

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 8월 6일 (06.08.2009)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2009/096739 A2

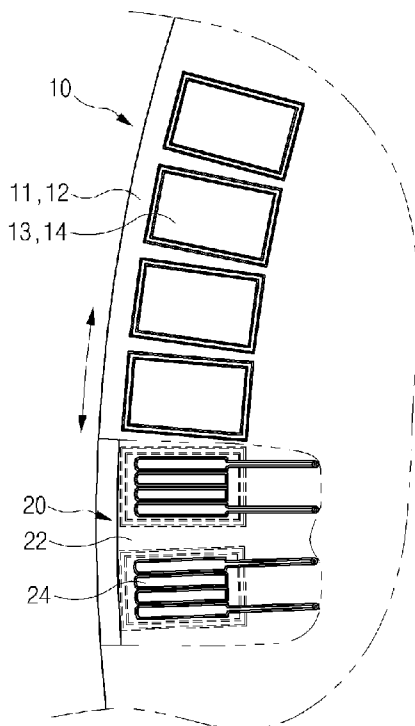
- (51) 국제특허분류: H02K 1/27 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/000470
- (22) 국제출원일: 2009년 1월 30일 (30.01.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2008-0010801 2008년 2월 1일 (01.02.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **아이알제네레이터(주) (IR GENERATOR CO., LTD)** [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 동화빌딩 1206, 150-708 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **조효상 (CHO, Hyo-Sang)** [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 정자동 180 미켈란쉐르빌 D-1805, 463-010 Gyeonggi-do (KR). **소진대 (SO, Jin-Dae)** [KR/KR]; 경기도 고양시 일산구 대화동 2682 대화마을 803-804, 411-765 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **특허법인비앤아이피 (B & IP PATENT AND LAW FIRM)**; 서울특별시 강남구 역삼2동 720-21 유정빌딩 5층, 135-920 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: GENERATOR AND WIND POWER GENERATING SYSTEM COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템

[Fig. 3]



(57) Abstract: The present invention relates to a generator for generating electrical energy from external forces, including wind power, and a wind power generating system comprising same. The generator of the present invention includes a rotor which has an N-pole and an S-pole arranged in the direction of a rotating axis so as to form an axial flow magnetic field, and rotates by external force; and a stator which is interposed and fixed between the N-pole and the S-pole of the rotor, and generates induced electromotive forces by the axial flow magnetic field upon rotation of the rotor, thereby generating electrical energy in a highly efficient manner even at a low speed.

(57) 요약서: 본 발명은 풍력 등의 외력을 이용하여 전력을 생산하는 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템에 관한 것이다. 특히 본 발명은 N극과 S극이 회전축방향으로 배열되어 축류 자기장을 형성하고, 외력에 의해 회전되는 로터와; 상기 로터의 N극과 S극 사이에 위치되도록 고정되고, 상기 로터가 회전되면 상기 축류 자기장에 의해 유도기전력을 발생시키는 스테이터를 포함함으로써, 저속에서도 고효율로 발전될 수 있는 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템을 개시한다.

WO 2009/096739 A2

공개:

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

명세서

발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 풍력 등의 외력을 이용하여 전력을 생산하는 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 발전기는 기계적에너지인 외력을 전기적에너지로 변환하는 장치로서, 여러 분야에서 이용되고 있다. 특히 발전기는 화석연료의 고갈에 따른 에너지위기 및 환경오염의 심각성이 대두됨에 따라, 청정에너지인 풍력이나 조력을 이용하여 전력을 생산하기 위해 세계 각국에서 기술 개발되고 있다.
- [3] 이러한 발전기의 발전과정을 살펴보면, 외력에 의해 로터(rotor, 회전체)가 회전되게 하여, 로터와 스테이터(stator, 고정체) 간 전자기유도작용으로 기전력을 발생시킨다.
- [4] 이때, 발전기는 특히 풍력에 의해 발전되는 경우 등 외력이 항상 충분히 작용하지 않을 수도 있는바, 저속에서도 고효율로 발전될 수 있어야 한다.
- [5] 또한, 로터와 스테이터의 간극으로 인한 기전력 손실을 최소화하기 위해 로터와 스테이터의 간극이 작도록 설계된다. 하여, 장시간 사용에 따른 로터나 스테이터의 처짐 등의 원인에 의해 로터와 스테이터가 접촉되거나, 코깅 토크(cogging torque)로 인한 회전력 손실 문제 등의 사례가 빈번하다.
- [6] 특히 대형의 발전기의 경우, 로터가 회전되면서 흔들리기 쉬운데 로터의 미세한 흔들림에도 로터와 스테이터가 접촉되기 쉽다. 이와 같이 로터와 스테이터가 접촉됨으로써, 로터나 스테이터의 마모 속도 증가, 로터의 회전력 손실, 불꽃 발생, 로터의 회전 구속, 로터와 스테이터가 붙는 현상 등의 심각한 문제점이 도출되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 저속에서도 고효율로 발전될 수 있는 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템을 제공하는데 목적이 있다.
- [8] 또한 본 발명은 로터와 스테이터의 간극을 최적 설계하여 로터와 스테이터의 간극으로 인한 기전력 손실을 최소화하되, 로터와 스테이터의 접촉을 원천적으로 방지할 수 있는 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

기술적 해결방법

- [9] 상기한 과제를 해결하기 위해 본 발명은 N극과 S극이 회전축방향으로 배열되어 축류 자기장을 형성하고, 외력에 의해 회전되는 로터와; 상기 로터의 N극과 S극 사이에 위치되도록 고정되고, 상기 로터가 회전되면 상기 축류 자기장에 의해 유도 기전력을 발생시키는 스테이터를 포함하는 발전기를 개시한다.
- [10] 상기 상호 짝을 이룬 로터와 스테이터가 하나의 팩(pack)을 이루고; 상기 복수 개의 팩이 상기 회전축방향을 따라 다층 배열될 수 있다.
- [11] 상기 로터는 외력에 의해 회전되고, 상기 회전축방향으로 배열된 제1,2로터 디스크와; 상기 제1,2 로터 디스크의 상기 스테이터 측 일면에 각각 설치된 제1,2영구자석을 포함할 수 있다.
- [12] 상기 로터는 상기 제1,2로터 디스크의 외측에 위치되어 상기 제1,2로터 디스크를 함께 지지하는 로터 리테이너를 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 제1,2로터 디스크는 각각, 상기 스테이터와 상기 회전축방향을 따라 수평하게 배치되고 상기 제1,2영구자석이 설치되는 설치부와; 상기 설치부의 회전반경방향 외측 가장자리에 상기 회전축방향으로 형성되어 상기 로터 리테이너와 결합되는 결합부를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제1,2로터 디스크의 설치부는 도넛형 플레이트 형상이 보다 바람직하다.
- [15] 상기 제1,2로터 디스크는, 상기 스테이터 반대쪽 면에 적어도 하나의 보강대가 형성될 수 있다.
- [16] 상기 스테이터는 상기 로터의 내부에 고정된 스테이터 디스크와; 상기 스테이터 디스크에 의해 지지되고, 상기 회전축방향으로 상기 N극과 상기 S극 사이에 위치되는 스테이터 코일을 포함할 수 있다.
- [17] 상기 스테이터 디스크는 플레이트 형상이 보다 바람직하다.
- [18] 상기 스테이터는 상기 스테이터의 내부에 삽입되는 기둥에 고정될 수 있다.
- [19] 상기 로터와 상기 스테이터 중 어느 하나에 설치되고 그 나머지 하나를 향해 돌출되어, 상기 로터와 상기 스테이터 간 접촉을 방지시키는 적어도 하나의 스페이서(spacer);를 더 포함할 수 있다.
- [20] 상기 스페이서는 상기 로터와 상기 스페이서 중 어느 하나에 설치되고, 그 나머지 하나를 향해 돌출된 적어도 하나의 구름요소를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 스페이서는, 상기 로터와 상기 스테이터 중 어느 하나에 설치된 적어도 하나의 캐리어와; 상기 각각의 캐리어에 굴림 가능토록 설치되어 상기 로터와 상기 스테이터 중 그 나머지 하나를 향해 돌출된 적어도 하나의 구름요소를 포함하고; 상기 캐리어와 구름요소 중 적어도 구름요소는, 부도체 재질이 보다 바람직하다.
- [22] 상기 로터와 상기 스테이터 중 적어도 어느 하나에는, 상기 스페이서와 연결되어 상기 스페이서에 지속적으로 윤활유를 공급하는 윤활유 공급기가

