구 자석 및 4개의 전자석으로 형성된 모터를 구비한 시로코 팬(sirocco fan)을 회전시켜 발전하는 실시예에 대하여 설명한다. 4개의 전자석의 코일의 직경( $\phi$ )은 0.6mm이고, 권선의 개수(n)는 "600"이다. 각각 12V인 배터리(Yuasa NP7-12)가 24V의 전압을 공급하도록 직렬로 접속된다.

(1) 도 14에 예시된 실시예에 있어서, 부하(Ro)는 0.2 $\Omega$ , 입력 전압은 2.3V, 입력 전류는 0.57A이다. 모터 발전기는 모터로서 930rpm의 회전을 수행하여 2.0V의 출력 전압 및 0.83A의 출력 전류를 출력한다. 입력 전력(Wi)은 "2.3V x 0.57A = 1.31W"인 반면, 출력 전력(Wo)은 "2.0V x 0.83A = 1.66W"이다. 이것은 입력 전력(Wi)보다 더 큰 전력이 출력된다는 의미이다.

(2) 도 15에 예시된 실시예에 있어서, 부하( $R_o$ )는  $0.1\Omega$ , 입력 전압은  $3.1V$ , 입력 전류는  $0.65A$ 이다. 모터 발전기는 모터로서  $900rpm$ 의 회전을 수행하여  $2.7V$ 의 출력 전압 및  $1.24A$ 의 출력 전류를 출력한다. 입력 전력( $W_i$ )은 " $3.1V \times 0.65A = 2.01W$ "인 반면, 출력 전력( $W_o$ )은 " $2.7V \times 1.24A = 3.35W$ "이다. 입력 전력( $W_i$ )보다 더 큰 전력이 출력되는 것으로 판명되었다.

(3) 도 16은 출력 전력이 재생되어 입력쪽에 이용되는 실시예가 예시된 도면이다. 본 실시예에 따르면, 각각  $12V$ 인 4개의 배터리를 사용하여  $48V$ 의 펄스 코일(1 ~ 4)에 인가한다. 재생을 위하여는 배터리의 전압인  $48V$ 보다 더 높은 전압이 필요하기 때문에, 도 16에 블록(1 ~ 8)으로 표시된 바와 같이 입력 전압 및 출력 전압을 가진 8개의 모터 발전기가 직렬로 접속된다. 그 결과, 배터리의 전압  $48V$ 보다 더 높은  $53.6V$ 의 전압이 얻어진다. 얻어진 전압은 입력쪽에 배터리 전원으로 사용되도록 재생된다. 즉, 배터리 전원을 사용하지 않고 모터가 회전되면서 전력이 얻어진다.

도 16에 예시된 실시예에 있어서, 모터 발전기(1 ~ 8) 각각은 입력 전력  $6.466W$  ( $6.1V \times 1.06A$ ) 및 출력 전력  $21.239W$  ( $6.7V \times 3.17A$ )를 가지며, 전체 잉여 전력은 " $118.184W$ "이다.

(4) 도 17은, 일본국 포맷에 의하면, 실제의 입력 파형(전압 및 전류) 및 출력 파형(전압 및 전류)의 실시예를 예시한 도면이다. 도 17은 입력 전압(상단) 및 입력 전류(하단)의 파형을 예시한 도면이다. 도 18은 출력 전압(상단) 및 출력 전류(하단)의 파형을 예시한 도면이다. 본 실시예에서, 입력 전력은 " $0.8174W$ "이고 출력 전력은 " $3.045W$ "이다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 전자석에 공급될 전류량은 가능한 적도록 제한되고 영구 자석의 전자 에너지가 회전력으로서 얻어진다. 따라서, 전자석에 공급될 전기 에너지는 최소화되고 회전 에너지가 영구 자석으로부터 효율적으로 얻어진다. 또한, 회전과 동시에 전자석(코일)으로부터 전력이 출력되고, 상기 출력 전력은 모터를 구동하는 입력 전력보다 더 크다. 따라서, 본 발명은 에너지를 소비하는 장치(자동차, 모터사이클, 기차, 가전제품 등) 및 산업(제조업, 수송업 등) 모두에 극히 중요하다.

본 발명의 자력 회전식 모터 발전기는 하나의 회전체 구조로 동시에 모터 및 발전기의 기능을 얻기 때문에, 소형화가 이루어지며, 소음 및 진동이 감소된 모터의 회전 구동력이 얻어지고, 발열없이 클린 상태의 전력이 효율적으로 얻어진다. 발열이 발생하지 않기 때문에, 축 및 베어링 이외의 부품에는 합성수지를 이용할 수 있으므로 소형화가 이루어지며 제조 비용이 절감될 수 있다.

