(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0059086
(43) 공개일자 2018년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/08 (2006.01) *F16H 3/46* (2006.01)
F16H 3/62 (2006.01) *H02N 1/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/08 (2013.01)
F16H 3/46 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0158244
(22) 출원일자 2016년11월25일
심사청구일자 2016년11월25일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
최덕현
경기도 수원시 팔달구 화양로67번길 10 102동 404호 (화서동, 수원화서역 동문굿모닝힐아파트)
김욱
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 공과대학 실험연구동 223호 (서천동)
(74) 대리인
정홍식, 김태헌

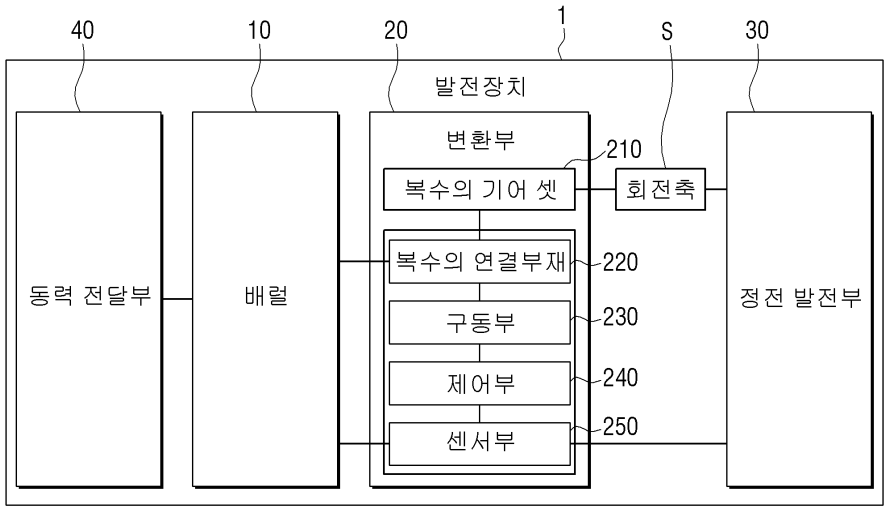
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 **발전장치 및 이를 포함한 모바일 기기**

(57) 요 약

발전장치가 개시된다. 발전장치는 외부로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴, 배럴의 회전력을 전달받아 회전축을 일정한 회전 속도로 회전시키는 변환부 및 회전축으로부터 회전력을 전달받아 구동하는 정전 발전부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F16H 3/62 (2013.01)
H02N 1/002 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

외부로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴;

상기 배럴의 회전력을 전달받아 회전축을 일정한 회전 속도로 회전시키는 변환부; 및

상기 회전축으로부터 회전력을 전달받아 구동하는 정전 발전부;를 포함하는 발전장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변환부는,

상기 배럴의 내측에 배치되어 상기 회전축과 연결되고, 서로 다른 기어 비를 갖는 복수의 기어 셋; 및

상기 복수의 기어 셋 중 어느 하나와 상기 배럴을 선택적으로 연결시키는 복수의 연결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 기어 셋은 제1 및 제 2 기어 셋을 포함하고,

상기 제1 기어 셋은 상기 회전축에 결합된 제1 태양 기어, 상기 제1 태양 기어와 치합되는 다수의 제1 유성 기어 및 상기 다수의 제1 유성 기어와 치합되는 제1 링 기어를 포함하며,

상기 제2 기어 셋은 상기 회전축에 결합된 제2 태양 기어, 상기 제2 태양 기어와 치합되는 제2 링 기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 링 기어는 직경이 동일한 내치 기어(internal gear)이고,

상기 제1 태양 기어, 상기 제2 태양 기어 및 상기 제1 유성 기어는 직경이 서로 다른 평 기어(spur gear)인 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 기어 셋은 상기 다수의 제1 유성 기어가 각각 회전 가능하게 결합하는 제1 캐리어를 포함하고,

상기 제1 캐리어는 상기 배럴의 외부에 고정되는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 기어 셋은, 상기 회전축에 결합된 제3 태양 기어, 상기 제3 태양 기어와 치합되는 다수의 제3 유성 기어 및 상기 다수의 제3 유성 기어와 치합되는 제3 링 기어를 구비한 제3 기어 셋을 더 포함하고,

상기 제3 링 기어는 상기 제1 및 제2 링 기어와 직경이 동일한 내치 기어이며,

상기 제3 태양 기어 및 상기 제3 유성 기어는, 상기 제1 태양 기어, 상기 제2 태양 기어 및 상기 제1 유성 기어와 직경이 서로 다른 평 기어인 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제3 기어 셋은 상기 다수의 제3 유성 기어가 각각 회전 가능하게 결합하는 제3 캐리어를 더 포함하고,

상기 제3 캐리어는 상기 배럴의 외부에 고정되는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 복수의 연결부재는 상기 배럴에 결합된 제1 및 제2 연결부재를 포함하고,

상기 제1 및 제2 연결부재는 상기 회전축을 향하는 제1 방향으로 이동하여 상기 제1 및 제2 링 기어와 결합되고, 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 이동하여 상기 제1 및 제2 링 기어와 분리되는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 연결부재는 각각 상기 제1 및 제2 링 기어의 외주부의 형상과 대응하는 결합홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 연결부재는 상기 제1 및 제2 링 기어의 외주부의 곡률과 동일한 곡률을 갖는 호의 형상인 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 배럴은 원통 형상으로 구성되며, 외주면에 형성된 복수의 슬롯을 포함하고,

상기 복수의 슬롯은 각각 상기 제1 및 제2 연결부재가 상기 제1 방향과 상기 제2 방향으로 이동 가능하게 삽입되는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 연결부재는 복수로 구성되어 상기 배럴의 외주면을 따라 동일한 간격으로 배치되고,

상기 제2 연결부재는 복수로 구성되어 상기 배럴의 외주면을 따라 동일한 간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 기어 셋은 금속 재질로 이루어지고,

상기 제1 및 제2 연결부재는, 우레탄 재질로 이루어지며 상기 제1 및 제2 링 기어의 외주부와 각각 끼움 결합하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 변환부는 상기 제1 및 제2 연결부재가 서로 다른 방향으로 이동하도록 상기 제1 및 제2 연결부재에 힘을

인가하는 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 구동부는,

상기 제1 및 제2 연결부재에 각각 결합된 제1 및 제2 마그네트; 및

상기 제1 및 제2 마그네트에 자기력을 가하는 제1 및 제2 전자석을 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 구동부는,

상기 제1 방향으로 이동하여 상기 제1 및 제2 연결부재를 가압하는 제1 및 제2 가압부재;

상기 제1 및 제2 가압부재에 결합된 제1 및 제2 마그네트; 및

상기 제1 및 제2 마그네트에 자기력을 가하는 제1 및 제2 전자석;을 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 구동부는 상기 제1 방향으로 이동한 제1 및 제2 가압부재가 상기 제2 방향으로 복귀하도록 상기 제1 및 제2 가압부재에 힘을 가하는 제1 및 제2 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 구동부는 양단이 상기 제1 및 제2 연결부재에 피봇(pivot) 가능하게 연결된 제1 시소부재를 더 포함하고,

상기 시소부재는 상기 제1 및 제2 연결부재 중 어느 하나에 인가된 힘의 방향과 반대되는 방향으로 상기 제1 및 제2 연결부재 중 다른 하나에 힘을 가하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 복수의 기어 셋은, 상기 회전축에 결합된 제3 태양 기어, 상기 제3 태양기어와 치합되는 다수의 제3 유성 기어 및 상기 다수의 제3 유성 기어와 치합되는 제3 링 기어를 구비한 제3 기어 셋을 더 포함하고,

상기 복수의 연결부재는, 상기 배럴에 결합되어 상기 제1 방향으로 이동하여 상기 제3 링 기어와 결합되고, 상기 제2 방향으로 이동하여 상기 제3 링 기어와 분리되는 제3 연결부재를 더 포함하며,

상기 구동부는 양단이 상기 제2 및 제3 연결부재에 피봇 가능하게 연결된 제2 시소부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 변환부는,

상기 회전축의 회전 속도를 측정하는 제1 센서; 및

상기 제1 센서로부터 측정된 회전 속도에 따라 상기 회전축이 일정한 회전 속도로 회전하도록 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 변환부는 상기 정전 발전부의 출력 전압을 측정하는 제2 센서를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 제2 센서로부터 측정된 출력 전압에 따라 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 22

제1항에 있어서,

케이스;

상기 케이스의 내측에 배치된 랙 기어;

상기 랙 기어를 유동 가능하게 지지하는 스윙 부재; 및

상기 배럴에 결합되어 상기 랙 기어와 치합되는 피니언 기어;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 배럴에 결합된 구동축; 및

상기 구동축에 연결된 임펠러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 24

제1항에 있어서,

상기 정전 발전부는,

상기 회전축에 결합되어 회전하며, 일면에 배치된 다수의 제1 대전체를 포함하는 제1 대전 플레이트; 및

상기 다수의 제1 대전체와 접촉 또는 인접하도록 배치된 다수의 제2 대전체를 일면에 구비한 제2 대전 플레이트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전장치.

청구항 25

배터리를 구비한 본체; 및

상기 본체 내에 배치되어 상기 배터리에 전원을 인가하는 발전장치;를 포함하고,

상기 발전장치는,

외력에 의해 흔들리는 상기 본체로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴;

상기 배럴의 회전력을 전달받아 회전축을 일정한 회전 속도로 회전시키는 변환부; 및

상기 회전축으로부터 회전력을 전달받아 구동하는 정전 발전부;를 포함하는 모바일 기기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 필요한 전력을 안정적으로 생산하는 발전장치 및 이를 포함한 모바일 기기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기존의 화석연료를 연소시킴으로써 발생하는 열에너지를 통해 전력을 생산하는 발전장치는 발전 과정에서 오염물질 배출이 수반되는 단점이 존재하였다.

[0003] 이러한 화석연료의 대체로서 자연에 존재하는 태양광, 수력, 풍력 등을 이용한 친환경 발전장치들이 널리 사용되고 있으나, 종래의 태양광, 수력, 풍력 발전장치들은 발전의 효율성과 설치비용을 감안하여 대형으로 제작할

수 밖에 없다는 한계점이 존재하였다.

[0004] 최근에는, 자연뿐만 아니라 생활환경 주변에 존재하는 버려지는 에너지를 활용하는 에너지 하베스팅(harvesting) 기술이 개발되고 있다. 에너지 하베스팅 기술을 이용한 발전장치는 물리적인 압력을 인가함으로써 전압을 발생시키는 압전효과, 마찰대전에 의해 전압을 발생시키는 정전효과, 온도 차이를 통해 전류를 흐르게 하는 열전효과 등을 활용하여 전력을 생산하거나, 인체의 움직임에서 발생되는 진동에너지나, 차량 및 열차의 통행량이 많은 도로 또는 선로에서 발생되는 진동과 열을 통해 전력을 생산하고 있다. 하지만, 종래의 에너지 하베스팅이 적용된 발전장치들은, 외부로부터의 에너지의 유입량이 균일하지 못한 경우, 필요로 하는 일정한 발전량을 지속적으로 생산하는 데에 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 외부에 존재하는 에너지를 구동력으로 활용하여 필요한 전력을 균일하게 생산하는 발전장치 및 이를 포함한 모바일 기기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 외부로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴; 상기 배럴의 회전력을 전달받아 회전축을 일정한 회전 속도로 회전시키는 변환부; 및 상기 회전축으로부터 회전력을 전달받아 구동하는 정전 발전부;를 포함하는 발전장치를 제공한다.

[0007] 상기 변환부는, 상기 배럴의 내측에 배치되어 상기 회전축과 연결되고, 서로 다른 기어 비를 갖는 복수의 기어 셋; 및 상기 복수의 기어 셋 중 어느 하나와 상기 배럴을 선택적으로 연결시키는 복수의 연결부재;를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 복수의 기어 셋은 제1 및 제 2 기어 셋을 포함하고, 상기 제1 기어 셋은 상기 회전축에 결합된 제1 태양 기어, 상기 제1 태양 기어와 치합되는 다수의 제1 유성 기어 및 상기 다수의 제1 유성 기어와 치합되는 제1 링 기어를 포함하며, 상기 제2 기어 셋은 상기 회전축에 결합된 제2 태양 기어, 상기 제2 태양 기어와 치합되는 제2 링 기어를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제1 및 제2 링 기어는 직경이 동일한 내치 기어(internal gear)이고, 상기 제1 태양 기어, 상기 제2 태양 기어 및 상기 제1 유성 기어는 직경이 서로 다른 평 기어(spur gear)일 수 있다.

[0010] 상기 제1 기어 셋은 상기 다수의 제1 유성 기어가 각각 회전 가능하게 결합하는 제1 캐리어를 포함하고, 상기 제1 캐리어는 상기 배럴의 외부에 고정될 수 있다.

[0011] 상기 복수의 기어 셋은, 상기 회전축에 결합된 제3 태양 기어, 상기 제3 태양 기어와 치합되는 다수의 제3 유성 기어 및 상기 다수의 제3 유성 기어와 치합되는 제3 링 기어를 구비한 제3 기어 셋을 더 포함하고, 상기 제3 링 기어는 상기 제1 및 제2 링 기어와 직경이 동일한 내치 기어이며, 상기 제3 태양 기어 및 상기 제3 유성 기어는, 상기 제1 태양 기어, 상기 제2 태양 기어 및 상기 제1 유성 기어와 직경이 서로 다른 평 기어일 수 있다.

[0012] 상기 제3 기어 셋은 상기 다수의 제3 유성 기어가 각각 회전 가능하게 결합하는 제3 캐리어를 더 포함하고, 상기 제3 캐리어는 상기 배럴의 외부에 고정될 수 있다.

[0013] 상기 복수의 연결부재는 상기 배럴에 결합된 제1 및 제2 연결부재를 포함하고, 상기 제1 및 제2 연결부재는 상기 회전축을 향하는 제1 방향으로 이동하여 상기 제1 및 제2 링 기어와 결합되고, 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 이동하여 상기 제1 및 제2 링 기어와 분리될 수 있다.

[0014] 상기 제1 및 제2 연결부재는 각각 상기 제1 및 제2 링 기어의 외주부의 형상과 대응하는 결합홈을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 및 제2 연결부재는 상기 제1 및 제2 링 기어의 외주부의 곡률과 동일한 곡률을 갖는 호의 형상일 수 있다.