- 적어도 하나 설치될 수 있다.
- [23] 외력에 의해 회전되고, 그 내부에 상기 로터가 회전 가능토록 결합된 드럼과; 상기 드럼의 회전력을 상기 로터에 전달시키고 상기 드럼이 상기 로터에 대하여 상대적으로 움직일 수 있도록, 상기 드럼과 상기 로터를 연결하는 적어도 하나의 링크와; 상기 로터가 동심을 유지하면서 회전될 수 있도록 상기 로터를 안내하는 로터 가이드모듈을 더 포함할 수 있다.
- [24] 상기 링크는 상기 드럼과 상기 로터 사이에 위치되도록 상기 드럼에 구비된 제1링크부와; 상기 드럼과 상기 로터 사이에 위치되도록 상기 로터에 구비되고, 상기 드럼이 상기 로터에 대하여 회전축방향으로 상대적으로 움직일 수 있도록 상기 제1링크부와 결합된 제2링크부를 포함할 수 있다.
- [25] 상기 제1링크부와 상기 제2링크부 중 어느 하나는 회전축방향으로 개구된 개구부가 형성되고; 상기 제1링크부와 상기 제2링크부 중 그 나머지 하나는 개구부에 대략 수직하게 끼워지는 끼움부를 포함할 수 있다.
- [26] 상기 개구부의 회전반경방향에 따른 폭은 이에 대응되는 상기 끼움부의 치수보다 클 수 있다.
- [27] 상기 링크는, 상기 드럼과 상기 로터 사이에 위치되어 상기 드럼과 상기 로터에 각각 결합된 판 스프링을 포함할 수 있다.
- [28] 상기 판 스프링은 상기 드럼과 상기 로터 중 적어도 어느 하나와 회전반경방향으로 상대적으로 움직일 수 있도록 결합될 수 있다.
- [29] 상기 로터 가이드모듈은, 상기 로터를 받치고 상기 로터의 적어도 일부를 둘러싸는 로터 가이드부가 형성된 베이스와; 상기 로터 가이드부와 상기 로터 중 어느 하나에 설치되고 그 나머지 하나에 구름마찰되는 적어도 하나의 구름요소를 포함할 수 있다.
- [30] 또한 상기한 과제를 해결하기 위해 본 발명은 상기에서 개시한 발전기를 풍력에 의해 발전시키는 풍력발전시스템을 개시한다.

유리한 효과

- [31] 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 발전기 및 이를 포함하는 풍력발전시스템은 다음과 같은 사항을 포함하는 다양한 효과를 기대할 수 있다. 다만, 본 발명이 하기와 같은 효과를 모두 발휘해야 성립되는 것은 아니다.
- [32] 로터와 스테이터가 회전축방향으로 대응됨으로써, 로터의 자기장이 회전축방향으로 스테이터의 양쪽에서 스테이터에 작용하여 효율이 높다.
- [33] 또한 로터와 스테이터가 회전축방향으로 대응됨으로써 로터의 N극과 S극의 간격이 좁게 설계될 수 있기 때문에 로터의 자기장 세기가 커 효율이 높다.
- [34] 또한 상대적으로 회전축방향으로는 얇고 회전반경이 크기 때문에, 저속에서도 충분히 발전될 수 있다.
- [35] 또한 회전축방향으로 얇기 때문에 다층 구조로 설계 가능하여, 발전량이 간소하게 조절될 수 있을 뿐만 아니라 대응량으로 설계될 수 있다.

- [36] 또한 스페이서에 의해 로터와 스테이터의 접촉이 원천적으로 방지될 수 있다.
- [37] 또한, 외력을 전달받는 드럼은 외력에 의해 유동적으로 흔들릴지라도, 로터는 링크 및 로터 가이드모듈에 의해 드럼의 흔들림의 영향을 받지 않고 항상 동심을 유지할 수 있기 때문에 로터와 스테이터의 접촉이 원천적으로 방지될 수 있다. 이와 아울러, 대형 제작도 가능하다.
- [38] 또한, 로터와 스테이터의 접촉이 원천적으로 방지될 수 있기 때문에, 부담없이 기전력 손실을 최소화할 수 있도록 로터와 스테이터의 간극이 최적으로 설계될 수 있어, 발전효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [39] 도 1은 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 정면 구성도이다.
- [40] 도 2는 본 발명의 제1실시 예와 대응되는 또 다른 실시 예의 발전기의 정면 구성도이다.
- [41] 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 평면 구성도이다.
- [42] 도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 정단면도이다.
- [43] 도 5는 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 요부 사시도이다.
- [44] 도 6은 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 요부 분해 사시도이다.
- [45] 도 7은 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 사시도이다.
- [46] 도 8은 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 평면도이다.
- [47] 도 9는 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 반단면도이다.
- [48] 도 10은 본 발명의 제3실시 예에 따른 발전기의 사시도이다.
- [49] 도 11은 본 발명의 제3실시 예에 따른 발전기의 평면도이다.
- [50] 도 12는 본 발명의 제3실시 예에 따른 발전기의 반단면도이다.
- [51] 도 13은 본 발명에 따른 발전기를 포함하는 풍력발전시스템의 요부 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [52] 이하, 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기를 도 1 및 도 3 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.
- [53] 도 1은 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 정면 구성도이고, 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 평면 구성도이고, 도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 정단면도이고, 도 5는 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 요부 사시도이고, 도 6은 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기의 요부 분해 사시도이다.
- [54] 본 발명의 제1실시 예에 따른 발전기는, 기계적에너지인 외력에 의해 회전되는 로터(10)(rotor)와, 로터(10)와 전자기유도작용되는 스테이터(20)(stator)를 포함한다. 특히 본 발명에 따른 발전기는, 회전축방향으로 형성되는 축류 자기장(f)이 형성될 수 있도록 구성된다. 즉, 로터(10)는 N극과 S극이 회전축방향으로 배열토록 구성되고, 스테이터(20)는 스테이터 코일(24)이

- 로터(10)의 N극과 S극 사이에 위치되도록 구성된다.
- [55] 본 발명에 따른 발전기는 로터(10)의 자기장(f)이 회전축방향으로 스테이터(20)의 양쪽에서 스테이터(20)에 작용하기 때문에, 효율이 높다. 또한 본 발명에 따른 발전기는 특히 로터(10)의 N극과 S극의 간격이 좁기 때문에 로터(10)의 자기장(f) 세기가 커, 효율이 높다. 또한 본 발명에 따른 발전기는 상대적으로 회전축방향으로는 얇고 회전반경이 크기 때문에, 회전각도가 작더라도 호의 길이가 커 로터(10)가 조그만 회전되어도 로터(10)에 의해 형성되는 자기장(f)이 충분히 변할 수 있어 저속에서도 충분히 발전될 수 있다.
- [56] 이하, 이러한 발전기를 구현하기 위한 구체적인 구성 예를 설명한다.
- [57] 로터(10)는 외력에 의해 회전되고 회전축방향으로 배열된 제1,2로터 디스크(11)(12)(rotor disk)와, N극과 S극이 회전축방향으로 배열토록 스테이터(20)와 마주보는 제1,2로터 디스크(11)(12)의 스테이터 측 일면에 각각 설치된 제1,2영구자석(13)(14)을 포함할 수 있다. 즉 제1,2영구자석(13)(14)은 회전축방향으로 서로 반대 극성끼리 마주보도록 설치될 수 있다.
- [58] 이러한 제1,2로터 디스크(11)(12)는 스테이터(20)와 회전축방향을 따라 수평하게 배치되고 제1,2영구자석(13)(14)이 설치되는 설치부(A)와, 외력 측과 간소하게 결합되고 제1,2영구자석(13)(14)을 견실하게 지지할 수 있도록 설치부(A)의 회전반경방향 외측 가장자리에 회전축방향으로 형성되어 외력 측과 결합되는 결합부(B)를 포함할 수 있다.
- [59] 제1,2로터 디스크(11)(12)의 설치부(A)는, 설계조건에 따라 다양한 형상을 취할 수 있는데, 특히 본 실시 예와 같이 도넛 플레이트 형상을 취함으로써 다음과 같은 이점을 가질 수 있다. 즉, 제1,2로터 디스크(11)(12)가 플레이트 형상이므로 제1,2로터 디스크(11)(12)와 제1,2영구자석(13)(14)이 서로 간소하게 결합될 수 있다. 또한 제1,2로터 디스크(11)(12)가 플레이트 구조이므로 제1,2영구자석(13)(14)의 일면 전부가 부착될 수 있어 제1,2영구자석(13)(14)가 견실하게 지지될 수 있다. 또한 제1,2로터 디스크(11)(12)가 도넛형이므로 로터(10)의 내부에 설치되는 스테이터(20)와 간섭될 염려가 없다.
- [60] 제1,2로터 디스크(11)(12)의 결합부(B)는, 설계조건에 따라 다양한 형성을 취할 수 있는데, 특히 본 실시 예와 같이 링 형상을 취함으로써 후술할 회전원주방향을 따라 전 부분이 로터 리테이너(16)와 면접되어 결합됨으로써 로터 리테이너(16)와 견실하게 결합될 수 있다.
- [61] 제1,2영구자석(13)(14)은 설계조건에 따라 다양한 방법으로 설치될 수 있으며, 바람직한 일 예로써 각각 회전원주방향을 따라 복수 개씩 설치될 수 있다. 즉 제1,2영구자석(13)(14)은 각각 방사형으로 설치될 수 있다.
- [62] 한편, 제1,2로터 디스크(11)(12)는 각각 개별적으로 외력과 연결될 수도 있지만, 본 실시 예와 같이 로터 리테이너(rotor retainer)(16)를 통해 함께 지지됨으로써 일체화될 수 있어 보다 바람직하다. 이때 외력은 로터 리테이너(16)를 통해 제1,2로터 디스크(11)(12)에 전달될 수도 있고, 제1,2로터 디스크(11)(12)에 직접