본 발명에 따르면, 하나의 회전체 구조에 의하여 모터 및 발전기로서의 기능을 얻을 수 있기 때문에, 소형의 고성능 모터 발전기가 실현된다. 또한, 기계축의 회전이 얻어지면서 전력이 발생된다. 따라서, 본 발명은 광범위한 산업에 이용가능하다. 또한, 발전기 기능에 의하여 출력된 전력이 모터 구동에 필요한 전력보다 더 크기 때문에, 에너지 보존보다는 전력의 재생에 의하여 반영구적 모터 회전이 얻어진다. 본 발명은 회전 기구를 필요로 하는 모든 산업에 효율적으로 이용된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

자력 회전식 모터 발전기에 있어서,

외주에 소정 각도로 경사진 영구 자석 그룹이 매립 방식으로 제공된 비자성체로 제조된 회전부,

상기 영구 자석 그룹과 대향하도록 상기 회전부에 근접하여 배치된 전자석 그룹,

상기 영구 자석 그룹의 위치를 검출하는 위치 센서,

상기 위치 센서의 검출 신호에 따라 상기 전자석에 전류를 인가하는 컨트롤러, 및

상기 전자석의 코일로부터 전력을 얻는 발전부

를 포함하고,

회전 모드 및 발전 모드가 반복됨으로써, 모터로서 기능하면서 발전이 실행되는

자력 회전식 모터 발전기.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 영구 자석 그룹은 복수의 튜브형 영구 자석을 각각 포함하는 복수 세트의 영구 자석이 복수의 위치에 배치되는 방식으로 제공되는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

## 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 영구 자석 그룹이 상기 전자석 그룹과 대향할 때 상기 회전 모드가 제공되는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

## 청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 영구 자석 그룹이 상기 전자석 그룹 사이에 위치될 때 상기 발전 모드가 제공되는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

## 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 전자석 그룹으로부터의 출력 전력이 상기 전자석 그룹에 인가된 입력 전력보다 더 큰 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

## 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 회전부는 디스크 형상 또는 원통 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

## 청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러에 태양 전지가 접속되는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.



#### 청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 전자석에 펄스 전류가 인가되는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

#### 청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 회전부에 근접하도록 발전용 코일이 배치되고, 상기 회전부의 회전에 따라 상기 발전용 코일로부터 전력이 얻어지는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

#### 청구항 10.

제9항에 있어서,

복수의 발전용 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

#### 청구항 11.

자력 회전식 모터 발전기에 있어서,

외주에 소정 각도로 경사진 영구 자석 그룹이 매립 방식으로 제공된 비자성체로 제조된 회전부,

상기 영구 자석 그룹과 대향하도록 상기 회전부에 근접하여 배치된 전자석 그룹,

상기 영구 자석 그룹의 위치를 검출하는 위치 센서,

상기 위치 센서의 검출 신호에 따라 상기 전자석에 전류를 인가하는 배터리를 가진 컨트롤러, 및

상기 전자석의 코일로부터 전력을 얻는 발전부

를 포함하고,

회전 모드 및 발전 모드가 반복됨으로써, 모터로서 기능하면서 발전이 실행되며,

상기 발전에 의하여 얻어진 전력을 상기 컨트롤러에 공급하여 상기 배터리를 대신하여 상기 펄스 전류를 발생시키는

것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

#### 청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 발전용 전압이 상기 배터리의 전압보다 더 높은 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

### 청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 회전부에 근접하도록 발전용 코일이 배치되고, 상기 발전용 코일로부터 출력 전력이 별개로 얻어지는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

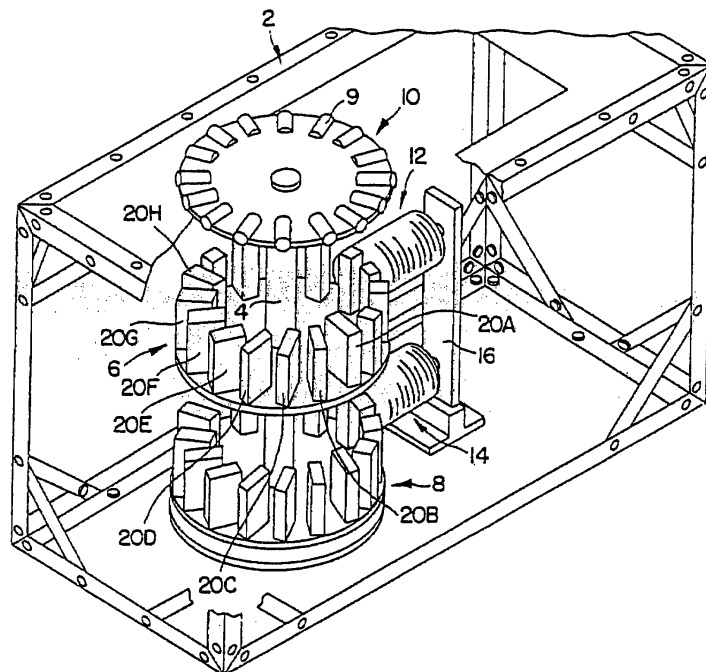
### 청구항 14.