[0016] 상기 배럴은 원통 형상으로 구성되며, 외주면에 형성된 복수의 슬롯을 포함하고, 상기 복수의 슬롯은 각각 상기 제1 및 제2 연결부재가 상기 제1 방향과 상기 제2 방향으로 이동 가능하게 삽입될 수 있다.

[0017] 상기 제1 연결부재는 복수로 구성되어 상기 배럴의 외주면을 따라 동일한 간격으로 배치되고, 상기 제2 연결부재는 복수로 구성되어 상기 배럴의 외주면을 따라 동일한 간격으로 배치될 수 있다.

[0018] 상기 제1 및 제2 기어 셋은 금속 재질로 이루어지고, 상기 제1 및 제2 연결부재는, 우레탄 재질로 이루어지며 상기 제1 및 제2 링 기어의 외주부와 각각 끼움 결합할 수 있다.

[0019] 상기 변환부는 상기 제1 및 제2 연결부재가 서로 다른 방향으로 이동하도록 상기 제1 및 제2 연결부재에 힘을 인가하는 구동부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 구동부는, 상기 제1 및 제2 연결부재에 각각 결합된 제1 및 제2 마그네트; 및 상기 제1 및 제2 마그네트에 자기력을 가하는 제1 및 제2 전자석을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 구동부는, 상기 제1 방향으로 이동하여 상기 제1 및 제2 연결부재를 가압하는 제1 및 제2 가압부재; 상기 제1 및 제2 가압부재에 결합된 제1 및 제2 마그네트; 및 상기 제1 및 제2 마그네트에 자기력을 가하는 제1 및 제2 전자석;을 포함할 수 있다.

[0022] 상기 구동부는 상기 제1 방향으로 이동한 제1 및 제2 가압부재가 상기 제2 방향으로 복귀하도록 상기 제1 및 제2 가압부재에 힘을 가하는 제1 및 제2 탄성부재를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 구동부는 양단이 상기 제1 및 제2 연결부재에 피봇(pivot) 가능하게 연결된 제1 시소부재를 더 포함하고, 상기 시소부재는 상기 제1 및 제2 연결부재 중 어느 하나에 인가된 힘의 방향과 반대되는 방향으로 상기 제1 및 제2 연결부재 중 다른 하나에 힘을 가할 수 있다.

[0024] 상기 복수의 기어 셋은, 상기 회전축에 결합된 제3 태양 기어, 상기 제3 태양기어와 치합되는 다수의 제3 유성 기어 및 상기 다수의 제3 유성 기어와 치합되는 제3 링 기어를 구비한 제3 기어 셋을 더 포함하고, 상기 복수의 연결부재는, 상기 배럴에 결합되어 상기 제1 방향으로 이동하여 상기 제3 링 기어와 결합되고, 상기 제2 방향으로 이동하여 상기 제3 링 기어와 분리되는 제3 연결부재를 더 포함하며, 상기 구동부는 양단이 상기 제2 및 제3 연결부재에 피봇 가능하게 연결된 제2 시소부재를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 변환부는, 상기 회전축의 회전 속도를 측정하는 제1 센서; 및 상기 제1 센서로부터 측정된 회전 속도에 따라 상기 회전축이 일정한 회전 속도로 회전하도록 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 변환부는 상기 정전 발전부의 출력 전압을 측정하는 제2 센서를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 제2 센서로부터 측정된 출력 전압에 따라 상기 구동부를 제어할 수 있다.

[0027] 케이스; 상기 케이스의 내측에 배치된 랙 기어; 상기 랙 기어를 유동 가능하게 지지하는 스윙 부재; 및 상기 배럴에 결합되어 상기 랙 기어와 치합되는 피니언 기어;를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 배럴에 결합된 구동축; 및 상기 구동축에 연결된 임펠러;를 포함할 수 있다.

[0029] 상기 정전 발전부는, 상기 회전축에 결합되어 회전하며, 일면에 배치된 다수의 제1 대전체를 포함하는 제1 대전 플레이트; 및 상기 다수의 제1 대전체와 접촉 또는 인접하도록 배치된 다수의 제2 대전체를 일면에 구비한 제2 대전 플레이트;를 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 배터리를 구비한 본체; 및 상기 본체 내에 배치되어 상기 배터리에 전원을 인가하는 발전장치;를 포함하고, 상기 발전장치는, 외력에 의해 흔들리는 상기 본체로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴; 상기 배럴의 회전력을 전달받아 회전축을 일정한 회전 속도로 회전시키는 변환부; 및 상기 회전축으로부터 회전력을 전달받아 구동하는 정전 발전부;를 포함하는 모바일 기기를 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치에 외부로부터 불균일한 구동력이 가해지더라도, 변환부를 통해 균일한 구동력을 정전 발전부로 제공함에 따라 필요한 전력을 안정적으로 발생시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치를 나타내는 사시도이다,

도 3은 도 2에 도시된 발전장치의 분해 사시도이다.

도 4는 도 3에 도시된 발전장치의 배럴, 변환부 및 정전 발전부의 세부구성을 나타내는 분해 사시도이다.

도 5는 도 3에 도시된 발전장치의 배럴, 변환부 및 정전 발전부의 단면도이다.

도 6 내지 도 8은 도 5에 도시된 변환부의 동작을 나타내는 확대 단면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치를 포함한 모바일 기기를 나타내는 사시도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발전장치를 나타내는 사시도이다.

도 11은 도 10에 도시된 발전장치의 분해 사시도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전장치가 결합된 차량의 일부분을 도시한 사시도이다.

도 13은 도 12에 도시된 발전장치의 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명의 실시 예들을 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명한다. 이하 설명되는 실시 예들은 본 발명의 기술적인 특징을 이해하기에 가장 적합한 실시 예 들을 기초로 하여 설명될 것이며, 설명되는 실시 예들에 의해 본 발명의 기술적인 특징이 제한되는 것이 아니라, 이하, 설명되는 실시 예들과 같이 본 발명이 구현될 수 있다는 것을 예시한다.

[0034] 따라서, 본 발명은 아래 설명된 실시 예들을 통해 본 발명의 기술 범위 내에서 다양한 변형 실시가 가능하며, 이러한 변형 실시 예는 본 발명의 기술 범위 내에 속한다 할 것이다. 그리고 이하 설명되는 실시 예의 이해를 돕기 위하여 첨부된 도면에 기재된 부호에 있어서, 각 실시 예에서 동일한 작용을 하는 구성요소 중 관련된 구성요소는 동일 또는 연장 선상의 숫자로 표기하였다.

[0035] 또한, 실시 예들을 설명함에 있어 사용된 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0036] 아울러, 첨부한 도면을 통해 설명하는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 발전장치는 그 크기에 제한이 없으며, 발전장치를 구성하는 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)는 외부로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴(10), 배럴(10)의 회전력을 전달받아 회전축(S)을 일정한 회전 속도로 회전시키는 변환부(20) 및 회전축(S)으로부터 회전력을 전달받아 구동하는 정전 발전부(30)를 포함한다.

[0039] 배럴(10)은 외력에 의한 발전장치(1) 자체의 움직임으로 인해 발생되는 진동이나 발전장치(1) 외부의 풍력, 수력 등과 같은 구동원으로부터 구동력을 전달받아 회전할 수 있다. 다만, 외부로부터 구동력이 불균일하게 배럴(10)에 전달되는 경우, 배럴(10) 역시 불균일한 속도로 회전한다.

[0040] 아울러, 발전장치(1)는 외부의 구동력을 배럴(10)에 전달하여 배럴(10)을 회전시키는 동력 전달부(40)를 추가로 포함할 수 있다.

[0041] 변환부(20)는 회전하는 배럴(10)로부터 회전력을 전달받아 정전 발전부(30)와 연결된 회전축(S)을 일정한 속도로 회전시킬 수 있다. 즉, 변환부(20)는 배럴(10)의 회전 속도가 균일 및 불균일한 모든 경우에 있어서, 미리 설정된 일정한 회전 속도로 회전축(S)을 회전시켜 정전 발전부(30)로 균일한 구동력을 제공할 수 있다. 이에 따라 정전 발전부(30)는 필요한 전력을 안정적으로 생산할 수 있다.

[0042] 구체적으로, 변환부(20)는 복수의 기어 셋(210), 복수의 연결부재(220), 구동부(230), 제어부(240) 및 센서부(250)를 포함한다.

[0043] 복수의 연결부재(220)는 배럴(10)상에서 이동 가능하게 결합되며, 복수의 기어 셋(210) 중 어느 하나와 배럴(10)을 선택적으로 연결시킬 수 있다. 즉, 복수의 연결부재(220) 중 어느 하나만이 그와 대응되는 기어 셋과 결합함으로써, 배럴(10)의 회전력이 복수의 기어 셋(210) 중 어느 하나를 통해서만 회전축(S)에 전달될 수 있다.

[0044] 이를 위해, 구동부(230)는 배럴(10)이 일정하지 않은 속도로 회전하더라도 회전축(S)이 일정한 속도로 회전할

수 있도록, 복수의 연결부재(220) 중 어느 하나를 이동시켜 복수의 기어 셋(210) 중 어느 하나에 선택적으로 결합시킬 수 있다.

[0045] 또한, 제어부(240)를 통해 구동부(230)를 제어할 수 있다.

[0046] 아울러, 변환부(20)는 센서부(250)를 통해 배럴(10) 또는 회전축(S)의 회전 속도나 정전 발전부(30)에서 발전되는 전력의 양을 측정할 수 있다. 제어부(240)는 센서부(250)로부터 전달받은 측정값을 통해 구동부(230)가 회전축(S)을 일정한 속도로 회전시킬 수 있도록 더욱 정밀하게 구동부(230)를 제어할 수 있다.

[0047] 발전장치(1)의 세부적인 구성 및 구조에 대해서는 다음에서 살펴보기로 한다.

[0048] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)를 나타내는 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 발전장치(1)의 분해 사시도이다.

[0049] 도 2 및 도 3을 참조하면, 발전장치(1)는 외관을 형성하는 제1 케이스(51)와, 제1 케이스(51) 내부에 배치된 제2 케이스(52)와, 제2 케이스(52) 내부에 배치된 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)와, 동력 전달부(40)를 포함할 수 있다. 발전장치(1)는 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)를 감싸는 제2 케이스(52)를 생략할 수 있다. 이 경우, 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)는 제1 케이스(51) 내부에 직접 배치되는 구조도 가능하다.

[0050] 동력 전달부(40)는 제1 케이스(51)의 내측에 배치되며 외부로부터 전달된 구동력을 배럴(10)에 전달한다.

[0051] 동력 전달부(40)는 랙 기어(41) 및 랙 기어(41)에 치합되는 피니언 기어(42)로 구성된다.

[0052] 랙 기어(41)는 길이방향을 따라 배치된 다수의 치(411)를 포함하며, 랙 기어(41)에는 랙 기어(41)를 유동 가능하게 지지하는 스윙 부재(431)가 결합된다.

[0053] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 스윙 부재(431)는 탄성력을 가진 압축 스프링 일 수 있으며, 다수로 구성되어 랙 기어(411)의 양단에 결합될 수 있다.

[0054] 구체적으로, 스윙 부재(431)는 제1 케이스(51)의 내벽에 일단이 결합되고 타단이 랙 기어(41)에 결합됨으로써 랙 기어(41)와 제1 케이스(51)를 서로 연결할 수 있다.

[0055] 따라서, 랙 기어(41)는 발전장치(1)의 움직임에 의해 유동 가능한 스윙 부재(431)를 통해 제1 케이스(51)와 연결될 수 있으며, 이를 통해, 랙 기어(41)는 제1 케이스(51) 내에서 길이방향을 따라 유동 가능하게 배치될 수 있다.

[0056] 따라서, 발전장치(1)가 외력에 의해 흔들리거나 진동하는 경우, 스윙 부재(431)에 연결된 랙 기어(41)는 길이방향을 따라 왕복 운동할 수 있다.

[0057] 아울러, 발전장치(1)는 랙 기어(41)의 일측과 제1 케이스(51) 사이에 배치되어 랙 기어(41)의 왕복 운동을 가이드하는 롤러부(60)를 포함할 수 있다.

[0058] 롤러부(60)는 제1 케이스(51)의 내측벽에 결합될 수 있으며, 랙 기어(41)의 길이방향을 따라 배치된 다수의 롤러(61)와 다수의 롤러(61)가 결합된 다수의 롤러 축(62)을 포함할 수 있으며, 다수의 롤러 축(62)은 롤러 지지부재(63)에 결합되어 제1 케이스(51)의 내측벽 상에 지지될 수 있다.

[0059] 랙 기어(41)는 스윙 부재(431)에 의해 길이방향을 따라 왕복 운동을 하므로, 다수의 롤러 축(62)은 랙 기어(41)의 길이방향과 수직하게 배치되는 것이 바람직하다.

[0060] 다수의 롤러(61)는 랙 기어(41)의 일측면을 지지하고 랙 기어(41)의 왕복 운동에 따라 회전할 수 있으며, 이를 통해, 랙 기어(41)의 왕복운동을 가이드 할 수 있다.

[0061] 따라서, 발전장치(1)가 외력에 의해 불규칙한 방향으로 흔들리더라도 랙 기어(41)는 길이방향을 따라 왕복운동할 수 있으며, 이를 통해, 랙 기어(41)에 치합된 피니언 기어(42)가 안정적으로 회전할 수 있다.

[0062] 길이방향을 따라 왕복 운동하는 랙 기어(41)에 치합됨으로써 회전하는 피니언 기어(42)는, 배럴(10)의 일측에 결합됨으로써 배럴(10)을 회전시킬 수 있으며, 배럴(10)의 회전력을 통해 정전 발전부(30)가 구동함으로써 전력을 생산할 수 있다.

[0063] 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)의 세부 구성에 대해서는 다음에서 상술하기로 한다.

[0064] 도 4는 도 3에 도시된 발전장치(1)의 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)의 세부구성을 나타내는 분해 사시도이고, 도 5는 도 4에 도시된 발전장치(1)의 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)의 단면도이다.

[0065] 이하에서는, 도 4 및 도 5를 참조하여 발전장치(1)의 세부적이 구조에 대해 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)를 중심으로 설명한다.

[0066] 전술한 바와 같이, 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)는 제2 케이스(52) 내부에 배치된다.