- 작용될 수도 있다.
- [63] 로터 리테이터(16)는 제1,2로터 디스크(11)(12)와 보다 간소하게 결합될 수 있도록, 링 형상으로 형성되어 제1,2로터 디스크(11)(12)의 외측에 설치될 수 있다.
- [64] 한편, 로터(10), 보다 정확하게는 제1,2로터 디스크(11)(12)에는 로터(10)와 스테이터(20)의 접촉 방지를 위해 회전축방향 처짐을 방지할 수 있도록, 적어도 하나의 보강대(C)가 형성될 수 있다. 이때, 보강대(C)는 공간적 여유가 충분한 제1,2로터 디스크(11)(12)의 스테이터 반대쪽 면에 형성되는 것이 보다 바람직하다. 보강대(C)는 회전원주방향을 따라 균일하게 로터(10)를 보강할 수 있도록, 회전원주방향을 따라 복수 개 형성되는 것이 보다 바람직하다.
- [65] 제1,2로터 디스크(11)(12) 및 로터 리테이터(16) 등은 각각, 대형 제작이 보다 용이하도록, 제작시 처음부터 일체로 형성되는 것보다는 복수 개의 조각들로 분할 형성된 후 하나로 조합될 수 있다. 이때, 제1,2로터 디스크(11)(12) 및 로터 리테이터(16) 등은 다양한 방식으로 분할 형성될 수 있는데, 특히 원주방향을 따라 복수 개로 분할 형성되는 것이 제조 용이성, 재료 절감 등의 측면에서 보다 바람직하다 할 수 있다.
- [66] 스테이터(20)는, 로터(10)의 내부에 고정된 스테이터 디스크(22)(stator disk)와, 스테이터 디스크(22)에 의해 지지되고 회전축방향으로 N극과 S극 사이에 위치되는 스테이터 코일(24)을 포함할 수 있다.
- [67] 스테이터 디스크(22)는 플레이트 형상을 취함으로써 제1,2영구자석(13)(14) 사이에 간소하게 위치될 수 있고, 스테이터 코일(24)을 견실하게 지지할 수 있다.
- [68] 스테이터(20)는 다양한 방법으로 고정될 수 있는데, 특히 본 실시 예와 같이 로터(10)의 내부에 삽입되는 고정체인 기둥(26)에 장착되어 고정됨으로써, 간소하게 고정될 수 있다.
- [69] 스테이터(20), 보다 정확하게는 스테이터 디스크(22)에는 로터(10)와 스테이터(20)의 접촉 방지를 위해 회전축방향 처짐을 방지할 수 있도록, 적어도 하나의 보강대(22A)가 형성될 수 있다. 이때, 스테이터(20)의 보강대(22A)는 회전반경방향을 따라 공간적 여유가 충분한 스테이터 디스크(22)의 안쪽 부분에 형성되는 것이 보다 바람직하다. 스테이터(20)의 보강대(22A)는 회전원주방향을 따라 균일하게 스테이터(20)를 보강할 수 있도록, 회전원주방향을 따라 복수 개 형성되는 것이 보다 바람직하다.
- [70] 이러한 스테이터(20)는 코어(core)를 포함할 수도 있지만, 본 실시 예와 같이 로터(10)와 스테이터(20)가 서로 회전축방향으로 배열됨으로써 고효율이므로 본 실시 예와 같이 코어(core)가 포함되지 않은 코어리스(coreless)형으로 구성되는 것도 가능하다.
- [71] 스테이터(20) 또한 제1,2로터 디스크(11)(12) 및 로터 리테이터(16) 등과 마찬가지로 처음부터 일체로 형성될 수도 있고, 대형 제작이 보다 용이하도록 복수 개의 조각들로 분할 형성된 후 하나로 조합될 수 있다.

- [72] 한편, 상호 전자기유도작용되는 로터(10)와 스테이터(20)는 짝을 이루어 하나의 팩(pack)을 이룬다. 이때 본 발명에 따른 발전기는 본 실시 예와 같이 하나의 팩으로만 구성된 단층 구조를 취할 수도 있고, 도 2에 도시된 바와 같이 복수 개의 팩(P)이 회전축방향을 따라 다층 배열되어 다층 구조를 취할 수도 있다.
- [73] 이와 아울러 본 발명에 따른 발전기(2)는 로터(10)와 스테이터(20) 중 어느 하나에 설치되고 그 나머지 하나를 향해 돌출되어 로터(10)와 스테이터(20) 간 간격을 띄우는 적어도 하나의 스페이서(spacer)(30)를 포함할 수 있다. 따라서, 로터(10)가 흔들려 기울어지더라도 스페이서(30)에 의해, 로터(10)와 스테이터(20)의 접촉이 원천적으로 방지될 수 있다.
- [74] 이러한 스페이서(30)는, 로터(10), 보다 정확하게는 제1,2로터 디스크(11)(12)에 설치되어 스테이터(20)를 향해 돌출될 수도 있고, 반대로 스테이터(20)에 설치되어 로터(10)를 향해 돌출될 수도 있다. 이하 본 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 스페이서(30)가 로터(10)에 설치된 것으로 한정하여 설명한다.
- [75] 또한 스페이서(30)는, 로터(10)에 설치된 경우, 항상 스테이터(20)와 접촉될 수도 있고, 본 실시 예와 같이 로터(10)로부터 스테이터(20)를 향해 돌출된 길이가 로터(10)와 스테이터(20)의 회전축방향 간극(G)의 설계치보다 작도록 설계됨으로써 로터(10)가 흔들려 기울어진 경우 등 로터(10)의 동심이 유지되지 않은 경우에만 일시적으로 스테이터(20)와 접촉될 수도 있다.
- [76] 이때, 스페이서(30)는 스테이터(20)와 상시적이든 일시적이든 간에 마찰될 때, 마찰력에 의한 손실이 최소화될 수 있도록 스테이터(20)와 마찰저항이 적은 구름마찰되는 것이 보다 바람직하다. 물론 스페이서(30)는 스테이터(20)에 설치된 경우에는 로터(10)와 구름마찰도록 구성된다.
- [77] 이를 위해, 스페이서(30)는, 로터(10)에 설치된 적어도 하나의 캐리어(32)와, 각각의 캐리어(32)에 적어도 하나 굴림 가능토록 설치되고 스테이터(20)와 구름마찰될 수 있는 구름요소(34)를 포함할 수 있다.
- [78] 캐리어(32)는, 로터(10)와 일체로 구성될 수도 있지만, 본 실시 예와 같이 별도로 구성되어 로터(10)에 결합되는 것이 보다 용이하게 구현될 수 있다.
- [79] 캐리어(32)는, 구름요소(34)가 설치되는 구름요소 설치부(32A)가 적어도 하나 형성된다. 캐리어(32)의 구름요소 설치부(32A)는 본 실시 예와 같이 구름요소(34) 중 구름요소 설치부(32A)에 설치되는 부분의 외형에 대응되는 홈 형상(즉 본 실시 예에서는 반구 형상)을 취함으로써, 구름요소(34)를 안정적으로 지지할 수 있다. 또한 캐리어(32)의 구름요소 설치부(32A)는, 구름요소(34)가 스테이터(20)와 구름마찰될 수 있도록, 바닥면에 구름요소(34)가 돌출될 수 있는 홀(32B)이 형성될 수 있다.
- [80] 캐리어(32)는, 어떠한 형상을 취하든 무방하나, 상술한 바와 같이 스페이서(30)가 회전원주방향을 따라 균일하게 로터(10)와 스테이터(20)의 접촉을 방지함과 아울러, 스페이서(30)가 간소하게 장착될 수 있도록, 링형을