제13항에 있어서,

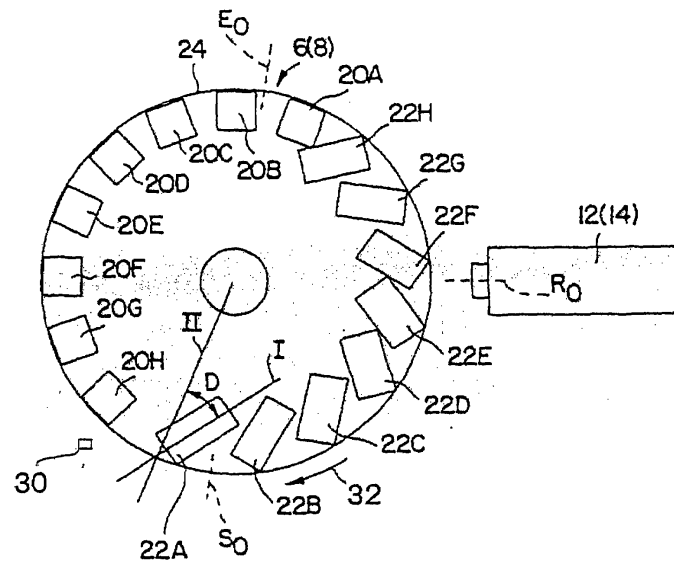
복수의 발전용 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 자력 회전식 모터 발전기.