[0067] 제2 케이스(52)는 대략 원통의 형상일 수 있으며, 배럴(10)에 결합되어 배럴(10)에 회전력을 인가하는 피니언 기어(42)는 제2 케이스(52)의 일측에 형성된 개구로부터 일부가 돌출됨으로써 랙 기어(41)와 치합될 수 있다.

[0068] 또한, 피니언 기어(42)와 배럴(10)은 커플러(421)를 통해 연결됨으로써 피니언 기어(42)와 랙 기어(41)가 배럴(10)에 간섭됨이 없이 서로 치합될 수 있다.

[0069] 배럴(10)은 회전이 용이하도록 원통 또는 원기둥의 형상일 수 있으며, 원의 형상인 윗면과 밑면 중 어느 하나에 결합된 커플러(421)를 통해 피니언 기어(42)와 결합할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 배럴(10)에서 커플러(421)가 결합된 면을 윗면으로 칭하고, 윗면과 반대되는 면을 아랫면, 윗면과 아랫면을 연결하는 면을 옆면으로 칭한다.

[0070] 배럴(10)의 옆면에는 후술하는 복수의 연결부재(220)가 이동 가능하게 삽입되는 슬롯(11)이 형성될 수 있다. 슬롯(11)에 대해서는 후술하기로 한다.

[0071] 전술한 바와 같이, 변환부(20)는 복수의 기어 셋(210), 복수의 연결부재(220), 구동부(230), 제어부(240) 및 센서부(250)를 포함한다.

[0072] 복수의 기어 셋(210)은 회전축(S)과 연결되고, 서로 다른 기어 비를 갖는 제1 내지 제3 기어 셋(211 내지 213)을 포함한다.

[0073] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 기어 셋(211 내지 213)은 배럴(10)의 내측에서 회전축(S)에 서로 평행하게 결합된다.

[0074] 이를 통해, 배럴(10)이 불규칙한 회전 속도로 회전하더라도, 서로 다른 기어 비를 갖는 제1 내지 제3 기어 셋(211 내지 213) 중 어느 하나가 배럴(10)과 선택적으로 결합함으로써, 회전축(S)의 회전 속도를 일정하게 유지할 수 있다.

[0075] 예를 들어, 제1 기어 셋(211)은 배럴(10)의 회전 속도보다 느린 속도로 회전축(S)을 회전시킬 수 있는 기어 비로 구성될 수 있으며, 제2 기어 셋(212)은 배럴(10)의 회전 속도와 동일한 속도로 회전축(S)을 회전시킬 수 있는 기어 비로 구성될 수 있고, 제3 기어 셋(213)은 배럴(10)의 회전 속도보다 빠른 속도로 회전축(S)을 회전시킬 수 있는 기어 비로 구성될 수 있다.

[0076] 따라서, 회전축(S)이 미리 설정된 기준 범위보다 빠른 속도로 회전하면 제1 기어 셋(211)을 배럴(10)과 연결시킴으로써 회전축(S)의 회전 속도를 감속하고, 회전축(S)이 미리 설정된 기준 범위 내의 속도로 회전하면 제2 기어 셋(212)을 배럴(10)과 연결시키며, 회전축(S)이 미리 설정된 기준 범위보다 느린 속도로 회전하면 제3 기어 셋(213)을 배럴(10)과 연결시킴으로써 회전축(S)의 회전 속도를 가속할 수 있다.

[0077] 구체적으로, 제1 기어 셋(211)은 회전축(S)에 결합된 제1 태양 기어(2111), 제1 태양 기어(2111)와 치합되는 다수의 제1 유성 기어(2112), 및 다수의 제1 유성 기어(2112)와 치합되는 제1 링 기어(2113)를 포함한다.

[0078] 또한, 제2 기어 셋(212)은 회전축(S)에 결합된 제2 태양 기어(2121) 및 제2 태양 기어(2121)와 치합되는 제2 링 기어(2122)를 포함한다.

[0079] 아울러, 제3 기어 셋(213)은 회전축(S)에 결합된 제3 태양 기어(2131), 제3 태양 기어(2131)와 치합되는 다수의 제3 유성 기어(2132), 및 다수의 제3 유성 기어(2132)와 치합되는 제3 링 기어(2133)를 포함한다.

[0080] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)는 직경이 서로 동일한 내치 기어(internal gear)일 수 있으며, 제1 태양 기어(2111), 제1 유성 기어(2112), 제2 태양 기어(2121), 제3 태양 기어(2131) 및 제3 유성 기어(2132)는 직경이 서로 다른 평 기어(spur gear)로 구성될 수 있다.

[0081] 제1 기어 셋(211)을 구성하는 다수의 제1 유성 기어(2112)는 제1 캐리어(2112a)에 회전 가능하게 고정되며, 제1 캐리어(2112a)는 배럴(10)의 외부에 고정된다.

[0082] 예를 들어, 제1 캐리어(2112a)의 일단에는 다수의 제1 유성 기어(2112)가 각각의 회전 중심을 기준으로 회전 가능하게 결합되며, 제1 캐리어(2112a)의 일단과 반대되는 타단은 배럴(10), 커플러(421) 및 피니언 기어(42)를 순차적으로 관통하여 제2 케이스(52)에 고정될 수 있다.

[0083] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 캐리어(2112a)가 피니언 기어(42), 커플러(421), 배럴(10)의 회전에 간섭됨이 없이 제2 케이스(52)에 고정될 수 있도록, 피니언 기어(42), 커플러(421), 배럴(10)은 각각 제1 캐리어(2112a)의 타단부가 관통하는 중공을 포함한다.

[0084] 이를 통해, 제1 링 기어(2113)가 회전하면 다수의 제1 유성 기어(2112)는 각각의 회전 중심을 기준으로 회전할 수 있다, 즉, 다수의 제1 유성 기어(2112)는 제1 캐리어(2112a)에 고정됨으로써 제1 링 기어(2113)의 내주면을 따라 공전하지 않고 고정된 위치에서 자전할 수 있으며, 따라서 제1 태양 기어(2111)가 제1 기어 셋(211)의 기어 비에 따라 회전할 수 있다.

[0085] 또한, 다수의 제1 유성 기어(2112)는 동일한 간격으로 배치된 3개의 기어로 이루어 질 수 있으며, 제1 유성 기어(2112)의 지름은 제1 태양 기어(2111)의 지름보다 작게 구성될 수 있다.

[0086] 따라서, 제1 링 기어(2113)가 회전하면, 다수의 제1 유성 기어(2112)가 회전하고, 제1 유성 기어(2112)에 치합된 제1 태양 기어(2111)는 배럴(10)의 회전 속도보다 느린 회전 속도로 회전한다. 따라서, 회전축(S) 역시 배럴(10)보다 느린 회전 속도로 회전하게 되며, 이를 통해, 회전축(S)의 회전 속도를 감속할 수 있다.

[0087] 제2 기어 셋(212)을 구성하는 제2 링 기어(2122)의 내측에는 제2 태양 기어(2121)가 치합된다. 예를 들어, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 제2 링 기어(2122)의 내측에는 제2 태양 기어(2121)가 삽입 결합될 수 있으며, 따라서, 제2 링 기어(2122)가 회전 속도와 동일한 속도로 제2 태양 기어(2121)가 회전할 수 있다.

[0088] 이를 통해, 제2 기어 셋(212)은 배럴(10)의 회전 속도와 동일한 속도로 회전축(S)을 회전시킬 수 있는 기어 비로 구성될 수 있다.

[0089] 아울러, 제2 기어 셋(212)을 구성하는 제2 태양 기어(2121)와 제2 링 기어(2122)는 별도의 치합 구조 없이 일체로 형성된 디스크일 수 있다.

[0090] 제3 기어 셋(213)을 구성하는 다수의 제3 유성 기어(2132)는 제3 캐리어(2132a)에 회전 가능하게 고정되며, 제3 캐리어(2132a)는 배럴(10)의 외부에 고정된다.

[0091] 예를 들어, 제3 캐리어(2132a)의 일단에는 다수의 제3 유성 기어(2132)가 각각의 회전 중심을 기준으로 회전 가능하게 결합되며, 일단과 반대되는 타단은 제2 케이스(52)에 고정된다.

[0092] 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 제3 캐리어(2132a)는 제2 케이스(52)의 옆면에 결합되어 회전축(S)을 향해 연장 형성된 캐리어 지지부재(522)에 결합될 수 있다.

[0093] 이를 통해, 제3 링 기어(2133)가 회전하면 다수의 제3 유성 기어(2132)는 각각의 회전 중심을 기준으로 회전할 수 있다, 즉, 다수의 제3 유성 기어(2132)는 제3 캐리어(2132a)에 고정됨으로써 제3 링 기어(2133)의 내주면을 따라 공전하지 않고 고정된 위치에서 자전할 수 있으며, 따라서, 제3 태양 기어(2131)가 제3 기어 셋(213)의 기어 비에 따라 회전할 수 있다.

[0094] 또한, 다수의 제3 유성 기어(2132)는 동일한 간격으로 배치된 3개의 기어로 이루어 질 수 있으며, 제3 유성 기어(2112)의 지름은 제3 태양 기어(2131)의 지름보다 크게 구성될 수 있다.

[0095] 따라서, 제3 링 기어(2133)가 회전하면, 다수의 제3 유성 기어(2132)가 회전하고, 제3 유성 기어(2132)에 치합된 제3 태양 기어(2131)는 배럴(10)의 회전 속도보다 빠른 회전 속도로 회전한다. 따라서, 회전축(S) 역시 배럴(10)보다 빠른 회전 속도로 회전하게 되며, 이를 통해, 회전축(S)의 회전 속도를 가속할 수 있다.

[0096] 이상에서는, 복수의 기어 셋(210)이 배럴(10)의 회전 속도에 대응하여 회전축(S)의 회전 속도를 감속, 유지 및 가속하는 제1 내지 제3 기어 셋(211 내지 213)으로 구성됨을 일 예로서 설명하였으나, 이에 한정됨이 기어 셋의 수는 가감될 수 있으며, 기어 셋의 수가 늘어나는 경우 회전축(S)의 회전 속도를 더욱 정밀하게 조절할 수 있다. 이처럼, 복수의 기어 셋은 회전축(S)의 회전 속도를 변경시킬 수 있는 다양한 구조로 변형이 가능하다.

[0097] 복수의 연결부재(220)는 다수로 구성될 수 있으며, 배럴(10)에 결합된 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)를 포함한다.

[0098] 배럴(10)에 결합된 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 배럴(10)의 회전에 따라 함께 회전할 수 있으며, 제

1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)에 선택적으로 결합됨으로써 배럴(10)의 회전력을 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)에 선택적으로 전달할 수 있다.

[0099] 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 마주하는 위치에 배치되며, 예를 들어, 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)의 각 외주면과 마주하도록 배럴(10)상에 배치될 수 있다.

[0100] 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 회전축(S)을 향하는 제1 방향으로 이동하여 각각 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 결합될 수 있으며, 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 이동하여 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 분리될 수 있다.

[0101] 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)의 외주면의 곡률과 동일한 곡률을 갖는 호의 형상일 수 있다.

[0102] 또한, 배럴(10)의 외주면에는 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)의 형상과 대응하는 복수의 슬롯(11)이 형성될 수 있으며, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 복수의 슬롯(11)에 이동 가능하게 삽입될 수 있다. 이를 통해, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 복수의 슬롯(11) 상에서 제1 방향과 제2 방향으로 이동할 수 있다.

[0103] 아울러, 복수의 슬롯(11)에는 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)의 제1 방향과 제2 방향으로의 이동을 가이드 하는 가이드 홈(미도시)이 형성되고, 제1 내지 제3 연결부재(211 내지 223)의 각 외면에는 가이드 홈에 슬라이딩 가능하게 삽입되는 가이드 돌기(미도시)가 형성됨으로써, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)의 제1 방향 및 제2 방향으로의 이동이 정확하게 가이드 될 수 있다.

[0104] 또한, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)가 제1 방향 및 제2 방향으로 이동함에 따라 배럴(10)로부터 분리되지 않도록, 배럴(10)의 옆면의 두께는 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)의 이동구간보다 크게 구성되는 것이 바람직하다.

[0105] 아울러, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 각각, 복수로 구성되어 배럴(10)의 외주면을 따라 동일한 간격으로 배치될 수 있다.

[0106] 구체적으로, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 각각, 한 쌍의 연결부재로 이루어질 수 있으며, 한 쌍의 연결부재가 링 기어를 중심으로 서로 대칭되게 배치된 상태에서 링 기어에 결합됨으로써, 배럴(10)과 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)를 더욱 견고하게 결합시킬 수 있다.

[0107] 나아가, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 각각 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)의 외주부의 형상과 대응하는 제1 내지 제3 결합홈(221G, 222G, 223G)을 포함할 수 있다.

[0108] 이를 통해, 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)는 제1 내지 제3 결합홈(221G, 222G, 223G)에 각각 삽입 결합될 수 있다.

[0109] 또한, 제1 내지 제3 결합홈(221G, 222G, 223G)에 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)가 삽입 결합될 수 있도록, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 각각 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)의 높이보다 높게 구성되는 것이 바람직하다.

[0110] 아울러, 제1 내지 제3 기어 셋(211 내지 213)은 금속 재질로 이루어지고, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)는 금속과의 마찰력이 큰 우레탄 재질로 이루어질 수 있으며, 이를 통해, 제1 내지 제3 연결부재(211 내지 223)가 제1 방향으로 이동하면 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)의 각 외주부가 제1 내지 제3 결합홈(221G, 222G, 223G)에 견고하게 끼움 결합될 수 있다.

[0111] 이를 통해, 배럴(10)이 회전하는 동안에도, 제1 내지 제3 연결부재(211 내지 223)가 각각 선택적으로 제1 방향 및 제2 방향으로 이동함으로써 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 견고하게 결합될 수 있으며, 이를 통해, 배럴(10)의 회전력이 제1 내지 제3 기어 셋(211 내지 213)에 손실 없이 선택적으로 전달될 수 있다.

[0112] 구동부(230)는 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)가 제1 방향으로 이동함으로써 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 결합되고, 제2 방향으로 이동함으로써 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 분리될 수 있도록, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)에 힘을 인가할 수 있다.

[0113] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)가 각각 복수로 구성되어 배럴(10) 상에서 서로 대칭적으로 배치된 경우, 구동부(230) 역시 복수로 구성되어 배럴(10)의 옆면의 일측에 배치된 제1 내지 제3 연

결부재(221 내지 223)와 배럴(10)의 옆면의 타측에 배치된 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)에 각각 힘을 인가할 수 있다.