- 취하는 것이 보다 바람직하다.
- [81] 한편, 캐리어(32)는 본 실시 예와 같이 볼트 등의 체결부재(36)를 통해 로터(10)에 설치되는 경우, 본 실시 예와 같이 체결부재(36)가 체결되는 체결홀(32C)이 체결부재(36)가 캐리어(32)로부터 스테이터(20)로 돌출되지 않도록 형성되는 것이 보다 바람직하다.
- [82] 구름요소(34)는, 본 실시 예와 같이 볼 형상 이외에도, 구름 접촉될 수 있다면 롤러 등 어떠한 형상을 취하여도 무방하다.
- [83] 이러한 캐리어(32)와 구름요소(34) 중 적어도 구름요소(34)는, 로터(10)의 영구자석(14)에 의해 형성되는 자기장(f)에 영향을 받지 않도록, 비철금속이나 플라스틱과 같은 부도체 재질로 제조되는 것이 보다 바람직하다.
- [84] 이러한 스페이서(30)는 로터(10)와 스테이터(20)의 접촉을 방지할 수 있다면 발전기(2)의 크기 및 로터(10)와 스테이터(20)의 회전축방향 간극(G) 등에 따라 다양하게 설치될 수 있으며, 보다 바람직하게는 로터(10) 및 스테이터(20)의 직경이 로터(10) 및 스테이터(20)의 두께에 비해 매우 크므로 로터(10), 스테이터(20)의 회전반경방향을 따라 복수 개 설치될 수 있다.
- [85] 한편, 구름요소(34)는 매끄럽게 구름수록 마모가 지연될 수 있고 스테이터(20)와의 마찰 저항이 적기 때문에, 윤활유를 공급받는 것이 보다 바람직하다. 이를 위해, 로터(10)에는 스페이서(30)와 연결되어 스페이서(30), 보다 정확하게는 구름요소(34)에 지속적으로 윤활유를 공급하는 윤활유 공급기(40)가 설치될 수 있다. 따라서, 윤활유 공급기(40)가 설치됨에 따라, 스페이서(30)에 지속적으로 윤활유를 공급할 수 있어, 스페이서(30)의 내구성 측면에서 유리하고, 스페이서(30)로 인한 마찰 손실을 최소화할 수 있다. 또한 윤활유 공급기(40)가 설치됨에 따라, 구름요소(34)에 윤활유를 공급하기 위해 발전기(2)를 정지시킬 필요가 없어 스페이서의 보수정비 시간을 할애할 필요가 없다. 또한 윤활유 공급기(40)가 설치됨에 따라, 윤활유가 적정량씩 항상 구름요소(34)에 공급됨으로써 윤활유 부족 또는 윤활유 과다로 인한 문제점을 고민할 필요가 없어, 보다 바람직하다. 물론 윤활유 공급기(40)는 스페이서(30)가 스테이터(20)에 설치된 경우에는 스테이터(20)에 설치된다.
- [86] 이러한 윤활유 공급기(40)는, 전자제어방식으로 윤활유 공급을 제어할 수 있지만, 윤활유가 지속적으로 적정량 공급될 수 있도록 윤활유공급통로의 크기를 설계함으로써, 간소하게 구현될 수 있다.
- [87] 윤활유 공급기(40)는, 하나만 설치될 수도 있고, 본 실시 예와 같이 복수 개가 설치될 수도 있다.
- [88] 나아가, 로터(10), 보다 정확하게는 제1,2로터 디스크(11)(12)에는 상술한 각각의 구름요소(34)가 굴림 가능토록 안착될 수 있도록, 제1,2로터 디스크(11)(12)의 구름요소 안착부(D)가 형성될 수 있다. 제1,2로터 디스크(11)(12)의 구름요소 안착부(D)는 상술한 캐리어(32)의 구름요소 설치부(32A)와 같이, 구름요소(34) 중 제1,2로터 디스크(11)(12)의 구름요소

- 안착부(D)에 설치되는 부분의 외형에 대응되는 홈 형상(즉 본 실시 예에서는 반구 형상)을 취할 수 있다. 이와 같이 로터(10)에 제1,2로터 디스크(11)(12)의 구름요소 안착부(D)가 형성됨으로써, 스페이서(30)가 보다 간소하게 로터(10)에 결합될 수 있고, 구름요소(34)의 크기가 로터(10)와 스테이터(20)의 회전축방향 간극(G)에 제한을 받지 않아 간소하게 설계될 수 있다. 물론 스페이서(30)가 스테이터(20)에 설치된 경우에는, 스테이터(20)에 구름요소 안착부가 형성된다.
- [89] 또한, 로터(10), 보다 정확하게는 제1,2로터 디스크(11)(12)에는, 상술한 체결부재(36)가 체결될 수 있도록 체결 홈(E)이 형성될 수 있다. 물론 스페이서(30)가 스테이터(20)에 설치된 경우에는, 스테이터(20)에 체결 홈이 형성된다.
- [90] 로터(10), 보다 정확하게는 제1,2로터 디스크(11)(12)에는 상술한 윤활유 공급기(40)로부터 구름요소(34)로 윤활유 공급이 원활하도록, 적어도 하나의 윤활유 통로(F)가 형성될 수 있다. 물론 스페이서(30)가 스테이터(20)에 설치된 경우에는, 스테이터(20)에 윤활유 통로가 형성된다.
- [91] 이하, 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기를 도 7 내지 도 9를 참조하여 상세히 설명한다. 참고로 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기를 설명함에 있어, 상술한 본 발명의 제1실시 예와 동일한 구성은 본 발명의 제1실시 예와 도면번호를 동일하게 기재하고, 본 발명의 제1실시 예를 참조하여 중복 설명을 생략한다.
- [92] 도 7은 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 사시도이고, 도 8은 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 평면도이고, 도 9는 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 반단면도이다.
- [93] 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기는, 외력에 의해 회전되는 드럼(50)과, 드럼(50)의 내부에 회전 가능토록 설치된 로터(10)와, 로터(10)와 전자기 유도작용될 수 있도록 설치된 스테이터(20)와, 드럼(50)의 회전력을 로터(10)에 전달시키고 드럼(50)이 로터(10)에 대하여 상대적으로 움직일 수 있도록 드럼(50)과 로터(10)를 연결하는 적어도 하나의 링크(60)와, 로터(10)가 동심을 유지하면서 회전될 수 있도록 로터(10)를 안내하는 로터 가이드모듈(70)을 포함할 수 있다.
- [94] 따라서 본 실시 예에 따른 발전기는 드럼(50), 로터(10)를 비롯하여 외력에 의해 회전하는 회전 구조물 중 반드시 동심을 유지해야할 로터(10)만을 로터 가이드모듈(70)에 의해 지지해주고, 아울러 링크(60)에 의해 드럼(50)의 흔들림은 배제되고 드럼(50)의 회전력만 로터(10)에 전달되게 함으로써 로터(10)에 드럼(50)의 흔들림이 전달되지 않게 할 수 있다.
- [95] 이러한 본 실시 예에 따른 발전기는 풍력발전시스템에 이용되는 경우 등 대형으로 설계될 때 특히 바람직하다. 즉 대형 회전구조물은 동심이 흐트러지기 쉬울 뿐만 아니라 동심이 조그만 흐트러져도 흔들림이 크다. 게다가 대형 회전구조물 전체를 동심이 흐트러지지 않도록 지지할 경우 대형 회전구조물을 지지하는 지지 구조물이 너무 방대해지고, 그로 인한 마찰 손실이 커 현실적으로

불가능하다. 그런데, 본 실시 예에 따른 발전기는 드럼(50)은 흔들림 가능토록 하되, 로터(10)는 동심이 항상 유지될 수 있도록 함으로써, 대형으로 설계되어도 무방하다.