도면

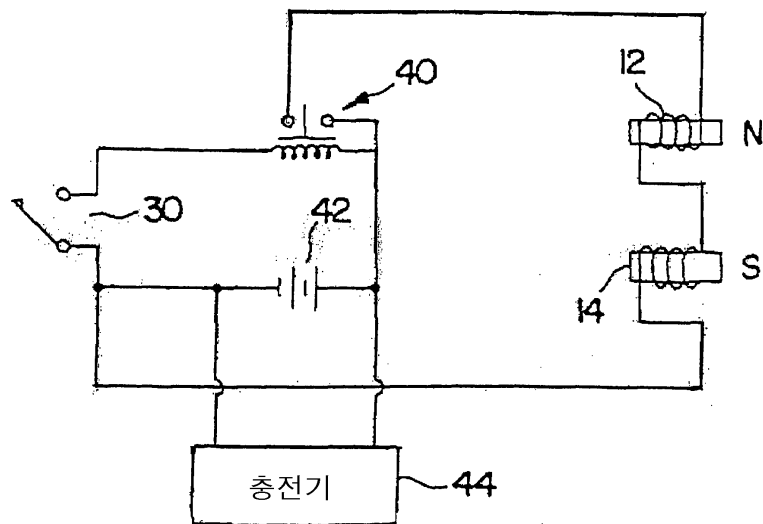
도면1



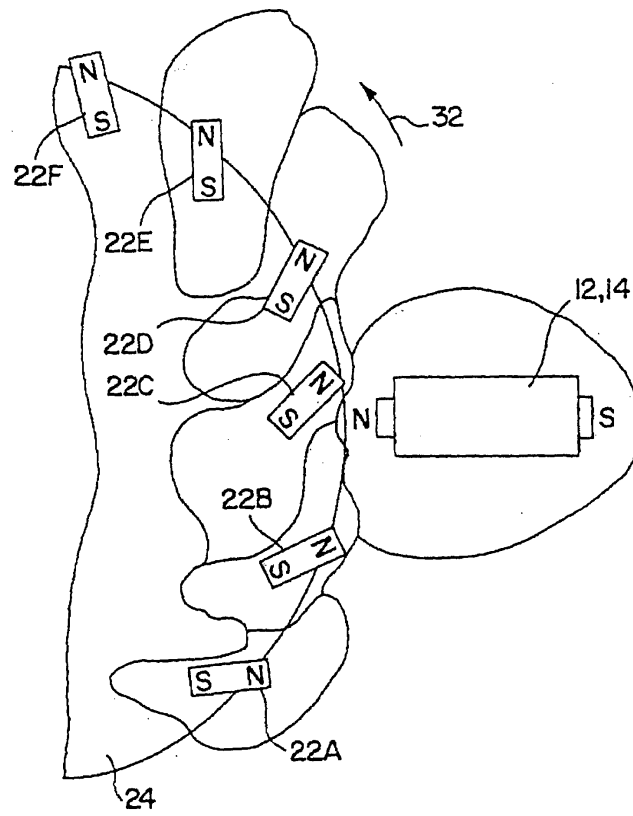
도면2



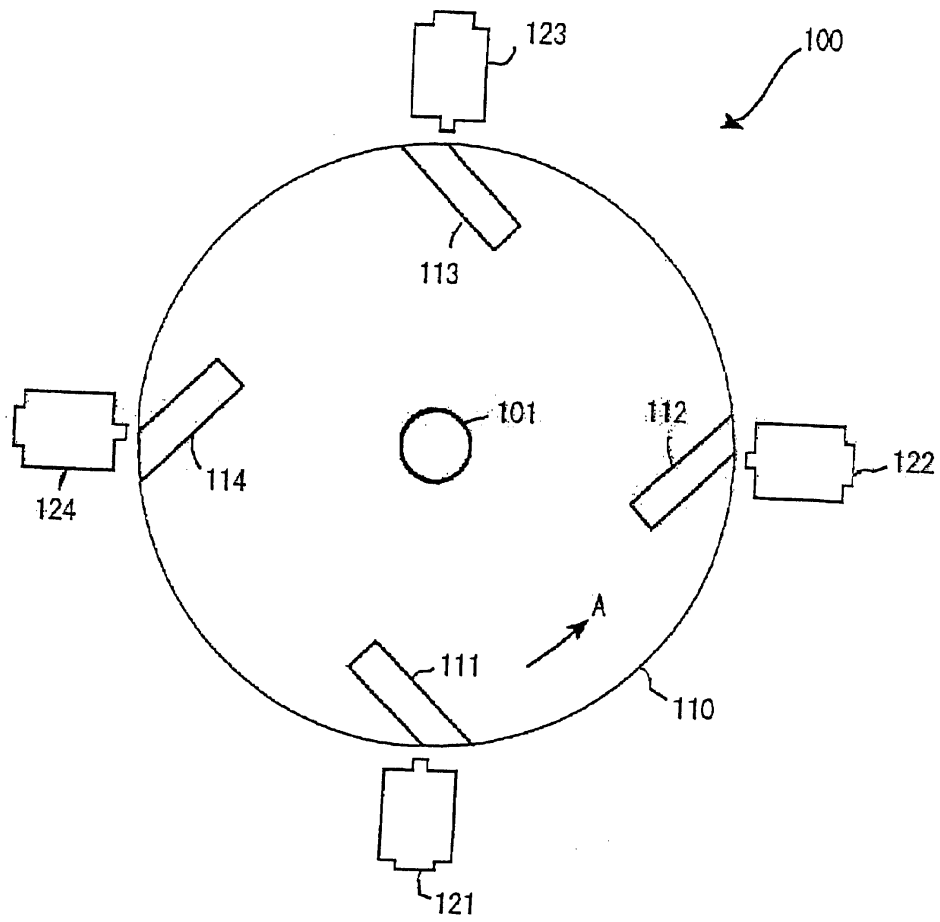
도면3