[0114] 구동부(230)의 구성 및 구조에 대해서는 다음에서 상술하기로 한다.

[0115] 정전 발전부(30)는 직접적인 마찰 대전에 의해 전압을 발생시키거나, 이격 배치된 대전체와 대전체 사이의 정전 유도를 통해 전압을 발생시킬 수 있으며, 정전 발전부(30)는 예를 들어 직접 대전 방식 또는 간접 정전 유도 방식의 TENG(Triboelectric Nanogenerator)일 수 있다.

[0116] 구체적으로, 정전 발전부(30)는, 회전축(S)에 결합되어 회전하며 일면에 배치된 다수의 제1 대전체(311)를 포함하는 제1 대전 플레이트(31)와 다수의 제1 대전체(311)와 접촉 또는 인접하도록 배치된 다수의 제2 대전체(321)를 일면에 구비한 제2 대전 플레이트(32)를 포함한다.

[0117] 제1 대전 플레이트(31)는 회전축(S)에 결합됨으로써 회전축(S)의 회전에 따라 회전할 수 있으며, 디스크 형상일 수 있다.

[0118] 제1 대전 플레이트(31)의 일면에는 다수의 제1 대전체(311)가 방사상으로 배치될 수 있으며, 제1 대전 플레이트(31)의 회전에 따라 다수의 제1 대전체(311)는 회전할 수 있다.

[0119] 제2 대전 플레이트(32)는 제1 대전 플레이트(31)와 마주하는 일면에 배치된 다수의 제2 대전체(321)를 포함하며, 일면과 반대되는 타면은 제2 케이스(52)에 고정된다.

[0120] 따라서, 제1 대전 플레이트(31)가 회전축(S)에 연결되어 회전함으로써 다수의 제1 대전체(311)는 회전할 수 있으며, 이를 통해, 다수의 제1 대전체(311)와 마주하도록 배치된 다수의 제2 대전체(321)와 대전됨으로써, 정전 발전부(30)는 전력을 생산할 수 있다.

[0121] 전술한 제1 대전체(311)와 제2 대전체(321)는, 회전에 의한 상호간의 대전을 통해 전력이 생산될 수 있으며, 이를 위해, 제1 대전체(311)는 금속재질로 이루어지고, 제2 대전체(321)는 PDMS(polydiemethylsiloxane), PA(Polyamide), PU (polyurethane), PTFE(polytetrafluoroethylene) 등과 같은 중합체(폴리머)로 이루어질 수 있다.

[0122] 아울러, 제1 대전체(311)는 금속재질 및 산화알루미늄, 산화티타늄, 산화 규소 등과 같은 금속 산화물로 이루어지고, 제2 대전체(321)는 PVDF(poly vinylidene fluoride), PVC(poly vinyl chloride), PVF(Polyvinyl fluoride), TGS(Tri Glycerin Sulphate), PZT(Lead Zirconate Titanate), PST(Lead Stannic Titanate) 등과 같은 초전물질로 이루어질 수 있다.

[0123] 다만, 전술한 제1 대전체(311)와 제2 대전체(321)를 구성하는 물질은 서로 대체될 수 있으며, 상기 물질 외에도 제1 대전체(311)와 제2 대전체(321)는, 제1 대전체(311)의 회전에 의해 대전됨으로써 전력이 생성될 수 있는 다양한 물질들로 대체될 수 있다.

[0124] 도 6 내지 도 8은 도 5에 도시된 변환부(20)의 동작을 나타내는 확대 단면도이다.

[0125] 전술한 바와 같이, 구동부(230)는 복수로 구성되어 배럴(10)의 옆면 양측에 각각 배치될 수 있으나, 그 구성 및 동작은 동일하므로, 설명의 편의를 위해, 도 6 내지 도 8에서는 변환부(20)의 일부분만을 확대하여 도시하였다.

[0126] 이하에서는 도 5 내지 도 8을 참조하여, 구동부(230)를 중심으로 변환부(20)의 구조에 대해 상세히 설명한다.

[0127] 구동부(230)는 제1 연결부재(221)에 힘을 가하는 제1 구동유닛(231), 제2 연결부재(222)에 힘을 가하는 제2 구동유닛(232) 및 제3 연결부재(223)에 힘을 가하는 제3 구동유닛(233)을 포함한다.

[0128] 제1 내지 제3 구동유닛(231 내지 233)은 각각 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)와 마주하도록 배치될 수 있으며, 제1 내지 제3 구동유닛(231 내지 233)의 제1 내지 제3 가압부재(2311, 2321, 2331)가 제1 방향으로 이동하여 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)를 가압함으로써, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)와 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 213)를 결합시킬 수 있다.

[0129] 제1 구동유닛(231)은 제1 연결부재(221)의 외주면과 마주하도록 배치된 제1 가압부재(2311), 제1 가압부재(2311)에 결합된 제1 마그네트(2312), 제1 마그네트(2312)와 마주하도록 배치되어 제1 마그네트(2312)에 자기력을 인가할 수 있는 제1 전자석(2313), 제1 가압부재(2311)와 제1 마그네트(2312)를 연결하는 제1 로드(rod; 2314) 및 제1 가압부재(2311)와 제1 마그네트(2312) 사이에 배치된 제1 탄성부재(2315)를 포함한다.

[0130] 또한, 제2 구동유닛(232)은 제2 연결부재(222)의 외주면과 마주하도록 배치된 제2 가압부재(2321), 제2 마그네

트(2322), 제2 전자석(2323), 제2 로드(2324) 및 제2 탄성부재(2325)를 포함하며, 제3 구동유닛(233)은 제3 연결부재(223)의 외주면과 마주하도록 배치된 제3 가압부재(2331), 제3 마그네트(2332), 제3 전자석(2333), 제3 로드(2334) 및 제3 탄성부재(2335)를 포함한다.

[0131] 제2 및 제3 구동유닛(232, 233)의 구조는 제1 구동유닛(231)의 구조와 동일하므로, 이하에서는 제1 구동유닛(231)의 구조를 중심으로 설명하겠으며, 제1 구동유닛(231)의 구조와 중복되는 제2 및 제3 구동유닛(232, 233)에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0132] 제1 가압부재(2311)는 제1 연결부재(221)와 마주하도록 배치되며, 제1 연결부재(221)와 일정 간격으로 이격되게 배치됨으로써, 제1 구동유닛(231)이 가동되지 않는 상태에서는 제1 가압부재(2311)가 회전하는 배럴(10)과 간섭되지 않도록 배치될 수 있다.

[0133] 또한, 제1 가압부재(2311)는 제1 연결부재(221)를 용이하게 가압할 수 있도록, 제1 연결부재(221)의 외주면과 대응하는 형상일 수 있으며, 예를 들어, 제1 연결부재(221)의 외주면의 곡률과 동일한 곡률을 갖는 호의 형상일 수 있다.

[0134] 제1 가압부재(2311)는 제1 마그네트(2312)와 결합되며, 제1 가압부재(2311)와 제1 마그네트(2312)는 제1 로드(2314)를 통해 서로 연결될 수 있다.

[0135] 구체적으로, 제1 로드(2314)는 제1 가압부재(2311) 및 제1 마그네트(2312) 보다 단면적이 작은 기둥의 형상일 수 있으며, 일단이 제1 가압부재(2311)의 중앙부와 연결되고, 타단이 제1 마그네트(2312)의 중앙부와 연결된다.

[0136] 따라서, 제1 전자석(2313)에 의해 제1 마그네트(2312)에 자기력이 가해지면, 제1 마그네트(2312), 제1 로드(2314) 및 제1 가압부재(2311)는 함께 이동할 수 있다.

[0137] 아울러, 제1 로드(2314)는 제2 케이스(52)의 내측에 배치된 구동부 케이스(521)에 이동 가능하게 삽입됨으로써, 제1 가압부재(2311), 제1 마그네트(2312) 및 제1 로드(2314)가 제2 케이스(52)에 이동 가능하게 지지될 수 있다.

[0138] 구체적으로, 구동부 케이스(521)의 내부에는 제1 전자석(2313) 및 제1 마그네트(2312)가 배치되고, 구동부 케이스(521)에는 회전축(S)을 향하는 방향으로 형성된 제1 구동홀(미도시)이 형성되고, 제1 구동홀에는 제1 로드(2314)가 이동 가능하게 삽입될 수 있다.

[0139] 아울러, 제1 가압부재(2311)는 구동부 케이스(521)의 외측에서 제1 로드(2314)의 일단과 결합될 수 있으며, 이를 통해, 제1 가압부재(2311)의 제1 방향 및 제2 방향으로의 이동이 제1 구동홀을 따라 이동하는 제1 로드(2314)에 의해 가이드 될 수 있다. 이를 위해, 제1 구동홀의 직경은 제1 로드(2314)의 직경 이상이고 제1 가압부재(2311)의 직경 이하인 것이 바람직하다.

[0140] 또한, 제1 가압부재(2311)가 제1 방향 또는 제2 방향으로 이동함에 따라, 제1 가압부재(2311)와 제1 마그네트(2312)의 서로 마주하는 일면이 구동부 케이스(521)에 간섭됨으로써, 제1 가압부재(2311)의 이동거리가 제한될 수 있다.

[0141] 제1 전자석(2313)은 제2 케이스(52)에 고정된 전자석 지지부재(2301)에 결합되고, 구동부 케이스(521)의 내부에서 제1 마그네트(2312)와 마주하도록 배치된다.

[0142] 전자석 지지부재(2301)의 내부에는 제1 전자석(2313)에 전류를 공급할 수 있는 전선(미도시)이 배치될 수 있다.

[0143] 제1 전자석(2313)에 전류가 인가되면 제1 전자석(2313)은 제1 마그네트(2312)에 자기력을 인가할 수 있으며, 전류의 방향에 따라 제1 마그네트(2312)에 척력 또는 인력을 가하도록 자기장을 형성할 수 있다.

[0144] 제1 전자석(2313)이 제1 마그네트(2312)에 척력을 가하면, 제1 마그네트(2312)는 제1 방향으로 이동하게 되며, 따라서, 제1 가압부재(2311)는 제1 연결부재(221)를 가압할 수 있다.

[0145] 이를 통해, 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 결합될 수 있으며, 배럴(10)의 회전력이 제1 연결부재(221)를 통해 제1 기어 셋(211)으로 전달됨으로써 회전축(S)이 회전할 수 있다.

[0146] 아울러, 제1 가압부재(2311)와 제1 마그네트(2312) 사이에는 제1 방향으로 이동한 제1 가압부재(2311)가 제2 방향으로 복귀하도록 제1 가압부재(2311)에 힘을 가하는 제1 탄성부재(2315)가 배치된다.

[0147] 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 탄성부재(2315)는 제1 로드(2314)를 감싸도록 배치된 압축 스프링일 수 있으며, 제1 마그네트(2312)와 구동부 케이스(521) 사이에 배치되어 구동부 케이스(521)에 지지됨으로써, 제

1 방향으로 이동하는 제1 마그네트(2312)에 대해 제2 방향으로 탄성력을 가할 수 있다.

[0148] 전술한 바와 같이, 제1 전자석(2313)에 전류가 인가되어 제1 마그네트(2312)에 척력을 가하는 자기장이 형성되면, 제1 마그네트(2312)는 제1 가압부재(2311)를 제1 방향으로 이동시키며, 이를 통해 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 결합된다.

[0149] 이를 위해, 제1 전자석(2313)이 제1 마그네트(2312)에 인가하는 척력은 제1 탄성부재(2315)의 제2 방향으로 가하는 탄성력보다 크도록 제1 전자석(2315)에 전류가 가해지는 것이 바람직하다.

[0150] 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 결합되면, 제1 전자석(2315)에 인가되는 전류를 차단함으로써 제1 마그네트(2312)에 가해지는 자기장이 해제되며, 제1 탄성부재(2315)의 탄성력에 의해 제1 마그네트(2312) 및 이에 결합된 제1 가압부재(2311)는 제2 방향으로 이동하여 복귀하게 된다.

[0151] 이를 통해, 제1 전자석(2313)에 순간적으로 전류를 인가해 준 뒤 전류를 차단함으로써, 제1 가압부재(2311)가 제1 방향으로 이동하여 제1 연결부재(221)를 가압한 뒤 곧바로 제2 방향으로 복귀할 수 있으며, 제1 가압부재(221)가 회전하는 배럴(10)에 간섭되는 것을 방지할 수 있다. 아울러, 이를 통해, 제1 전자석(2313)의 작동을 위해 사용되는 전력량 역시 최소화할 수 있다.

[0152] 전술한 바와 같이, 제2 구동유닛(232) 및 제3 구동유닛(233)의 구성은 전술한 제1 구동유닛(231)의 구성과 동일하며, 제2 구동유닛(232)의 제2 연결부재(222)는 제2 가압부재(2321)에 의해 가압됨으로써 제2 링 기어(2122)와 결합할 수 있으며, 제3 구동유닛(233)의 제3 연결부재(223)는 제3 가압부재(2331)에 의해 가압됨으로써 제3 링 기어(2133)와 결합할 수 있다.

[0153] 또한, 구동부(230)는 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223) 중 어느 하나가 제1 방향으로 이동하는 경우, 나머지 2개의 연결부재를 제2 방향으로 이동시키는 시소부(234; seesaw member)를 포함한다.

[0154] 시소부(234)는 제1 및 제2 연결부재(221, 222)에 피봇(pivot) 가능하게 연결된 제1 시소부재(2341a)와 제2 및 제3 연결부재(222, 223)에 피봇 가능하게 연결된 제2 시소부재(2341b)를 포함할 수 있다.

[0155] 제1 시소부재(2341a)는 제1 및 제2 연결부재(221, 222) 중 어느 하나에 인가된 힘의 방향과 반대되는 방향으로 제1 및 제2 연결부재(221, 222) 중 다른 하나에 힘을 가할 수 있으며, 제2 시소부재(2341b)는 제2 및 제3 연결부재(222, 223) 중 어느 하나에 인가된 힘의 방향과 반대되는 방향으로 제2 및 제3 연결부재(222, 223) 중 다른 하나에 힘을 가할 수 있다.