- [96] 이하 각 구성을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [97] 드럼(50)은 회전축방향으로 개구된 링(ring)형상으로 형성되어 로터(10)의 회전축중심과 동심으로 설치될 수 있다. 특히 본 발명에 따른 발전기가 풍력발전시스템에 이용되는 경우, 드럼(50)은 풍력에 의해 회전되는 날개와 연결되어 날개의 회전력에 의해 회전될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [98] 링크(60)는 로터(10)의 동심이 유지될 수 있게 하면서 드럼(50)을 통해 외력의 회전력을 전달할 수 있다면 어떠한 방법으로 구현되든 무방하며, 바람직한 일 예로써 다음과 같이 구현될 수 있다.
- [99] 링크(60)는 드럼(50)과 로터(10) 사이에 위치되도록 드럼(50)에 구비된 제1링크부(62)와, 드럼(50)과 로터(10) 사이에 위치되도록 로터(10)에 구비되고 드럼(50)이 로터(10)에 대하여 회전축방향으로 상대적으로 움직일 수 있도록 제1링크부(62)와 결합된 제2링크부(64)를 포함할 수 있다.
- [100] 제1링크부(62)는 제2링크부(64)와의 결합을 위해 회전축방향으로 개구된 개구부(62A)가 형성될 수 있고, 제2링크부(64)는 제1링크부(62)의 개구부(62A)에 대략 회전축방향으로 수직하게 끼워지는 끼움부(64A)를 가짐으로써, 제1,2링크부(62)(64)가 대략 십자형태로 끼움 결합될 수 있다.
- [101] 나아가, 제1링크부(62)의 개구부(62A)의 회전반경방향에 따른 폭(62L)은 이에 대응되는 상기 제2링크부(64)의 끼움부(64A)의 치수(64L)보다 크게 설계됨으로써, 드럼(50)이 로터(10)에 대하여 상대적으로 회전반경방향으로 움직일 수 있게 되어, 로터(10)가 보다 확실하게 드럼(50)의 흔들림의 영향을 받지 않게 할 수 있다.
- [102] 이와 같은 제1링크부(62)는 상술한 개구부(62A)를 갖는다면 어떠한 구성을 취하든 무방하며, 바람직한 일 예로써 개구부(62A)가 형성될 수 있도록 회전원주방향으로 상호 이격된 한 쌍의 봉(62B)(62C)으로 구성될 수 있다. 그리고 제2링크부(64)는 다양한 형상을 취할 수 있으며, 제1링크부(62)의 한 쌍의 봉(62B)(62C) 사이에 끼워지는 봉 형상을 취할 수 있다. 이때, 제1,2링크부(62)(64)는 드럼(50), 로터(10)와 일체로 형성될 수도 있고, 본 실시 예와 같이 별도로 구성되어 조합될 수도 있다. 제1,2링크부(62)(64)가 드럼(50), 로터(10)와 조합되는 경우에는, 본 실시 예와 같이 드럼(50), 로터(10)에 제1,2링크부(62)(64)를 지지하는 제1,2링크 지지부(50A)(10A)가 형성됨으로써 제1,2링크부(62)(64)가 드럼(50), 로터(10)와 보다 용이하게 조합될 수 있다.
- [103] 한편, 본 실시 예 이외의 실시 예로써, 제1,2링크부(62)(64)는 서로 반대 구조를 취할 수도 있다.
- [104] 이러한 링크(60)는 발전기의 크기, 설계조건 등에 따라 다양한 방법으로 배치될 수 있으며, 본 실시 예와 같이 회전원주방향을 따라 복수 개가 등간격으로

- 배치됨으로써 보다 균일하고 안정적으로 설치될 수 있다.
- [105] 다음으로, 로터 가이드모듈(70)은 바람직한 일 예로써, 로터(10)를 받치고 로터(10)의 적어도 일부를 둘러싸는 로터 가이드부(72A)가 형성된 베이스(72)와, 로터 가이드부(72A)와 로터(10) 중 어느 하나에 설치되고 그 나머지 하나에 구름마찰되는 적어도 하나의 구름요소(74)를 포함할 수 있다. 이하, 로터 가이드모듈(70)의 구름요소(74)가 본 발명의 제1실시 예에서 상술한 구름요소(74)와 보다 명확히 구별될 수 있도록, 로터 가이드모듈(70)의 구름요소(74)를 가이드 구름요소(74)라 한다.
- [106] 베이스(72)는 본 실시 예와 같이 필요한 경우, 스테이터(20)를 지지하는 기둥이 관통될 수 있도록 기둥 관통홀(72B)이 형성될 수 있다. 베이스(72)는 본 실시 예와 같이 스테이터(20)를 지지하는 기둥이 있는 경우 이 기둥에 고정됨으로써 지지될 수 있고, 이외에도 설계조건에 따라 다른 방법으로 지지될 수 있음은 물론이다.
- [107] 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)는 로터(10)의 동심이 흐트러지지 않도록 로터(10)를 지지하는 요소로서, 베이스(72)로부터 로터(10)를 향해 돌출된 구조를 취할 수도 있지만, 본 실시 예와 같이 베이스(72)에 홈 구조로 구현될 수 있다.
- [108] 가이드 구름요소(74)는, 로터(10)와 베이스(72) 간 마찰을 최소화하기 위한 요소로서 볼이나 롤러 등으로 구현되며, 본 실시 예와 같이 로터(10)에 설치되어 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)와 상시 구름마찰될 수 있다.
- [109] 즉 가이드 구름요소(74)는, 회전축방향으로 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)와 로터(10) 사이에 위치되도록, 베이스(72)와 마주보는 로터(10)의 저면에 회전 가능토록 설치되고 베이스(72)의 로터 가이드부(72A) 바닥면에 구름 마찰될 수 있다. 이때, 가이드 구름요소(74)는 로터(10)를 균일하고 안정적으로 지지할 수 있도록 회전원주방향을 따라 복수 개가 등간격으로 배열되는 것이 보다 바람직하다.
- [110] 또한 가이드 구름요소(74)는, 로터(10)의 원주면과 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)의 측면과의 마찰 저항도 최소화하기 위해, 회전반경방향으로 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)와 로터(10) 사이에 위치되도록, 로터(10)의 원주면에 회전 가능토록 설치되고 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)의 측면에 구름 마찰될 수 있다.
- [111] 한편, 가이드 구름요소(74)는 상기의 실시 예와는 반대로 베이스(72)의 로터 가이드부(72A)에 설치되어 로터(10)와 구름마찰될 수도 있다.
- [112] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2실시 예에 따른 발전기의 요부 작용을 살펴보면, 다음과 같다.
- [113] 드럼(50)이 외력에 의해 회전되면, 제1링크부(62)가 제2링크부(64)를 회전방향으로 밀기 때문에 드럼(50)의 회전력이 링크(60)를 통해 로터(10)에 전달됨으로써 로터(10)가 외력에 의해 회전될 수 있다.

- [114] 이때, 제1,2링크부(62)(64)가 회전축방향으로 서로 구속됨이 없기 때문에 드럼(50)이 회전축방향으로 흔들리더라도 링크(60)를 통해 로터(10)에 전달되지 않는다. 또한 제1,2링크부(62)(64)가 회전반경방향으로만 서로 구속됨이 없기 때문에 드럼(50)이 회전반경방향으로 흔들리더라도 로터(10)에 전혀 영향을 미치지 않는다.
- [115] 그리고, 로터(10)는 로터 가이드모듈(70)에 의해 동심이 상시 유지될 수 있기 때문에 로터(10)와 스테이터(20)가 서로 접촉될 염려는 없다.
- [116] 이하, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 발전기를 도 10 내지 도 12를 참조하여 상세히 설명한다. 참고로 본 발명의 제3 실시 예에 따른 발전기를 설명함에 있어, 본 발명의 제3 실시 예는 링크를 제외하고는 상술한 본 발명의 제2 실시 예와 동일하게 구현될 수 있는바, 본 발명의 제2 실시 예와 동일한 구성은 본 발명의 제2 실시 예와 도면번호를 동일하게 기재하고 본 발명의 제2 실시 예를 참조하여 중복 설명을 생략한다.
- [117] 도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 발전기의 사시도이고, 도 11은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 발전기의 평면도이고, 도 12는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 발전기의 반단면도이다.
- [118] 링크는, 드럼(50)과 로터(10) 사이에 위치되어 드럼(50)과 로터(10)에 각각 결합된 판 스프링(160)으로 구현될 수 있다. 판 스프링(160)은, 드럼(50)이 회전축방향을 중심으로 기우뚱거리면서 흔들리기 쉬운바, 무엇보다 회전축방향으로 변형이 용이도록 구성되는 것이 보다 바람직하다. 이를 위해 판 스프링(160)은 본 실시 예와 같이 회전반경방향으로 대략 수평한 플레이트 형상을 취할 수 있다.
- [119] 나아가, 판 스프링(160)은 드럼(50)이 로터(10)에 대하여 상대적으로 대략 회전반경방향으로 움직일 수 있도록, 드럼(50)과 상기 로터(10) 중 적어도 어느 하나와 대략 회전반경방향으로 상대적으로 움직일 수 있도록 결합될 수 있다. 이하 본 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 판 스프링(160)이 드럼(50)에 대하여 대략 회전반경방향으로 상대적으로 움직일 수 있는 것으로 한정하여 설명한다.
- [120] 즉, 드럼(50)의 내주면에는 로터(10)를 향해 돌출되어 판 스프링(160)과 결합되는 제1링크 지지부(50A)가 형성되고, 제1링크 지지부(50A)와 판 스프링(160)에는 각각 판 스프링(160)과 제1링크 지지부(50A)가 체결부재(162)에 의해 체결될 수 있도록 체결 홈(50H)이 형성되며, 제1링크 지지부(50A)의 체결홈(50H)과 판 스프링(160)의 체결홈(160H) 중 적어도 어느 하나에는 대략 회전반경방향으로 긴 장공(slot) 형상을 취한다. 본 실시 예에서는 제1링크 지지부(50A)의 체결홈(50H)만 장공 형상을 취한 예를 개시하고 있다.
- [121] 따라서, 제1링크 지지부(50A)와 판 스프링(160)이 체결부재(162)에 의해 결합된 상태에서, 체결부재(162)가 제1링크 지지부(50A)의 체결홈(50H)을 따라 대략 회전반경방향으로 움직일 수 있기 때문에, 드럼(50)이 로터(10)에 대하여 상대적으로 대략 회전반경방향으로도 흔들릴 수 있게 된다.