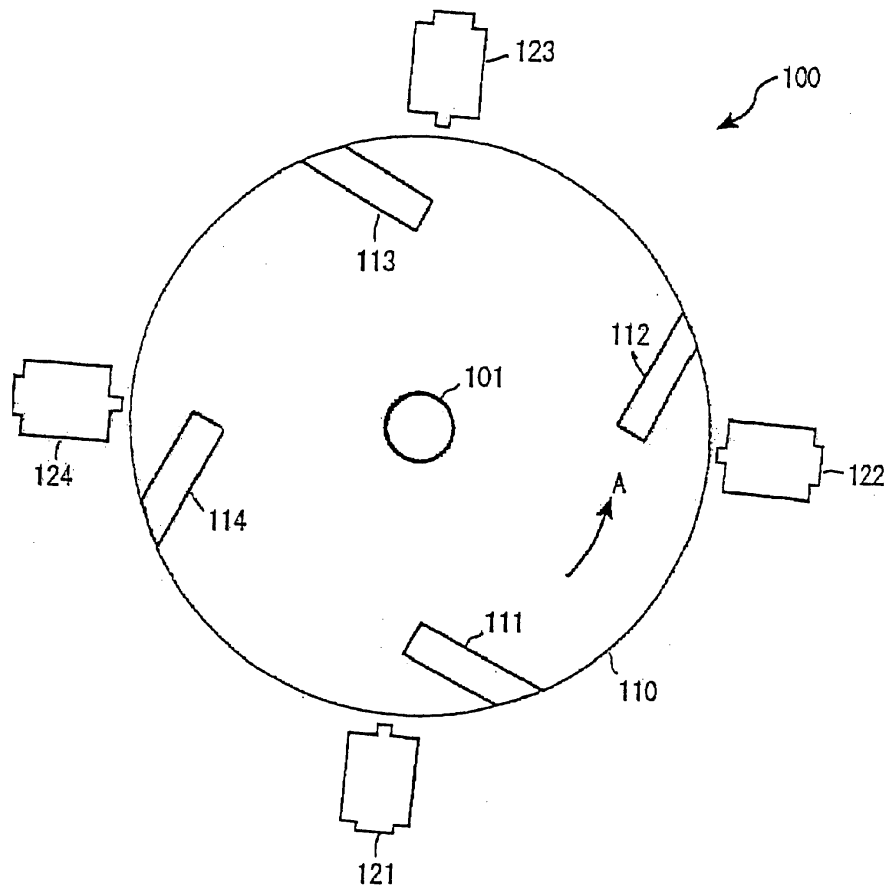
도면4



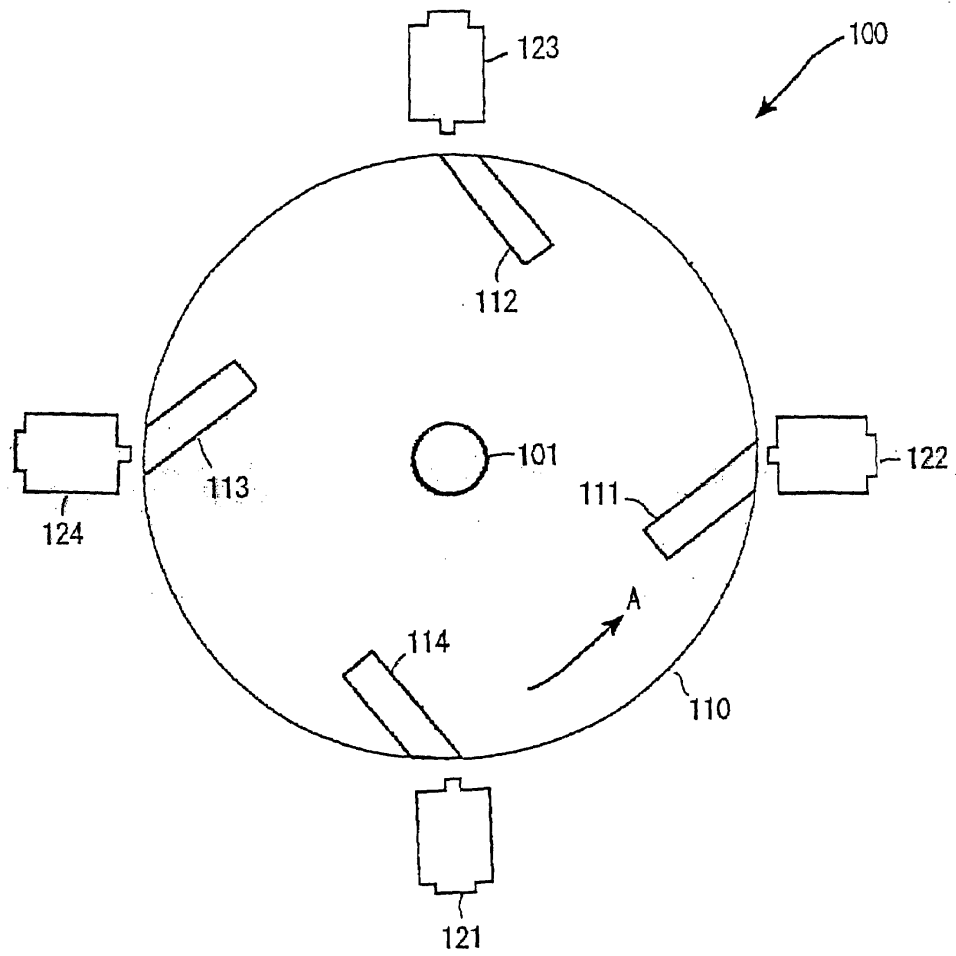
도면5



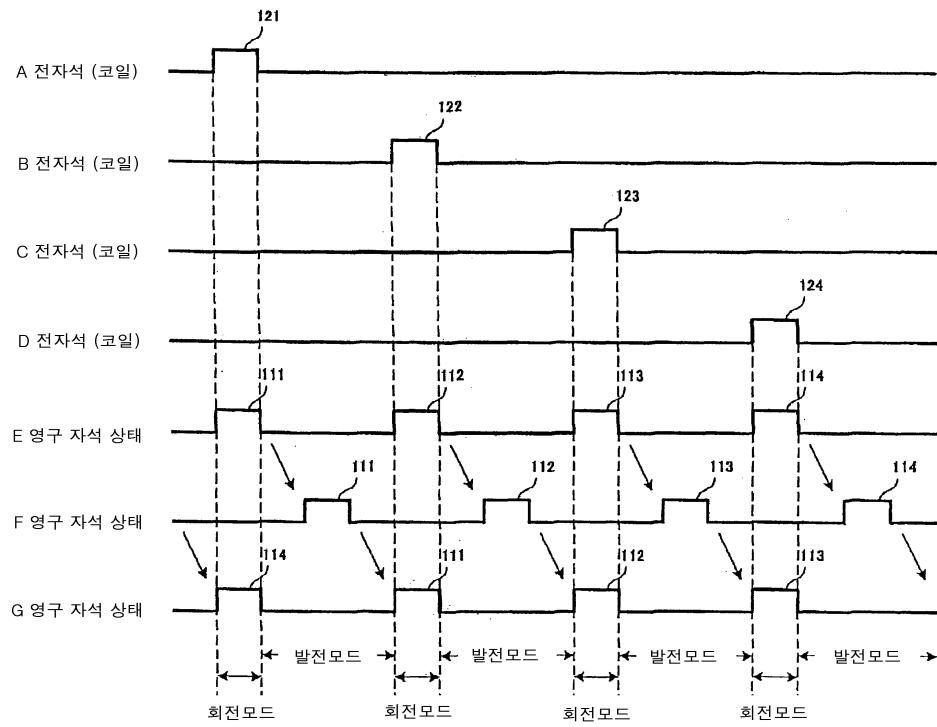
도면6



도면7