[0156] 구체적으로, 제1 시소부재(2341a)는 제1 전자석(2313)의 척력에 의해 제1 연결부재(221)가 제1 방향으로 이동하면, 지렛대의 원리에 의해 제2 연결부재(222)를 제2 방향으로 이동시킬 수 있으며, 제2 전자석(2323)의 척력에 의해 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동하면 제1 연결부재(221)를 제2 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0157] 아울러, 제2 시소부재(2341b)는 제2 전자석(2323)의 척력에 의해 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동하면, 지렛대의 원리에 의해 제3 연결부재(223)를 제2 방향으로 이동시킬 수 있으며, 제3 전자석(2333)의 척력에 의해 제3 연결부재(223)가 제1 방향으로 이동하면 제2 연결부재(222)를 제2 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0158] 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 연결부재(221)와 제2 연결부재(222) 사이에는 제1 시소부재(2341a)의 중앙 하단부를 지지하는 제1 시소축(2342a)이 배치될 수 있다.

[0159] 제1 시소부재(2341a)의 일단은 제1 연결부재(221)에 피봇 가능하게 연결될 수 있으며, 예를 들어, 제1 연결부재(221)에 형성된 돌출부(2211)가 제1 시소부재(2341a)의 일단에 형성된 장공에 삽입됨으로써, 제1 시소부재(2341a)의 일단이 제1 연결부재(221)에 피봇 가능하게 연결될 수 있다.

[0160] 아울러, 제2 연결부재(222)에 형성된 돌출부(2221)가 제1 시소부재(2341a)의 타단에 형성된 결합구멍에 삽입됨으로써, 제1 시소부재(2341a)의 타단이 제2 연결부재(222)에 피봇 가능하게 연결될 수 있다.

[0161] 따라서, 제1 가압부재(2311)가 제1 방향으로 이동함으로써 제1 연결부재(221)가 제1 방향으로 이동하는 경우, 제1 시소부재(2341a)의 일단은 제1 방향으로 이동하게 되고, 제1 시소축(2342a)을 중심으로 제1 시소부재(2341a)의 타단은 제2 방향으로 이동함으로써 제1 시소부재(2341a)의 타단과 연결된 제2 연결부재(222)는 제2 방향으로 이동하게 된다.

[0162] 이를 통해, 제1 전자석(2313)에 전류를 인가하여 제1 마그네트(2312)에 척력을 가하면, 제1 가압부재(2311)가 제1 방향으로 이동함으로써 제1 연결부재(221)를 가압할 수 있으며, 이를 통해, 제1 연결부재(221)와 제1 링 기

어(2113)가 결합될 수 있다.

[0163] 아울러, 제1 연결부재(221)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제1 시소부재(2341a)의 타단이 제2 방향으로 이동함으로써 제2 연결부재(222)가 제2 방향으로 이동하게 되고, 이를 통해, 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)는 분리될 수 있다.

[0164] 다시, 제2 전자석(2323)에 전류를 인가하여 제2 마그네트(2322)에 척력을 가하면, 제2 가압부재(2321)가 제1 방향으로 이동함으로써 제2 연결부재(222)를 가압할 수 있으며, 이를 통해, 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)가 결합할 수 있다.

[0165] 또한, 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제1 시소부재(2341a)의 일단은 제2 방향으로 이동함으로써 제1 연결부재(221) 역시 제2 방향으로 이동하게 되고, 이를 통해, 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)는 분리될 수 있다.

[0166] 이처럼, 제1 시소부재(2341a)를 통해, 제1 및 제2 연결부재(221, 222) 중 어느 하나가 제1 방향으로 이동하는 경우, 제1 및 제2 연결부재(221, 222) 중 다른 하나를 제2 방향으로 동시에 이동시켜줄 수 있으며, 제1 및 제2 연결부재(221, 222) 중 어느 하나만이 제1 및 제2 링 기어(2113, 2122)에 결합되어 회전축(S)에 회전력을 전달할 수 있다.

[0167] 아울러, 제2 연결부재(222)와 제3 연결부재(223) 사이에는 제2 시소부재(2341b)의 중앙 하단부를 지지하는 제2 시소축(2342b)이 배치될 수 있다.

[0168] 제2 시소부재(2341b)의 일단은 제3 연결부재(223)에 피봇 가능하게 연결될 수 있으며, 예를 들어, 제3 연결부재(223)에 형성된 돌출부(2213)가 제2 시소부재(2341b)의 일단에 형성된 장공에 삽입됨으로써, 제2 시소부재(2341b)의 일단이 제3 연결부재(223)에 피봇 가능하게 연결될 수 있다.

[0169] 아울러, 제2 연결부재(222)에 형성된 돌출부(2221)가 제2 시소부재(2341b)의 타단에 형성된 결합구멍에 삽입됨으로써, 제2 시소부재(2341b)의 타단이 제2 연결부재(222)에 피봇 가능하게 연결될 수 있다.

[0170] 따라서, 제3 가압부재(2331)가 제1 방향으로 이동함으로써 제3 연결부재(223)가 제1 방향으로 이동하는 경우, 제2 시소부재(2341b)의 일단은 제1 방향으로 이동하게 되고, 제2 시소축(2342b)을 중심으로 제2 시소부재(2341b)의 타단은 제2 방향으로 이동함으로써, 제2 시소부재(2341a)의 타단과 연결된 제2 연결부재(222)는 제2 방향으로 이동하게 된다.

[0171] 이를 통해, 제3 전자석(2333)에 전류를 인가하여 제3 마그네트(2332)에 척력을 가하면, 제3 가압부재(2331)가 제1 방향으로 이동함으로써 제1 연결부재(223)를 가압할 수 있으며, 이를 통해, 제3 연결부재(223)와 제3 링 기어(2133)가 결합될 수 있다.

[0172] 아울러, 제3 연결부재(223)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제2 시소부재(2341b)의 타단이 제2 방향으로 이동함으로써 제2 연결부재(222)가 제2 방향으로 이동하게 되고, 이를 통해 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)는 분리될 수 있다.

[0173] 다시, 제2 전자석(2323)에 전류를 인가하여 제2 마그네트(2322)에 척력을 가하면, 제2 가압부재(2321)가 제1 방향으로 이동함으로써 제2 연결부재(222)를 가압할 수 있으며, 이를 통해, 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)가 결합할 수 있다.

[0174] 또한, 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제2 시소부재(2341b)의 일단은 제2 방향으로 이동함으로써 제3 연결부재(223) 역시 제2 방향으로 이동하게 되고, 이를 통해, 제3 연결부재(223)와 제3 링 기어(2133)는 분리될 수 있다. 아울러, 전술한 바와 같이, 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제1 시소부재(2341a)의 일단도 제2 방향으로 이동함으로써 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 분리될 수 있다.

[0175] 이처럼, 제2 시소부재(2341b)를 통해 제2 및 제3 연결부재(222, 223) 중 어느 하나를 제1 방향으로 이동시켜줌으로써, 제2 및 제3 연결부재(222, 223) 중 다른 하나를 제2 방향으로 동시에 이동시켜줄 수 있으며, 이를 통해 제2 및 제3 연결부재(222, 223) 중 어느 하나만이 제2 및 제3 링 기어(2122, 2133)에 결합되어 회전축(S)에 회전력을 전달할 수 있다.

[0176] 전술한 시소부(234)를 통해 간단한 동작만으로도 제1 내지 제3 연결부재(211, 222, 223)와 제1 내지 제3 링 기어(113, 2122, 2133)와의 결합을 선택적으로 전환할 수 있다.

[0177] 아울러, 전술한 구동부(230)는 제어부(240)에 의해 제어될 수 있다.

[0178] 구체적으로, 제어부(240)는 제1 내지 제3 전자석(2313, 2323, 2333) 중 어느 하나에 전류를 인가하여 자기장을 형성함으로써, 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223) 중 어느 하나가 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 연결될 수 있도록 제어할 수 있다.

[0179] 또한, 변환부(30)는 센서부(250)를 포함할 수 있으며, 센서부(250)는 발전장치(1)의 작동 상태를 감지하는 다수의 센서를 포함할 수 있다.

[0180] 본 발명의 일 실시 예에 따른 정전 발전부(30)는 회전축(S)에 연결된 제1 대전 플레이트(31)의 회전에 의해 전력이 생산되는바, 사용자가 필요로 하는 일정한 전력을 지속적으로 생산하기 위해서는, 회전축(S)의 회전 속도가 일정한 것이 바람직하다.

[0181] 다만, 외부로부터 구동력을 전달받아 회전하는 배럴(10)은 불규칙한 속도로 회전할 수 있는바, 제어부(240) 및 센서부(250)를 통해 구동부(230)를 제어하여 회전축(S)의 회전 속도를 일정한 속도로 유지시켜 줌으로써 정전 발전부(30)를 통해 일정한 전력을 안정적으로 생산할 수 있다.

[0182] 구체적으로, 센서부(250)는 회전축(S)의 회전 속도를 측정하는 제1 센서(미도시)를 포함할 수 있다.

[0183] 제1 센서는 회전축(S)의 회전 속도를 실시간으로 측정할 수 있으며, 제어부(240)는 측정된 회전축(S)의 회전 속도에 따라 회전축(S)이 일정한 속도로 회전할 수 있도록 구동부(230)를 제어할 수 있다.

[0184] 아울러, 센서부(250)는 정전 발전부(30)의 출력 전압을 측정하는 제2 센서(미도시)를 더 포함할 수 있으며, 제어부(240)는 제2 센서로부터 측정된 출력 전압에 따라 구동부(230)를 제어하여 회전축(S)의 회전 속도를 제어할 수 있다.

[0185] 또한, 센서부(250)는 배럴(10)의 회전 속도를 측정하는 제3 센서를 더 포함할 수 있으며, 측정된 배럴(10)의 회전 속도에 따라 회전축(S)이 일정한 속도로 회전할 수 있도록 구동부(230)를 제어할 수 있다.

[0186] 제어부(240) 및 센서부(250)를 통한 구동부(230)의 제어에 대해서는 이하에서 상술하기로 한다.

[0187] 이하에서는 도 6 내지 도 8을 참조하여, 제어부(240) 및 센서부(250)를 통한 구동부(230)의 제어 및 구동부(230)의 동작에 대해 상세히 설명한다.

[0188] 발전장치(1)가 외력에 의해 불규칙한 속도로 흔들리는 경우, 랙 기어(41) 역시 불규칙한 속도로 왕복 운동을 하므로, 피니언 기어(42) 및 피니언 기어(42)에 연결된 배럴(10) 역시 불규칙한 속도로 회전한다.

[0189] 이때, 제1 센서를 통해 측정된 회전축(S)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도보다 빠르게 회전하는 경우, 도 6에 도시된 바와 같이, 제어부(240)는 제1 전자석(2313)에 전류를 가하여 제1 마그네트(2312)에 척력을 가할 수 있으며, 이를 통해 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 결합될 수 있다.

[0190] 전술한 바와 같이, 제1 기어 셋(211)은 회전축(S)의 회전 속도를 감속할 수 있으므로, 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 결합됨으로써 회전축(S)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도 이내로 감속될 수 있다.

[0191] 이를 통해, 회전축(S)에 의해 회전하는 제1 대전 플레이트(31)의 회전 속도 역시 기 설정된 기준 속도로 전환시켜줌으로써 정전 발전부(30)를 통해 생산하는 전력량을 기 설정된 범위 이내로 조절할 수 있다. 아울러, 제1 연결부재(221)가 제1 방향으로 이동하는 경우, 제2 연결부재(222)는 제2 방향으로 이동함으로써 제2 링 기어(2122)와 분리될 수 있다.

[0192] 또한, 제2 센서를 통해 정전 발전부(30)의 출력 전압을 측정할 수 있다.

[0193] 제2 센서를 통해 측정된 정전 발전부(30)의 출력 전압이 기 설정된 기준 전압보다 높은 경우, 제어부(240)는 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)를 결합시킴으로써 회전축(S)의 회전 속도를 감속시킬 수 있으며, 이를 통해 정전 발전부(30)에서 출력되는 전압을 기 설정된 범위 내에 속하도록 낮출 수 있다.

[0194] 이를 통해, 정전 발전부(30)에서 생산되는 전력의 크기를 사용자가 필요로 하는 일정 범위 내로 유지할 수 있다.

[0195] 아울러, 제3 센서를 통해 배럴(10)의 회전 속도를 측정하고, 배럴(10)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도보다 빠른 경우, 제어부(240)는 제1 전자석(2313)에 전류를 가하여 제1 마그네트(2312)에 척력을 가할 수 있으며, 이를 통해 제1 연결부재(221)와 제1 링 기어(2113)가 결합될 수 있다.

[0196] 따라서, 회전축(S)의 회전 속도를 배럴(10)의 회전 속도보다 느리게 변환할 수 있으며, 회전축(S)의 회전 속도를 기 설정된 범위 내로 제어할 수 있다.

[0197] 이후, 제1 센서를 통해 측정된 회전축(S)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도범위 내에서 회전하는 경우, 도 7에 도시된 바와 같이, 제어부(240)는 제2 전자석(2323)에 전류를 가하여 제2 마그네트(2322)에 척력을 가할 수 있으며, 이를 통해 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)가 결합될 수 있다.

[0198] 전술한 바와 같이, 제2 기어 셋(212)은 회전축(S)의 회전 속도를 일정한 속도로 유지할 수 있으므로, 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)가 결합됨으로써 회전축(S)의 회전 속도는 기 설정된 기준 속도로 유지될 수 있다.

[0199] 아울러, 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제1 시소부재(2341a)에 의해 제1 연결부재(221)는 제2 방향으로 이동함으로써 제1 링 기어(2113)와 분리될 수 있다.

[0200] 또한, 제2 연결부재(222)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제2 시소부재(2341b)에 의해 제3 연결부재(223)는 제2 방향으로 이동함으로써 제3 링 기어(2133)와 분리될 수 있다.

[0201] 아울러, 제2 센서를 통해 측정된 정전 발전부(30)의 출력 전압이 기 설정된 기준 전압범위에 속하는 경우, 제어부(240)는 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)를 결합시킴으로써 회전축(S)의 회전 속도를 일정하게 유지할 수 있으며, 이를 통해 정전 발전부(30)에서 출력되는 전압을 유지할 수 있다.

[0202] 아울러, 제3 센서를 통해 배럴(10)의 회전 속도를 측정하고, 배럴(10)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도범위 내에 속하는 경우, 제어부(240)는 구동부(230)를 통해 제2 연결부재(222)와 제2 링 기어(2122)를 결합시킬 수 있으며, 회전축(S)의 회전 속도를 기 설정된 범위 내로 유지할 수 있다.