- [122] 한편, 상술한 바와 같이 판 스프링(160)이 또한 로터(10)에 대하여 대략 회전반경방향으로 상대적으로 움직일 수 있음은 물론이다.
- [123] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2 실시 예에 따른 발전기의 요부 작용을 살펴보면, 다음과 같다.
- [124] 드럼(50)이 외력에 의해 회전되면, 판 스프링(160)에 의해 로터(10)가 드럼(50)과 함께 회전된다.
- [125] 이때, 판 스프링(160)이 회전축방향으로 변형될 수 있고 로터(10)는 로터 가이드모듈(70)에 의해 지지된 상태이기 때문에, 드럼(50)이 회전축방향으로 흔들리더라도 판 스프링(160)이 변형될 뿐이지 로터(10)에 영향을 미치지 못한다. 또한 판 스프링(160)이 어느 정도 드럼(50)에 대하여 대략 회전반경방향으로 상대적으로 움직일 수 있고 로터(10)는 로터 가이드모듈(70)에 의해 지지된 상태이기 때문에 드럼(50)이 회전반경방향으로 흔들리더라도 로터(10)에 전혀 영향을 미치지 않는다.
- [126] 따라서, 로터(10)의 동심이 상시 유지될 수 있고, 이로 인해 로터(10)와 스테이터가 서로 접촉될 염려는 없다.
- [127] 이하, 본 발명에 따른 발전기를 포함하는 풍력발전시스템을, 도 13을 참조하여 상세히 설명한다. 참고로 본 발명에 따른 발전기를 포함하는 풍력발전시스템을 설명함에 있어, 발전기는 상술한 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예와 동일하게 구현될 수 있는 바 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예와 도면번호를 동일하게 기재함과 아울러 중복 설명을 생략한다.
- [128] 도 13은 본 발명에 따른 발전기를 포함하는 풍력발전시스템의 요부 구성도이다.
- [129] 본 발명에 따른 발전기를 포함하는 풍력발전시스템은, 풍력에 의해 날개(200)를 회전시켜서, 날개(200)의 회전력을 발전기(210)로 전달하여 발전기(210)를 발전시킴으로써, 전력을 생산한다.
- [130] 이때, 발전기(210)는 상술한 실시 예와 같이 저속, 고효율이기 때문에, 날개(200)의 회전력을 증속시키는 변속장치없이 날개와 직접 연결될 수 있다. 즉, 발전기(210)의 로터나 드럼이 직접 날개와 결합된다.
- [131] 이상은 본 발명에 의해 구현될 수 있는 바람직한 실시예의 일부에 관하여 설명한 것에 불과하므로, 주지된 바와 같이 본 발명의 범위는 위의 실시예에 한정되어 해석되어서는 안 될 것이며, 위에서 설명된 본 발명의 기술적 사상과 그 근본을 함께 하는 기술적 사상은 모두 본 발명의 범위에 포함된다고 할 것이다.

청구범위

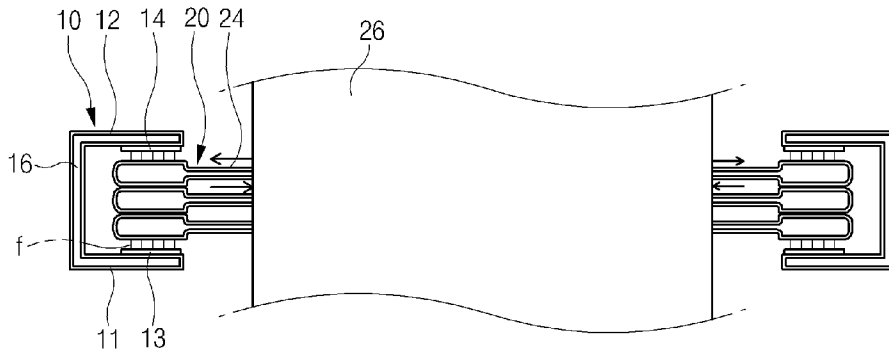
- [1] N극과 S극이 회전축방향으로 배열되어 축류 자기장을 형성하고, 외력에 의해 회전되는 로터와;
상기 로터의 N극과 S극 사이에 위치되도록 고정되고, 상기 로터가 회전되면 상기 축류 자기장에 의해 유도 기전력을 발생시키는 스테이터를 포함하는 발전기.
- [2] 청구항 1에 있어서,
상기 상호 짝을 이룬 로터와 스테이터가 하나의 팩(pack)을 이루고;
상기 복수 개의 팩이 상기 회전축방향을 따라 다층 배열된 발전기.
- [3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 로터는 외력에 의해 회전되고, 상기 회전축방향으로 배열된 제1,2로터 디스크와;
상기 제1,2 로터 디스크의 상기 스테이터 측 일면에 각각 설치된 제1,2영구자석을 포함하는 발전기.
- [4] 청구항 3에 있어서,
상기 로터는 상기 제1,2로터 디스크의 외측에 위치되어 상기 제1,2로터 디스크를 함께 지지하는 로터 리테이너를 더 포함하는 발전기.
- [5] 청구항 4에 있어서,
상기 제1,2로터 디스크는 각각, 상기 스테이터와 상기 회전축방향을 따라 수평하게 배치되고 상기 제1,2영구자석이 설치되는 설치부와;
상기 설치부의 회전반경방향 외측 가장자리에 상기 회전축방향으로 형성되어 상기 로터 리테이너와 결합되는 결합부를 포함하는 발전기.
- [6] 청구항 5에 있어서,
상기 제1,2로터 디스크의 설치부는 도넛형 플레이트 형상인 발전기.
- [7] 청구항 3에 있어서,
상기 제1,2로터 디스크는, 상기 스테이터 반대쪽 면에 적어도 하나의 보강대가 형성된 풍력발전기.
- [8] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 스테이터는 상기 로터의 내부에 고정된 스테이터 디스크와;
상기 스테이터 디스크에 의해 지지되고, 상기 회전축방향으로 상기 N극과 상기 S극 사이에 위치되는 스테이터 코일을 포함하는 발전기.
- [9] 청구항 8에 있어서,
상기 스테이터 디스크는 플레이트 형상인 발전기.
- [10] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 스테이터는 상기 스테이터의 내부에 삽입되는 기둥에 고정되는 발전기.
- [11] 청구항 1에 있어서,

상기 로터와 상기 스테이터 중 어느 하나에 설치되고 그 나머지 하나를 향해 돌출되어, 상기 로터와 상기 스테이터 간 접촉을 방지시키는 적어도 하나의 스페이서(spacer);를 더 포함하는 발전기.