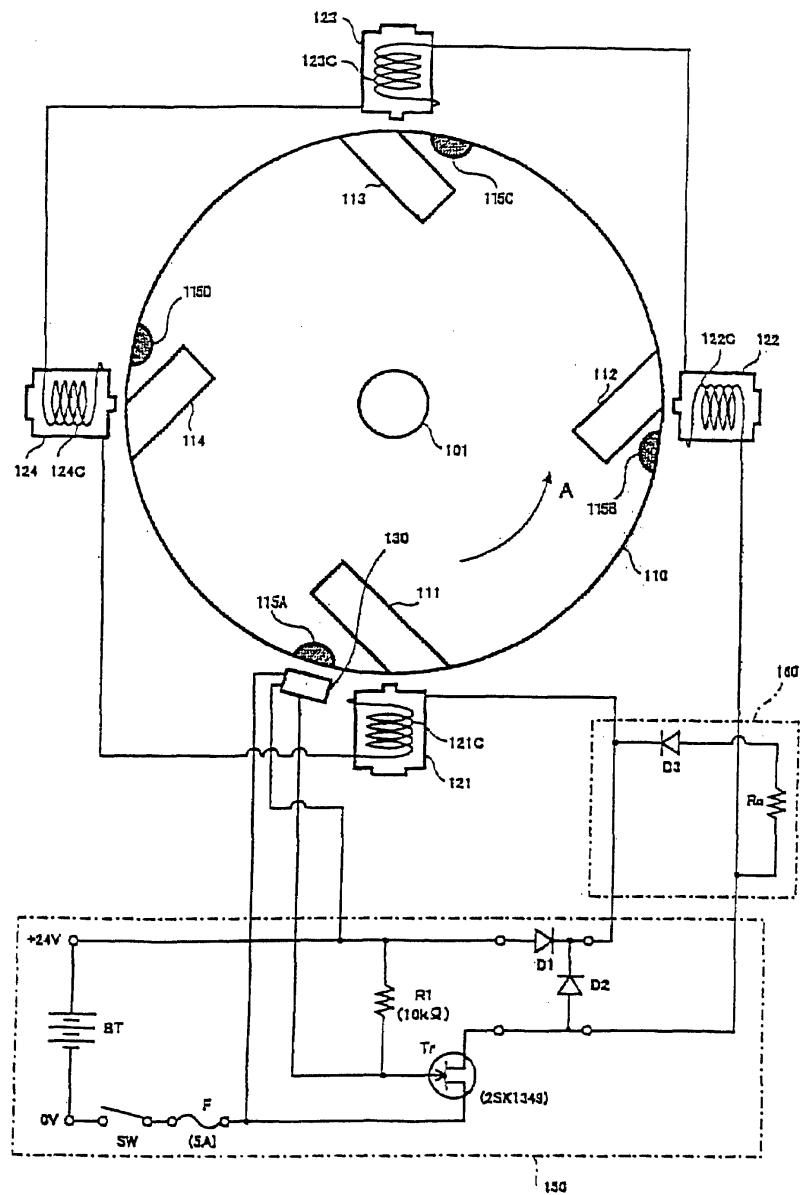


도면8

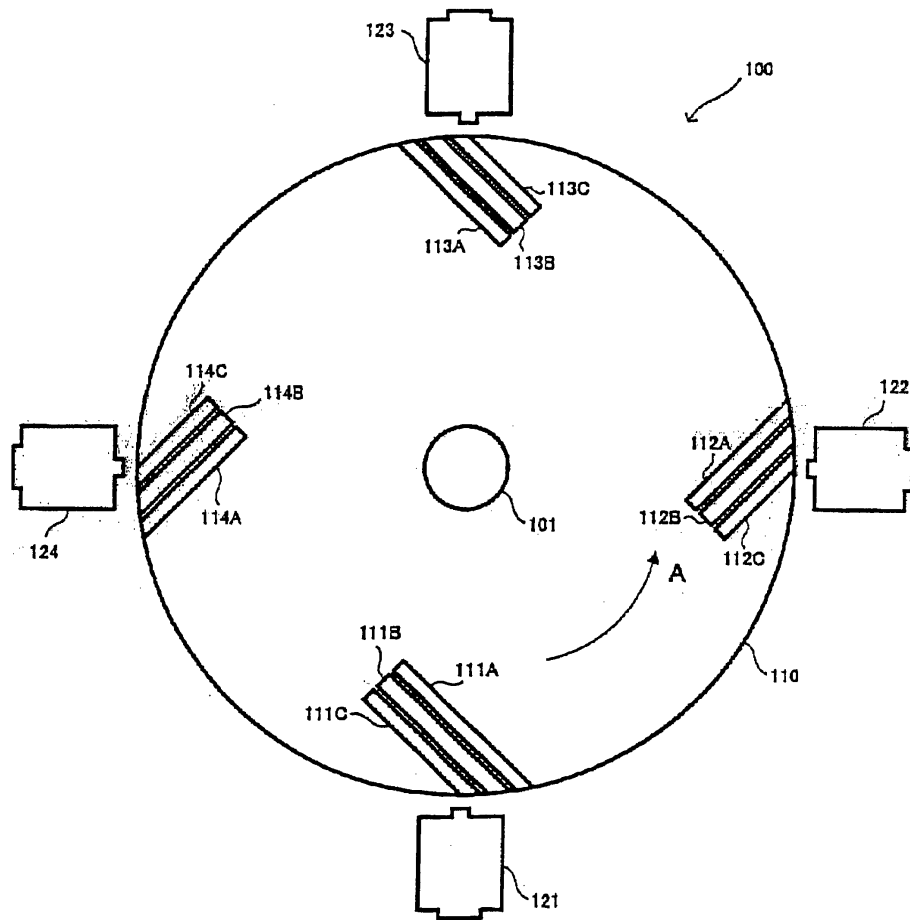




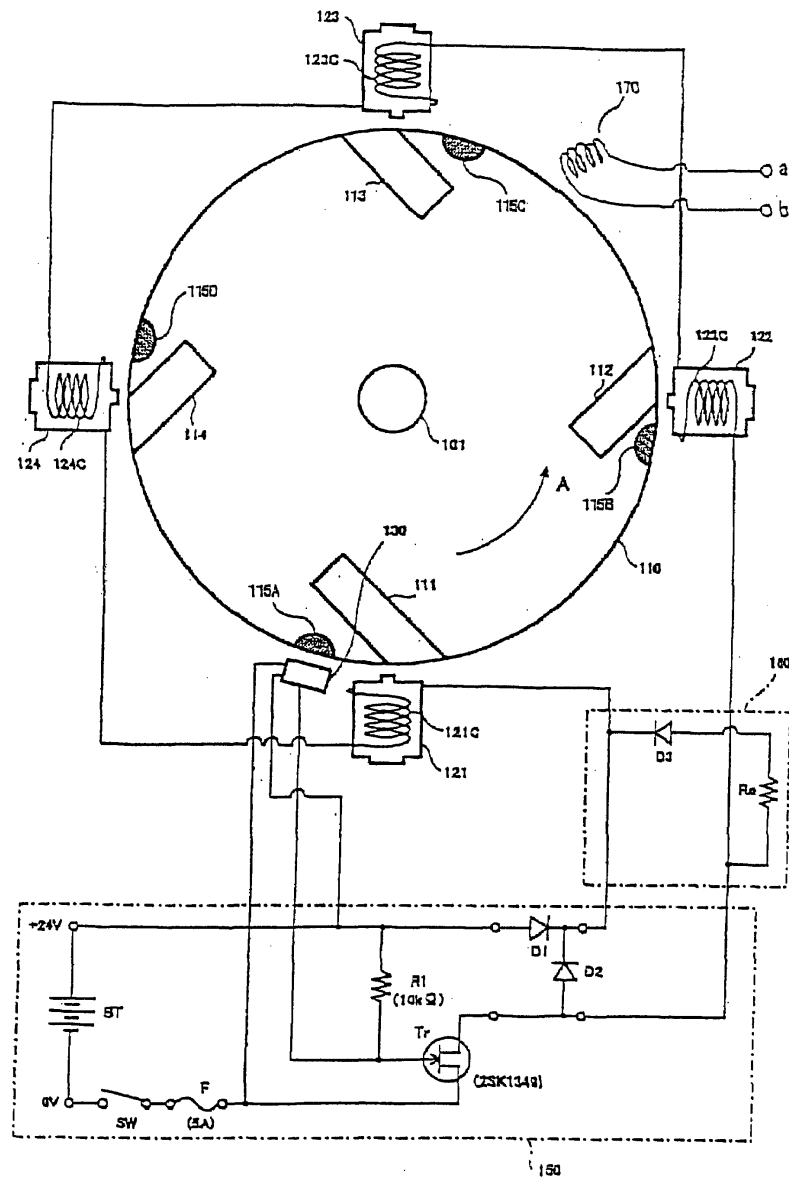
도면9