[0203] 나아가, 제1 센서를 통해 측정된 회전축(S)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도보다 느린 경우, 도 8에 도시된 바와 같이, 제어부(240)는 제3 전자석(2333)에 전류를 가하여 제3 마그네트(2332)에 척력을 가할 수 있으며, 이를 통해 제3 연결부재(223)와 제3 링 기어(2133)가 결합될 수 있다.

[0204] 전술한 바와 같이, 제3 기어 셋(213)은 회전축(S)의 회전 속도를 가속할 수 있으므로, 제3 연결부재(223)와 제3 링 기어(2133)가 결합됨으로써 회전축(S)의 회전 속도는 기 설정된 기준 속도로 가속될 수 있다.

[0205] 아울러, 제3 연결부재(223)가 제1 방향으로 이동함과 동시에, 제2 시소부재(2341b)에 의해 제2 연결부재(222)는 제2 방향으로 이동함으로써 제2 링 기어(2122)와 분리될 수 있다.

[0206] 아울러, 제2 센서를 통해 측정된 정전 발전부(30)의 출력 전압이 기 설정된 기준 전압범위보다 낮은 경우, 제어부(240)는 제3 연결부재(223)와 제3 링 기어(2133)를 결합시킴으로써 회전축(S)의 회전 속도를 가속할 수 있으며, 이를 통해 정전 발전부(30)에서 출력되는 전압을 상승시킬 수 있다.

[0207] 아울러, 제3 센서를 통해 배럴(10)의 회전 속도를 측정하고, 배럴(10)의 회전 속도가 기 설정된 기준 속도보다 느린 경우, 제어부(240)는 구동부(230)를 통해 제3 연결부재(223)와 제3 링 기어(2133)를 결합시킬 수 있으며, 회전축(S)의 회전 속도를 기 설정된 범위까지 가속할 수 있다.

[0208] 전술한 제어부(240)를 통한 구동부(230)의 제어는 센서부(250)에 센싱과 함께 실시간으로 이루어 질 수 있다.

[0209] 즉, 회전축(S)의 회전 속도, 정전 발전부(30)의 출력 전압 또는 배럴(10)의 회전 속도를 센서부(250)를 통해 실시간으로 측정하고, 제어부(240)는 센서부(250)를 통해 실시간으로 측정된 값에 대응하여 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)를 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)에 선택적으로 결합시키도록 구동부(230)를 제어함으로써, 회전축(S)의 회전 속도를 일정하게 유지할 수 있으며, 정전 발전부(30)를 통해 생산되는 전력 역시 일정하게 유지할 수 있다.

[0210] 전술한 구동부(230)는 제1 내지 제3 전자석(2313, 2323, 2333)을 통해 제1 내지 제3 마그네트(2312, 2322, 2332)에 척력을 가해줌으로써 제1 내지 제3 가압부재(2311, 2321, 2331)를 제1 방향으로 이동시킴과 동시에, 제1 및 제2 시소부재(2341a, 2341b)를 통해 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)에 결합된 제1 내지 제3 연결부재(221, 222, 223)를 분리시킬 수 있었다. 이를 통해, 구동부(230)의 작동에 필요한 전력량을 최소화할 수 있다.

[0211] 아울러, 구동부(230)는 제1 내지 제3 가압부재(2311, 2321, 2331)에 각각 결합된 제1 내지 제3 솔레노이드를 포함할 수 있으며, 이를 통해, 제1 내지 제3 가압부재(2311, 2321, 2331)를 개별적으로 제1 방향 및 제2 방향으로

이동시킬 수 있다.

[0212] 이외에도 구동부(230)의 구성은 제1 내지 제3 연결부재(221 내지 223)와 제1 내지 제3 링 기어(2113, 2122, 2133)와 선택적으로 결합시킬 수 있는 다양한 구성으로 대체가 가능하며, 구동부(230)의 작동에 필요한 전력은 정전 발전부(30)를 통해 생산되는 전력보다 작도록 최소화하는 것이 바람직하다.

[0213] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)를 포함한 모바일 기기(1000)를 나타내는 사시도이다.

[0214] 모바일 기기(1000)는 사용자의 신체에 착용되는 웨어러블 기기 일 수 있으며, 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 사용자의 손목에 착용될 수 있는 스마트 워치일 수 있다.

[0215] 다만, 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)를 포함한 모바일 기기(1000)는 스마트 워치 외에도, 스마트 폰, 노트북, 무선 이어폰, 태블릿 PC 등과 같은 전자기기일 수 있으며, 도 9에서는 설명의 편의를 위해 모바일 기기(1000)가 스마트 워치인 것을 일 예로서 도시하였다.

[0216] 도 9를 참조하면, 모바일 기기(1000)는 배터리(미도시)를 구비한 본체(1001)를 포함할 수 있으며, 본체(1001)의 내부에는 발전장치(1)가 배치될 수 있다.

[0217] 모바일 기기(1000)의 본체(1001)에는 화면을 표시할 수 있는 디스플레이부(1002)가 배치될 수 있으며, 디스플레이부(1002)는 사용자의 터치입력을 감지하는 터치입력부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0218] 발전장치(1)는 본체(1001)의 배터리와 연결되어, 정전 발전부(30)를 통해 생산한 전력을 배터리로 전송할 수 있으며, 이를 통해, 배터리를 충전할 수 있다.

[0219] 예를 들어, 사용자의 손목에 결합된 스마트 워치(1000)는 사용자의 움직임에 의해 흔들릴 수 있으며, 이에 따라 발전장치(1)의 랙 기어(41)가 왕복 운동함으로써 피니언 기어(42)를 회전시킬 수 있으며, 이를 통해, 배럴(10)이 회전하여 정전 발전부(30)가 구동할 수 있다.

[0220] 아울러, 발전장치(1)는 본체(1001) 내의 다수의 전자부품들이 실장된 인쇄회로기판에 직접적으로 연결되어, 다수의 전자부품들에 직접적으로 전력을 전송할 수 있다.

[0221] 발전장치(1)는 모바일 기기(1000)의 내부에 배치될 수 있는 크기로 구성되는 것이 바람직하며, 발전장치(1)가 결합되는 모바일 기기(1000)의 종류 및 크기에 따라 발전장치(1)의 크기는 가변될 수 있으며, 발전장치(1)가 생산하는 전력의 크기 역시 다양하게 변경될 수 있다.

[0222] 전술한 바와 같이, 발전장치(1)의 정전 발전부(30)는 변환부(20)에 의해 회전축(S)의 회전 속도가 일정하게 제어됨으로써, 사용자가 필요로 하는 기 설정된 범위 내의 전압을 일정하게 생산할 수 있다.

[0223] 상기 기 설정된 범위 내의 전압이란, 예를 들어, 모바일 기기(1000)의 배터리가 방전되더라도 모바일 기기(1000)의 전원이 유지되는 최소한의 전압값으로 설정될 수 있으며, 이를 통해, 모바일 기기(1000)의 사용시간을 연장할 수 있다.

[0224] 또한, 배터리가 방전되지 않더라도 지속적으로 배터리에 기 설정된 전압을 가해줌으로써 배터리를 지속적으로 충전할 수 있는바, 모바일 기기(1000)의 사용시간이 연장될 수 있다.

[0225] 이처럼, 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)는 모바일 기기(1000)에 결합됨으로써, 사용자에 의한 발전장치(1)의 움직임을 구동력으로 하여 전력을 생산할 수 있다.

[0226] 도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발전장치(2)를 나타내는 사시도이며, 도 11은 도 10에 도시된 발전장치(2)의 분해 사시도이다.

[0227] 이하에서는 도 10 및 도 11을 참조하여, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발전장치(2)에 대해 설명한다.

[0228] 도 10 및 도 11을 참조하면, 발전장치(2)는 배럴(10), 변환부(20), 정전 발전부(30), 임펠러(70; impeller), 제3 케이스(80) 및 임펠러 지지부(90)를 포함한다.

[0229] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발전장치(2)의 구성요소 중 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)의 구조는 도 1 내지 도 9를 통해 설명한 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)의 구조와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하겠으며, 이하에서는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)와의 차이점을 중심으로 설명하겠다.

[0230] 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)는 제3 케이스(80)의 내부에 배치된다.

[0231] 임펠러(70)는 한 쌍의 날개(71)와 한 쌍의 날개(71)가 결합된 임펠러 축(72)을 포함할 수 있으며, 임펠러 축(72)의 일단은 커플러(421)를 통해 배럴(10)과 연결될 수 있다.

[0232] 아울러, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 케이스(80)에는 임펠러(70)를 지지하는 임펠러 지지부(90)가 결합될 수 있다.

[0233] 임펠러 지지부(90)는 대략적인 링 형상으로 구성되어 제3 케이스(80)와 결합하는 고리부(91)와 임펠러 축(72)의 타단이 회전 가능하게 지지되는 회전 지지부(92)를 포함한다.

[0234] 임펠러(70)는 고리부(91) 사이에 회전 가능하게 배치되며, 발전장치(2) 외부의 풍력이나 수력과 같은 구동력이 한 쌍의 날개(71)에 전달됨으로써 임펠러 축(72)을 중심으로 회전할 수 있다. 이를 통해, 배럴(10)이 회전할 수 있으며, 정전 발전부(30)를 통해 전력을 생산할 수 있다.

[0235] 아울러, 제1 기어 셋(211)을 구성하는 다수의 제1 유성 기어(2112)는 제1 캐리어(2112a')의 일단에 회전 가능하게 결합될 수 있으며, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 캐리어(2112a')의 일단과 반대되는 타단은 배럴(10), 커플러(421) 및 임펠러 축(72)을 순차적으로 관통하여 회전 지지부(92)에 고정될 수 있도록 길이방향을 따라 연장 형성될 수 있다. 이를 통해, 제1 링 기어(2113)가 회전하면 다수의 제1 유성 기어(2112)는 각각의 회전 중심을 기준으로 회전할 수 있다.

[0236] 전술한 임펠러(70)의 구조는 외부의 풍력 및 수력에 따라 회전할 수 있는 종래의 다양한 프로펠러 구조로 변형될 수 있으며, 이에 따라, 임펠러 지지부(90)의 구조 역시 다양하게 변형될 수 있다.

[0237] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발전장치(2)는 외부의 풍력 또는 수력이 불규칙적으로 유동함으로써, 임펠러(70)가 불규칙적으로 회전하더라도, 변환부(20)를 통해 회전축(S)을 일정한 속도로 회전시킬 수 있다. 따라서, 정전 발전부(30)를 통해 일정한 전력을 균일하게 생산할 수 있다.

[0238] 아울러, 발전장치(2)는 다양한 크기로 구성될 수 있다. 예를 들어, 발전장치(2)는 종래의 대형 풍력발전기와 동일한 크기로 구성됨으로써 대용량의 전력을 균일하게 생산할 수 있다.

[0239] 또한, 발전장치(2)는 자전거나 차량의 외부에 부착될 수 있는 크기로 제작됨으로써 자전거나 차량의 공기저항을 구동력으로 활용하여 전력을 균일하게 생산할 수 있다.

[0240] 이외에도, 발전장치(2)는 최근에 널리 사용되는 액션 캠(action cam)과 같은 모바일 기기에 결합됨으로써, 사용자의 움직임에 따른 공기저항을 구동력으로 활용하여 균일한 전력을 생산할 수 있다.

[0241] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전장치(3)가 결합된 차량(2000)의 일부분을 도시한 사시도이며, 도 13은 도 12에 도시된 발전장치(3)의 분해 사시도이다.

[0242] 이하에서는 도 12 및 도 13을 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전장치(3)에 대해 설명한다.

[0243] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전장치(3)의 구성요소 중 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)의 구조는 도 1 내지 도 9를 통해 설명한 본 발명의 일 실시 예에 따른 발전장치(1)의 구조와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하겠으며, 이하에서는 전술한 실시 예에 따른 발전장치들(1, 2)과의 차이점을 중심으로 설명하겠다.

[0244] 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전장치(3)는 차량(2000)의 바퀴(W)와 접촉하도록 차량(2000)에 결합됨으로써, 바퀴(W)로부터 직접적으로 회전력을 인가받아 정전 발전부(30)를 구동할 수 있다.

[0245] 구체적으로, 발전장치(3)는 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)가 다수로 구성되고, 다수의 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)는 발전장치 지지부재(2100)에 결합되어 지지될 수 있다.

[0246] 발전장치 지지부재(2100)는 다수의 배럴(10), 변환부(20) 및 정전 발전부(30)가 고정되는 고리부(2101)와 다수의 고리부(2101)상에 결합된 다수의 고정부(2012)를 포함할 수 있으며, 다수의 고정부(2102)가 차량(2000)에 결합됨으로써, 발전장치(3)가 차량(2000)에 고정될 수 있다.

[0247] 다수의 배럴(10)의 각 커플러(421)에는 바퀴(W)와 접하는 다수의 마찰롤러(42')가 결합된다.

[0248] 마찰롤러(42')는 회전하는 바퀴(W)로부터 회전력을 전달받아 배럴(10)을 회전시킬 수 있으며, 고무재질로 이루어진 바퀴(W)와의 마찰력을 높일 수 있도록 금속재질로 구성되는 것이 바람직하다.

[0249] 아울러, 다수의 마찰롤러(42')는 바퀴(W)의 외주면을 따라 일정한 간격으로 배치될 수 있다.

[0250] 또한, 발전장치 지지부재(2100)는 차량(2000)의 서스펜션(미도시)에 결합됨으로써, 차량(2000)의 구동에 따란 바퀴(W)의 유동에 대응하여 유동할 수 있으며, 이를 통해, 차량(2000)의 구동에 있어 마찰롤러(42')가 바퀴(W)의 외주면과 지속적으로 접할 수 있다.

[0251] 아울러, 다수의 배럴(10), 변환부(20), 정전 발전부(30) 및 마찰롤러(42')는 각각, 다수의 제4 케이스(52') 내에 배치될 수 있으며, 제4 케이스(52')는 마찰롤러(42')와 바퀴(W)가 접하도록 개방된 개구를 포함한다.

[0252] 이를 통해, 차량(2000)의 바퀴(W)가 회전하면, 바퀴(W)의 외주면에 접하는 다수의 마찰롤러(42')가 회전함으로써 다수의 배럴(10)이 회전할 수 있으며, 이를 통해, 다수의 정전 발전부(30)가 구동하여 일정한 전력을 생산할 수 있다.

[0253] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전장치(3)를 통해 생산되는 전력은 차량(2000) 내부의 다양한 전자장치에 대한 보조전원으로 사용될 수 있으며, 차량(2000)의 배터리에 전력을 전송함으로써 배터리를 충전할 수 있다.