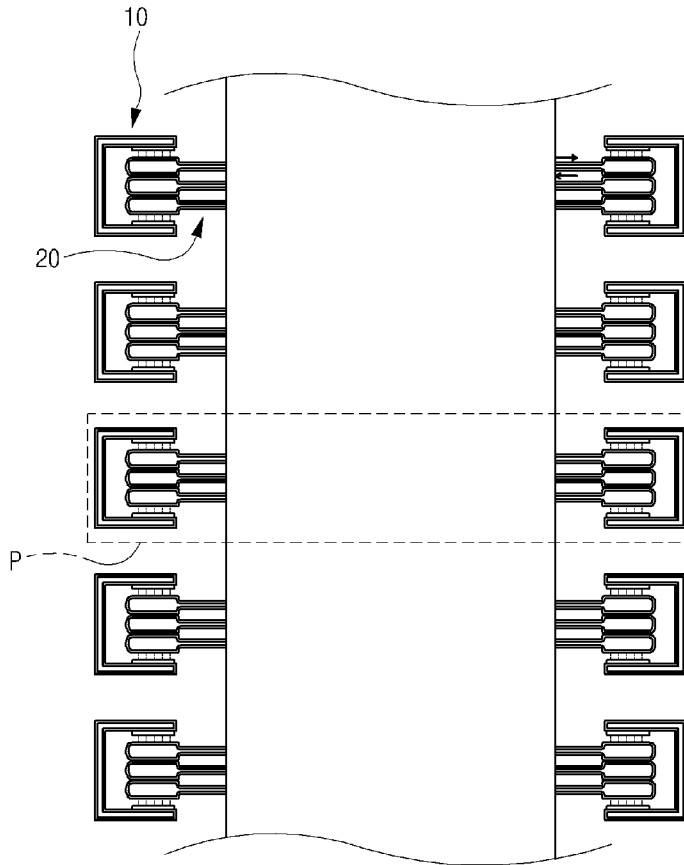
- [12] 청구항 11에 있어서,
상기 스페이서는 상기 로터와 상기 스페이서 중 어느 하나에 설치되고, 그 나머지 하나를 향해 돌출된 적어도 하나의 구름요소를 포함하는 발전기.
- [13] 청구항 11에 있어서,
상기 스페이서는,
상기 로터와 상기 스테이터 중 어느 하나에 설치된 적어도 하나의 캐리어와;
상기 각각의 캐리어에 굴림 가능토록 설치되어 상기 로터와 상기 스테이터 중 그 나머지 하나를 향해 돌출된 적어도 하나의 구름요소를 포함하고;
상기 캐리어와 구름요소 중 적어도 구름요소는, 부도체 재질인 발전기.
- [14] 청구항 11에 있어서,
상기 로터와 상기 스테이터 중 적어도 어느 하나에는, 상기 스페이서와 연결되어 상기 스페이서에 지속적으로 윤활유를 공급하는 윤활유 공급기가 적어도 하나 설치되는 발전기.
- [15] 청구항 1에 있어서,
외력에 의해 회전되고, 그 내부에 상기 로터가 회전 가능토록 결합된 드림과;
상기 드림의 회전력을 상기 로터에 전달시키고 상기 드림이 상기 로터에 대하여 상대적으로 움직일 수 있도록, 상기 드림과 상기 로터를 연결하는 적어도 하나의 링크와;
상기 로터가 동심을 유지하면서 회전될 수 있도록 상기 로터를 안내하는 로터 가이드모듈을 더 포함하는 발전기.
- [16] 청구항 15에 있어서,
상기 링크는 상기 드림과 상기 로터 사이에 위치되도록 상기 드림에 구비된 제1링크부와;
상기 드림과 상기 로터 사이에 위치되도록 상기 로터에 구비되고, 상기 드림이 상기 로터에 대하여 회전축방향으로 상대적으로 움직일 수 있도록 상기 제1링크부와 결합된 제2링크부를 포함하는 발전기.
- [17] 청구항 16에 있어서,
상기 제1링크부와 상기 제2링크부 중 어느 하나는 회전축방향으로 개구된 개구부가 형성되고;
상기 제1링크부와 상기 제2링크부 중 그 나머지 하나는 개구부에 대략 수직하게 끼워지는 끼움부를 포함하는 발전기.
- [18] 청구항 17에 있어서,
상기 개구부의 회전반경방향에 따른 폭은 이에 대응되는 상기 끼움부의

- 치수보다 큰 발전기.
- [19] 청구항 15에 있어서,
상기 링크는, 상기 드럼과 상기 로터 사이에 위치되어 상기 드럼과 상기 로터에 각각 결합된 판 스프링을 포함하는 발전기.
- [20] 청구항 19에 있어서,
상기 판 스프링은 상기 드럼과 상기 로터 중 적어도 어느 하나와 회전반경방향으로 상대적으로 움직일 수 있도록 결합된 발전기.
- [21] 청구항 15에 있어서,
상기 로터 가이드모듈은, 상기 로터를 받치고 상기 로터의 적어도 일부를 둘러싸는 로터 가이드부가 형성된 베이스와;
상기 로터 가이드부와 상기 로터 중 어느 하나에 설치되고 그 나머지 하나에 구름마찰되는 적어도 하나의 구름요소를 포함하는 발전기.
- [22] 청구항 1,2,11,14,15,21 중 어느 한 항의 발전기를 풍력에 의해 발전시키는 풍력발전시스템.

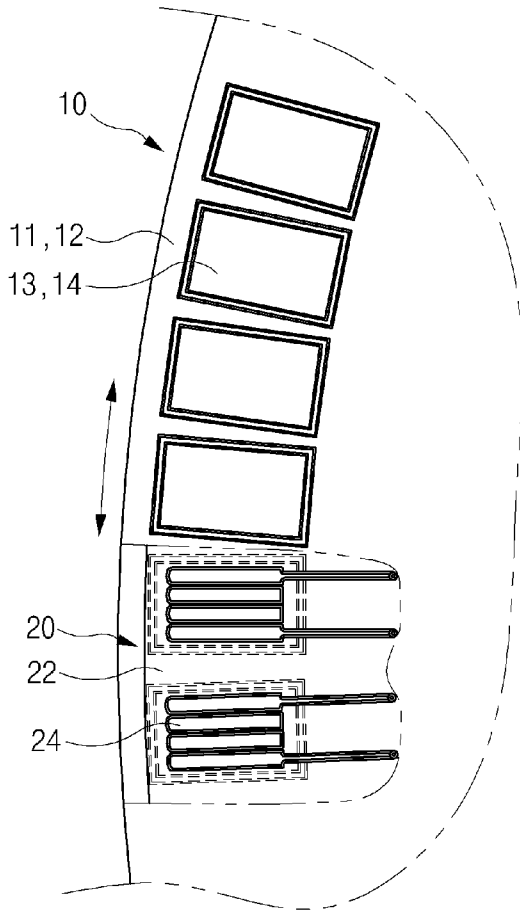
[Fig. 1]



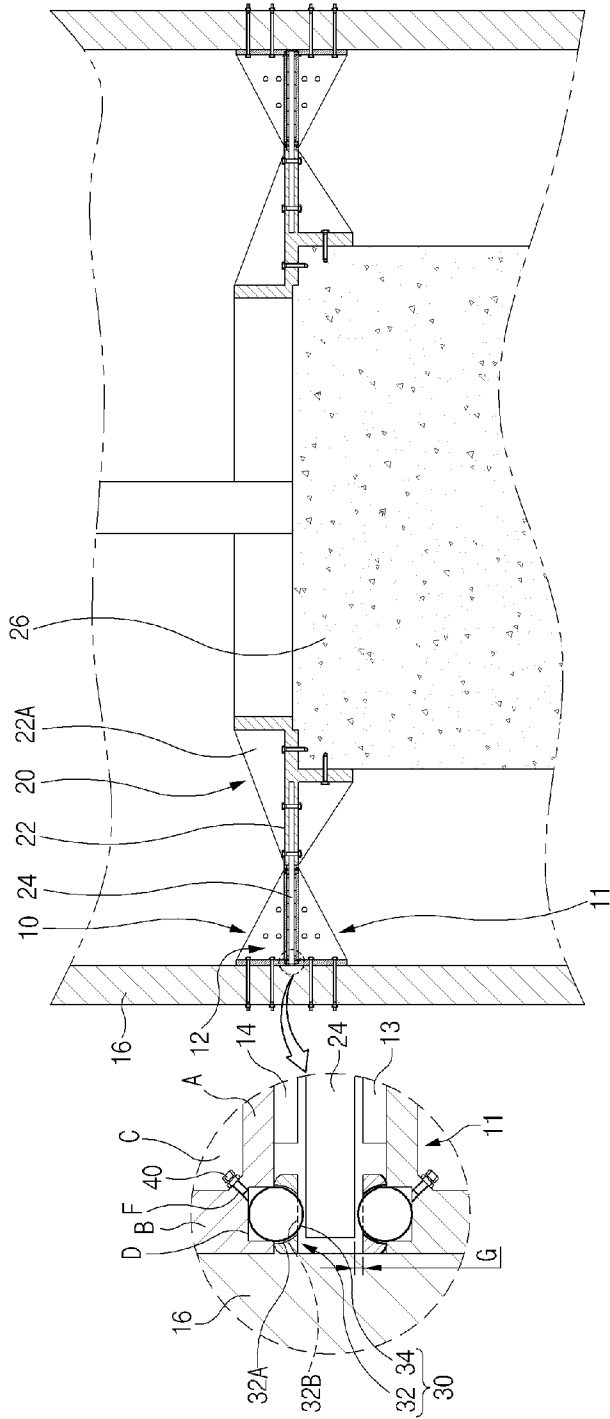
[Fig. 2]