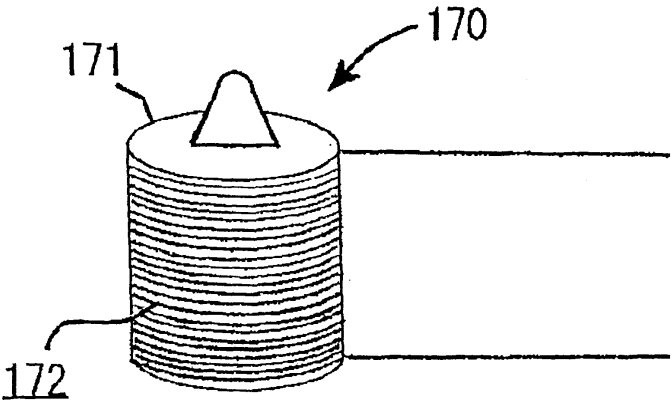
도면10



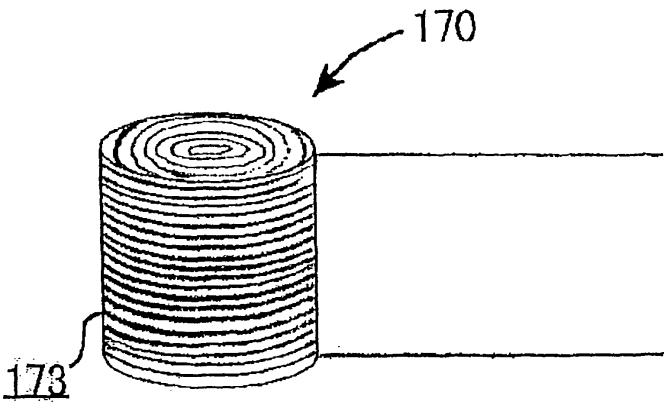
도면11



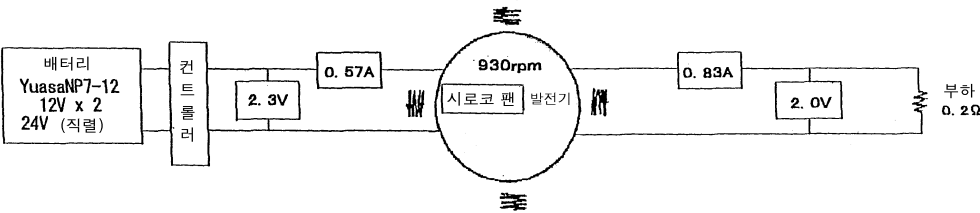
도면12