[0254] 전술한 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 발전장치(1 내지 3)는 전술한 모바일 기기, 차량 외에도 전력을 사용하는 다양한 기기에 적용될 수 있으며, 다양한 기기에 균일한 전력을 일정하게 공급해 줄 수 있다.

[0255] 이러한, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 발전장치(1 내지 3)는 발전장치(1 내지 3) 주변에 존재하는 에너지를 구동력으로 활용하여 균일한 전력을 생산한다는 점에서, 에너지의 활용 및 환경적인 측면에서의 장점이 존재한다.

[0256] 이상에서는 본 발명의 다양한 실시 예를 각각 개별적으로 설명하였으나, 각 실시 예들은 반드시 단독으로 구현되어야만 하는 것은 아니며, 각 실시 예들의 구성 및 동작은 적어도 하나의 다른 실시 예들과 조합되어 구현될 수도 있다.

[0257] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0258] 1, 2, 3; 발전장치 10; 배럴

20; 변환부 30; 정전 발전부

40; 동력 전달부 S; 회전축

210; 복수의 기어 셋 220; 복수의 연결부재

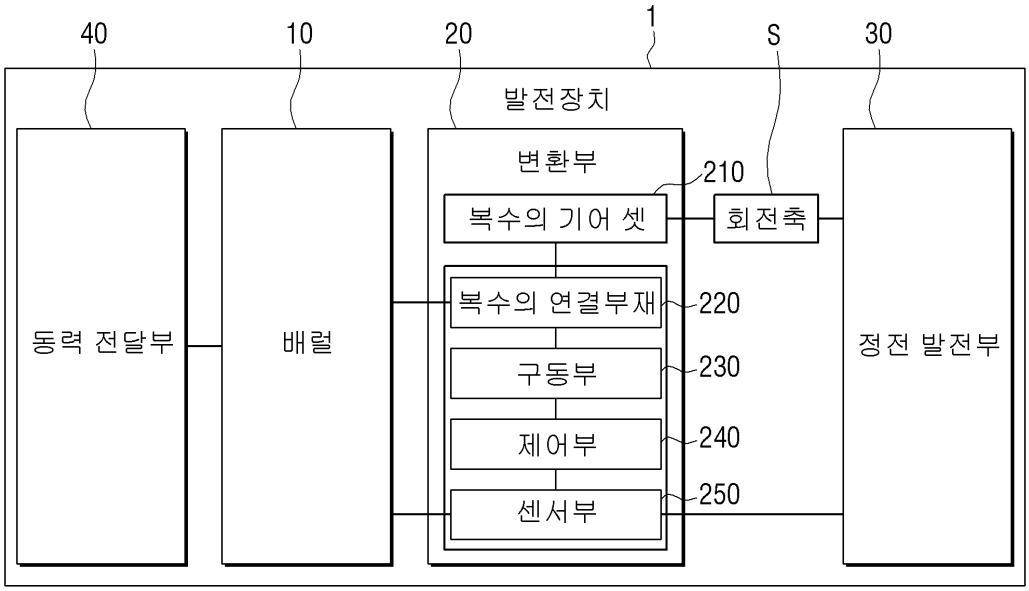
230; 구동부 240; 제어부

250; 센서부 1000; 모바일 기기

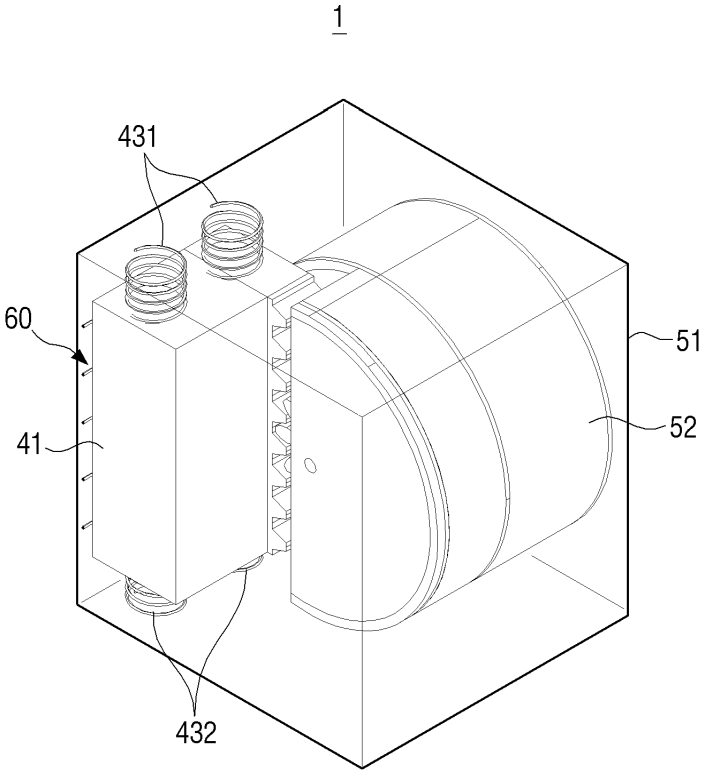
2000; 차량 W; 바퀴

도면

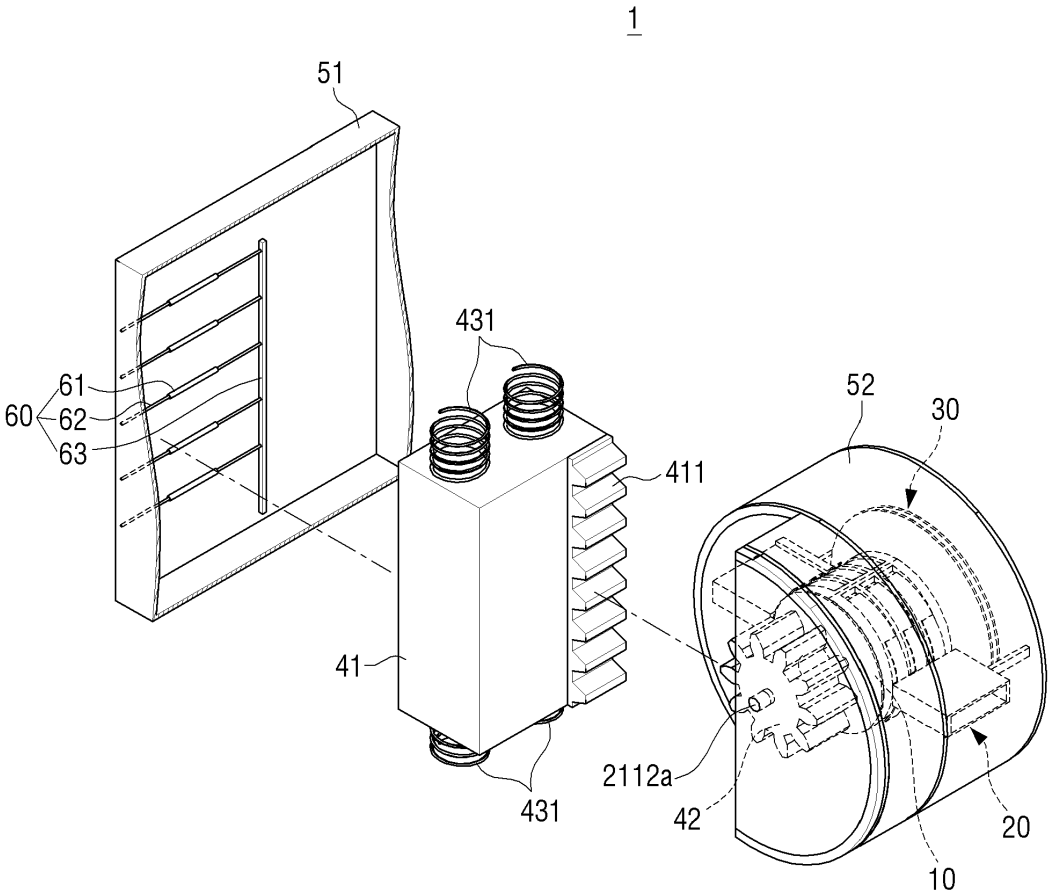
도면1


40
10
20
1
S
30
발전장치
변환부
210
복수의 기어 셋
회전축
복수의 연결부재
220
구동부
230
제어부
240
센서부
250
동력 전달부
배럴
정전 발전부

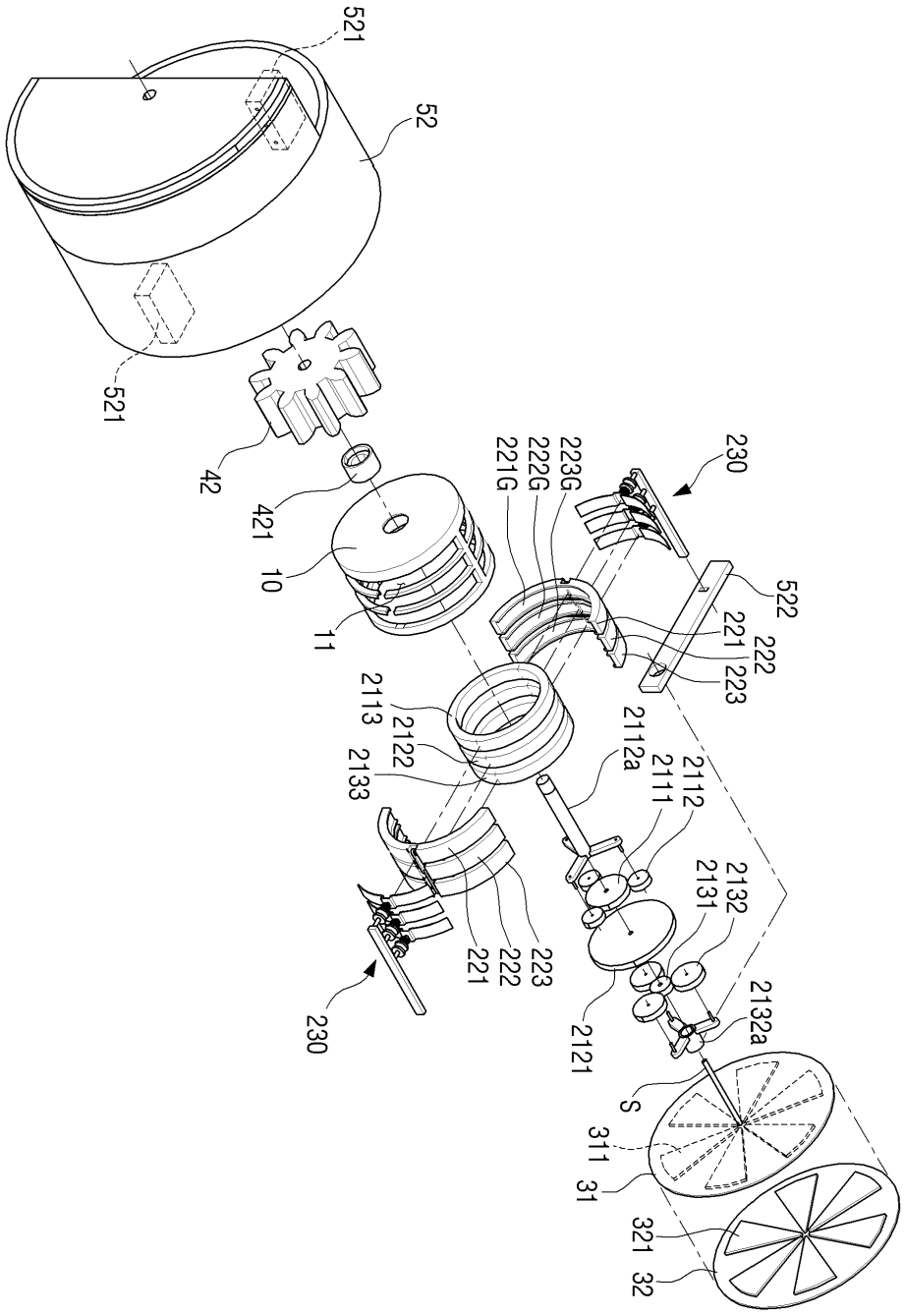
도면2


1
431
60
41
51
52
432

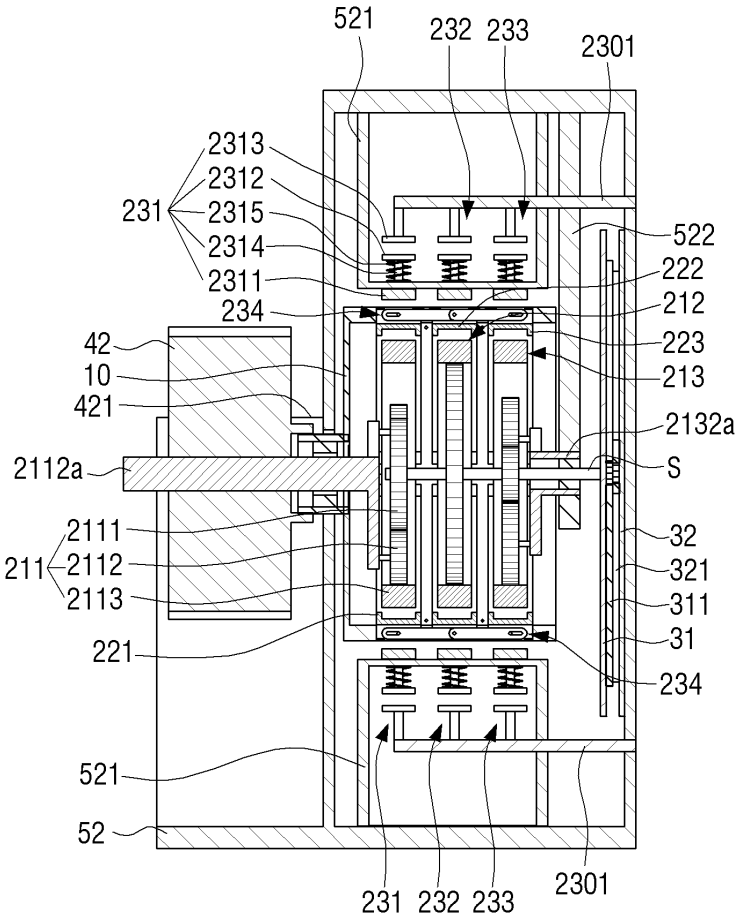
도면3



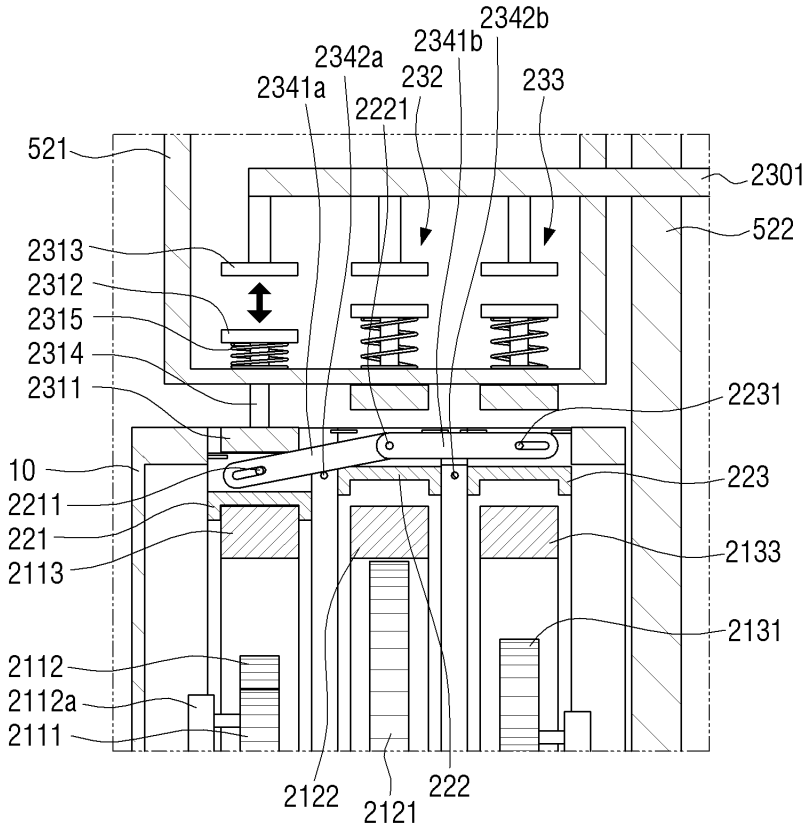
도면4


521
52
521
42
421
10
11
221G
222G
223G
230
522
221
222
223
2113
2122
2133
2112a
2111
2112
2131
2132
2132a
2121
S
311
31
321
32
230
221
222
223

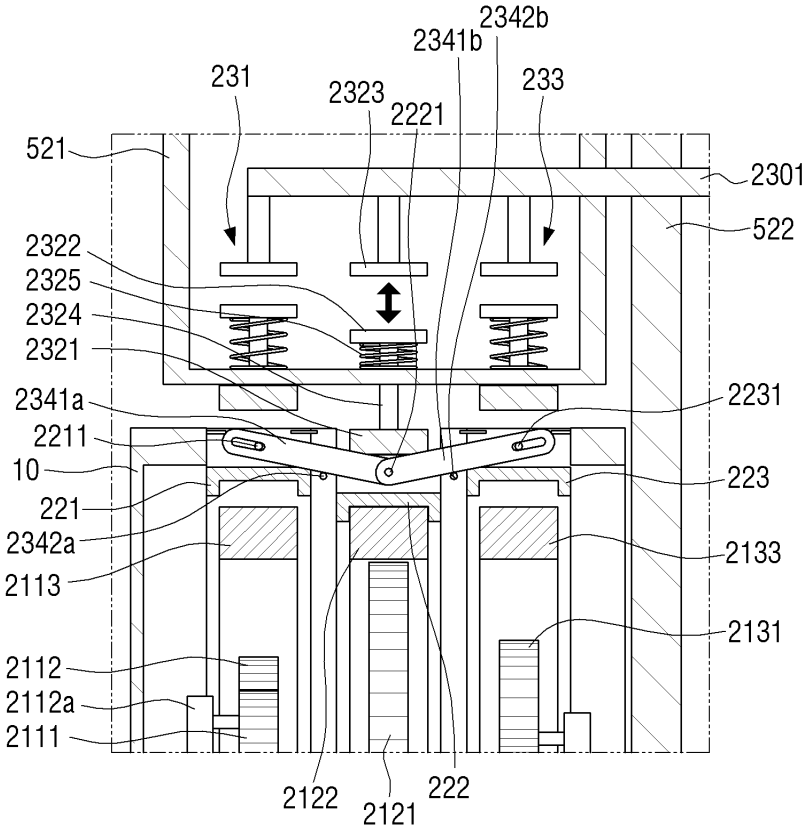
도면5


521
232
233
2301
2313
2312
231
2315
2314
2311
234
42
10
421
2112a
2111
211
2112
2113
221
521
52
231
232
233
2301
522
222
212
223
213
2132a
S
32
321
311
31
234

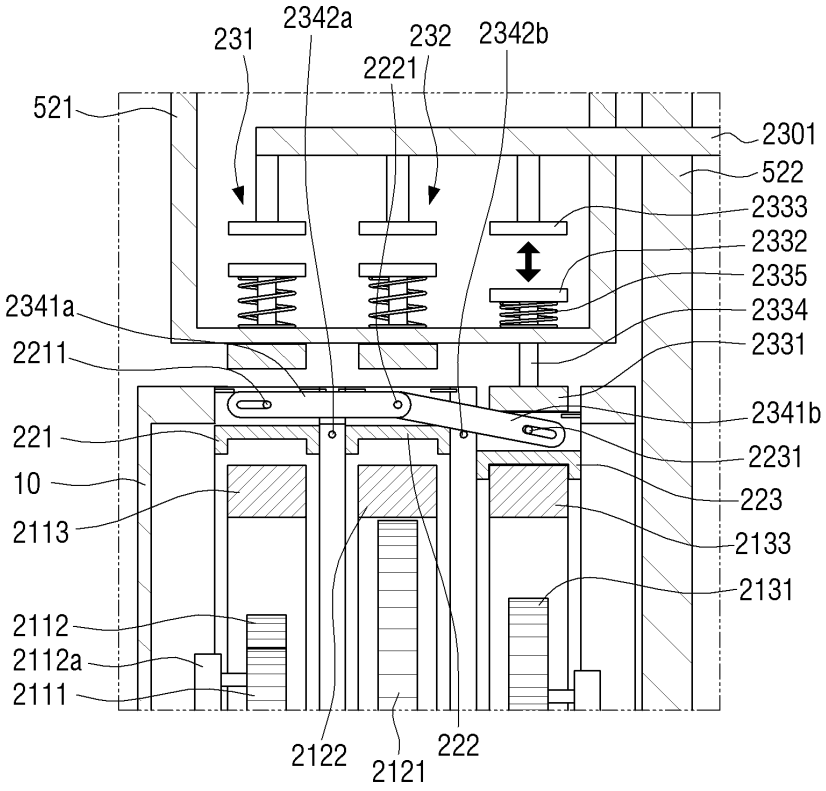
도면6


2342b
2341b
2342a
232
233
2341a
2221
521
2301
522
2313
2312
2315
2314
2311
2231
10
223
2211
221
2133
2113
2131
2112
2112a
2111
2122
2121
222

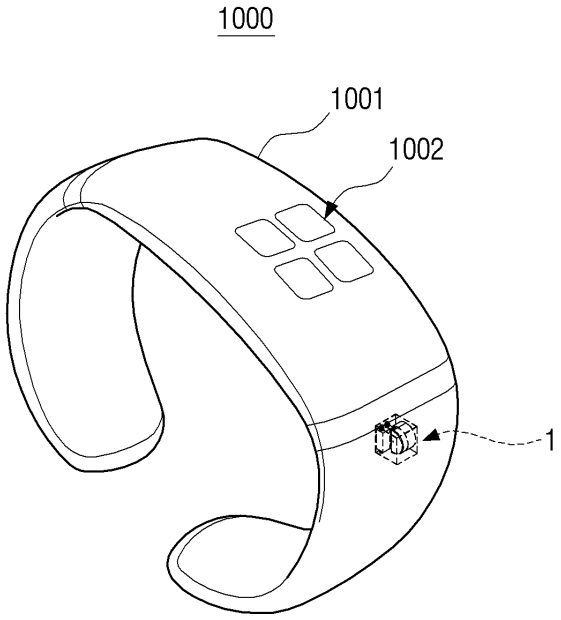
도면7


2342b
2341b
231
2323
233
2221
521
2301
522
2322
2325
2324
2321
2341a
2231
2211
10
223
221
2342a
2133
2113
2131
2112
2112a
2111
2122
2121
222

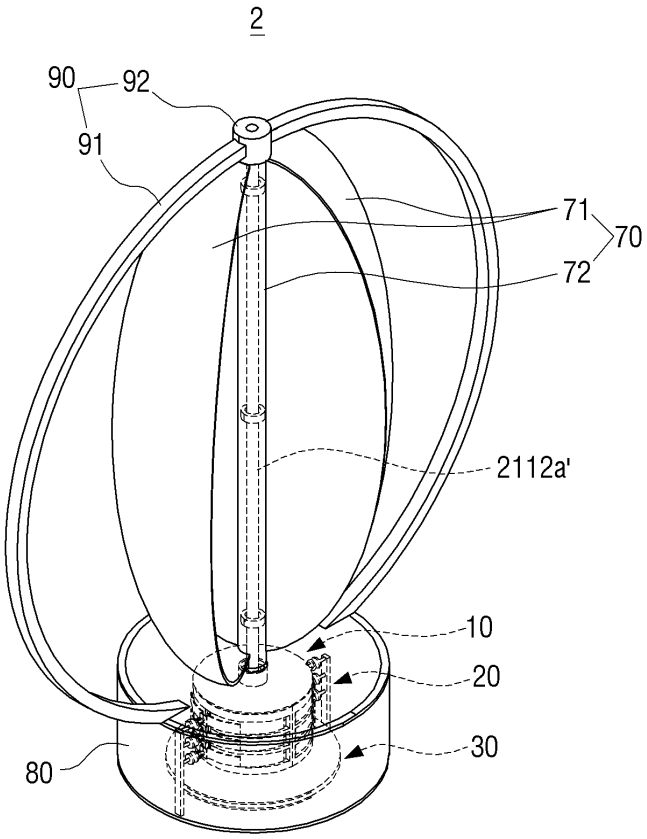
도면8


231
2342a
232
2342b
2221
521
2301
522
2333
2332
2335
2334
2331
2341a
2211
2341b
2231
221
223
10
2133
2113
2131
2112
2112a
2111
2122
2121
222

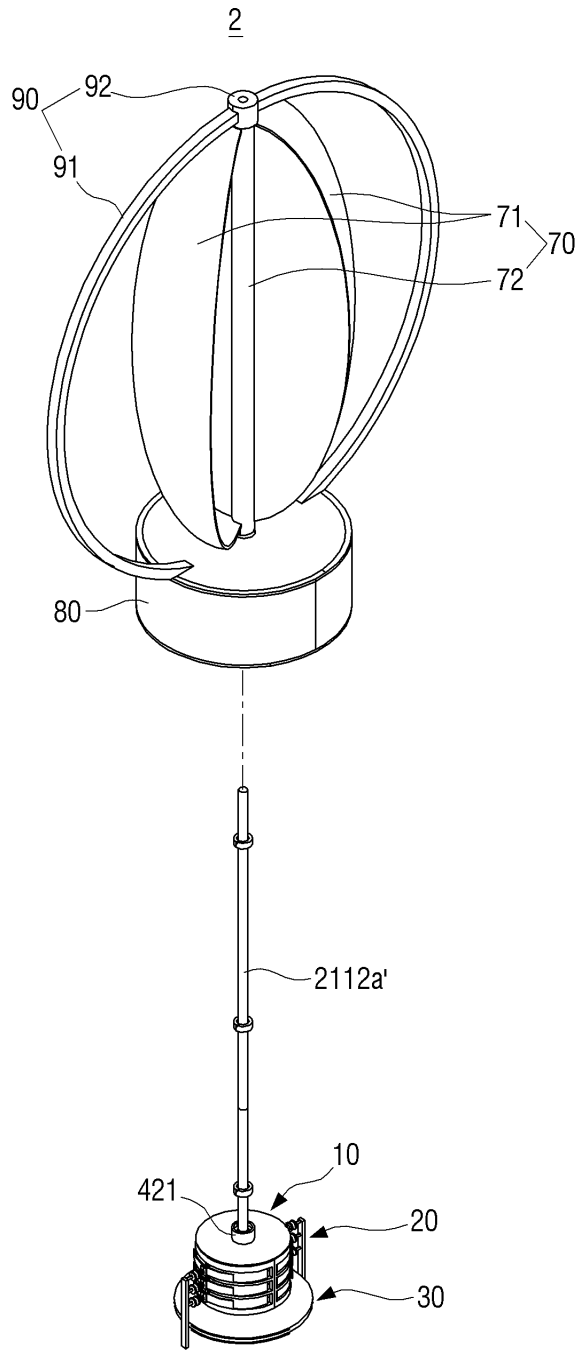
도면9


1000
1001
1002
1

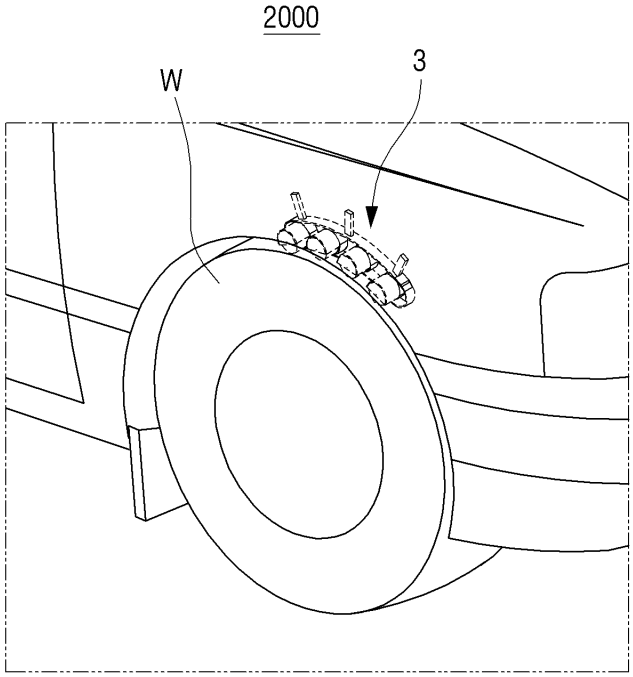
도면10



도면11



도면12



도면13