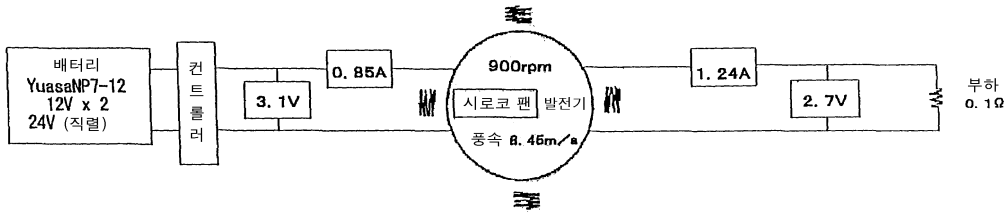
도면13



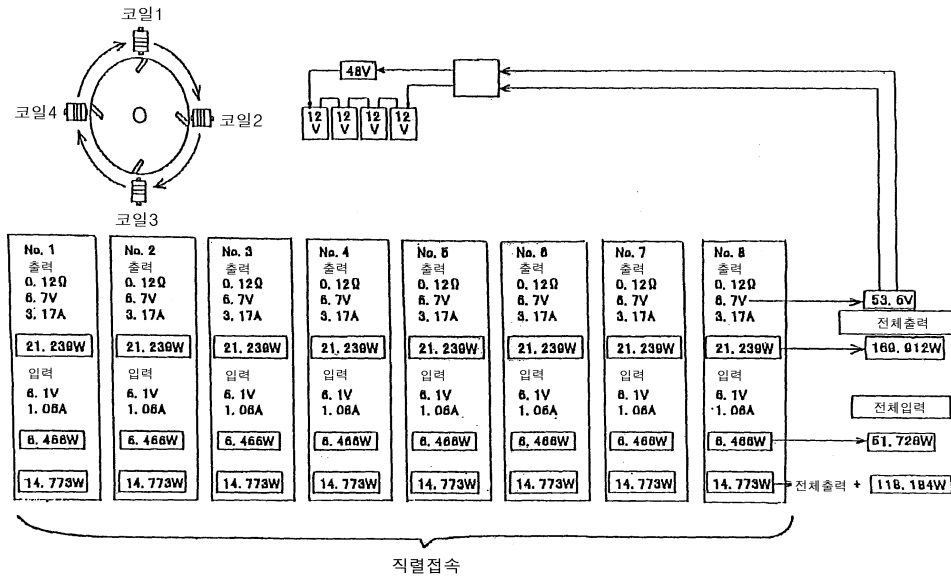
도면14



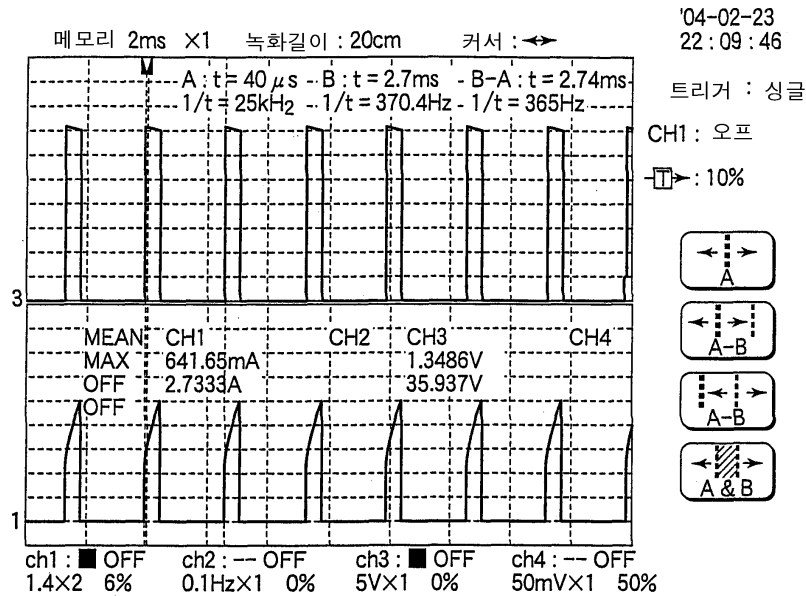
도면15



도면16



도면17



도면18