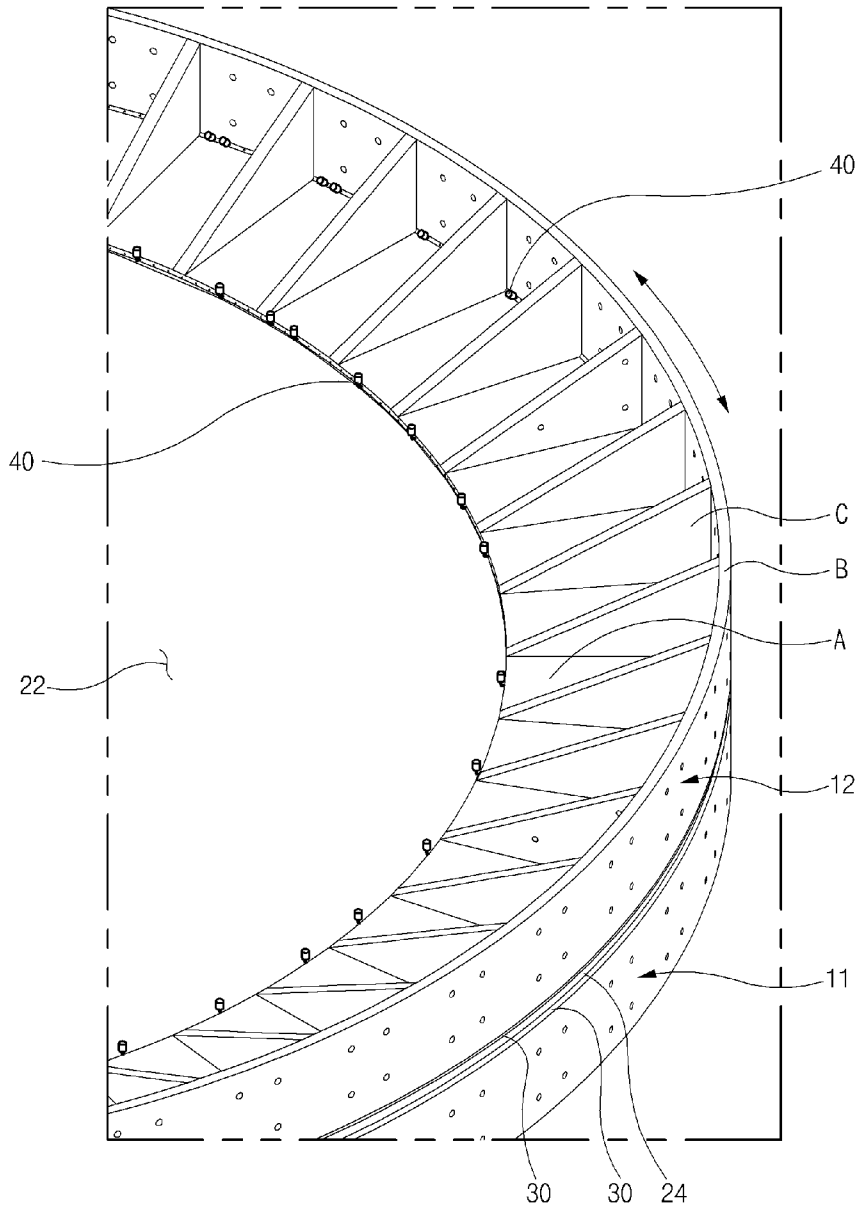
[Fig. 3]



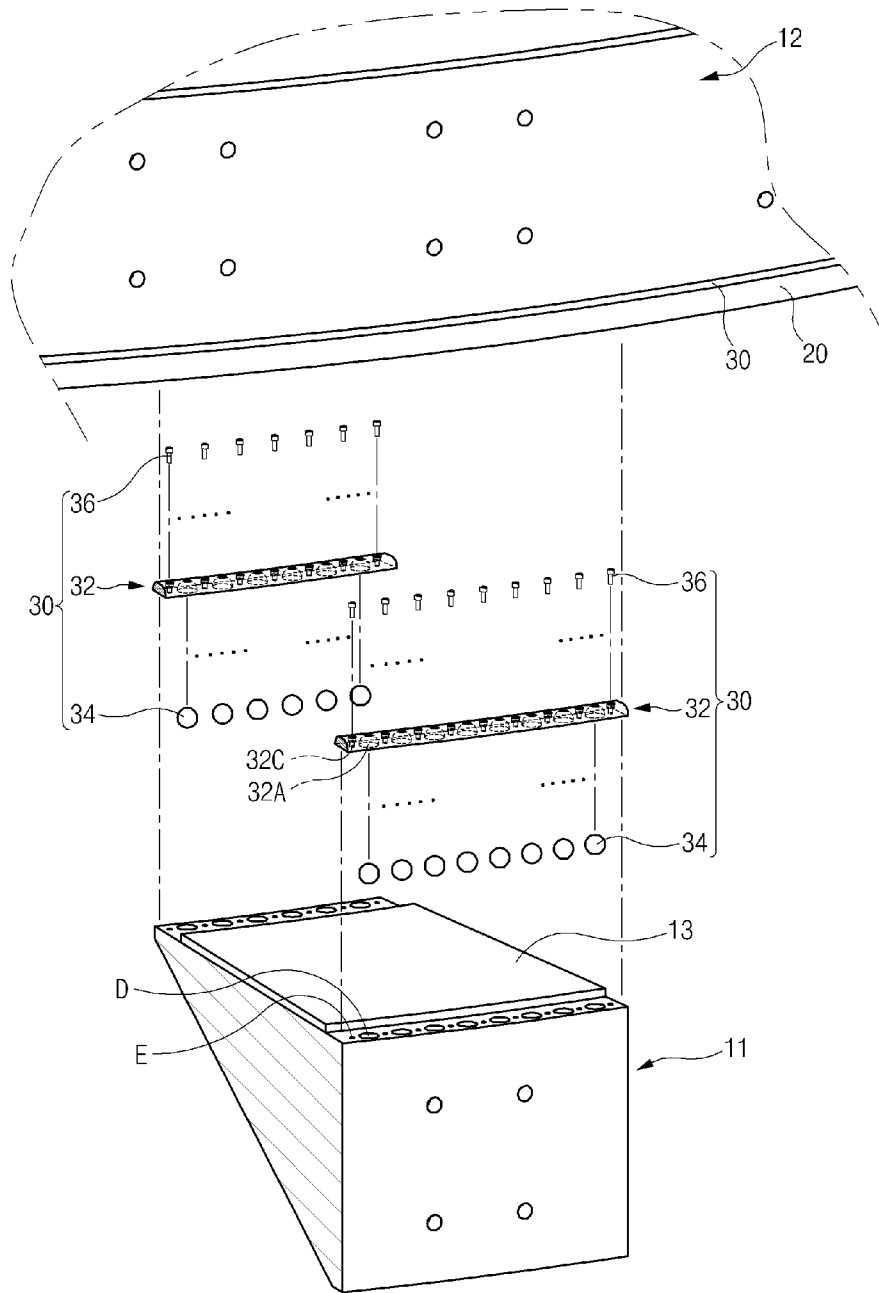
[Fig. 4]



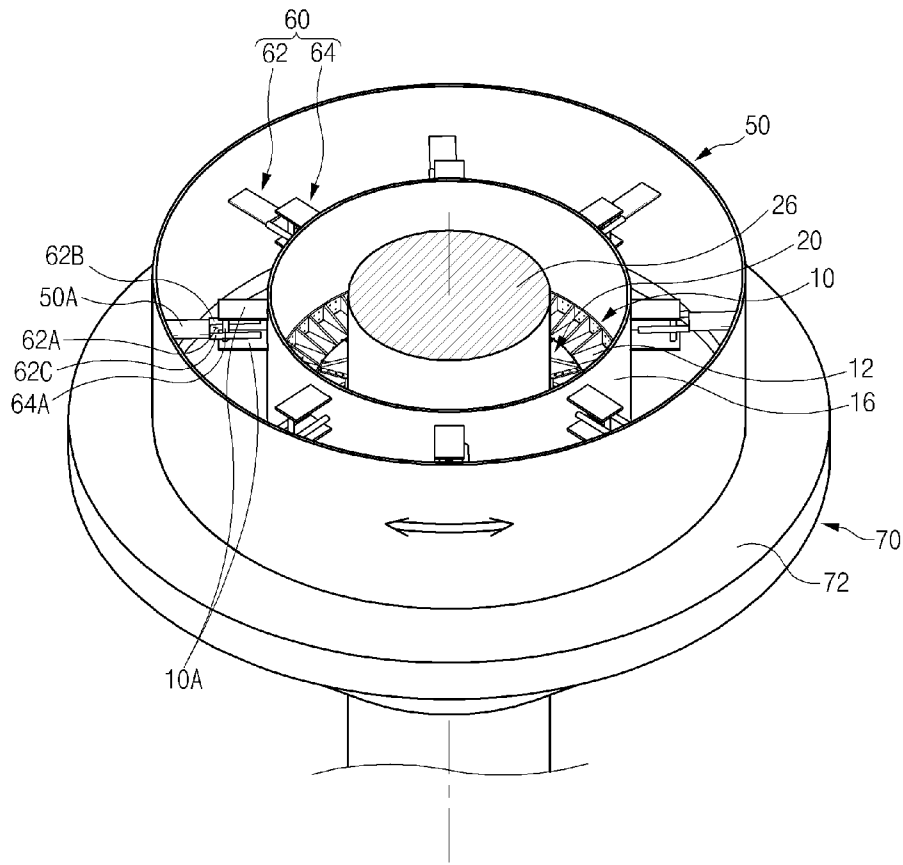
[Fig. 5]



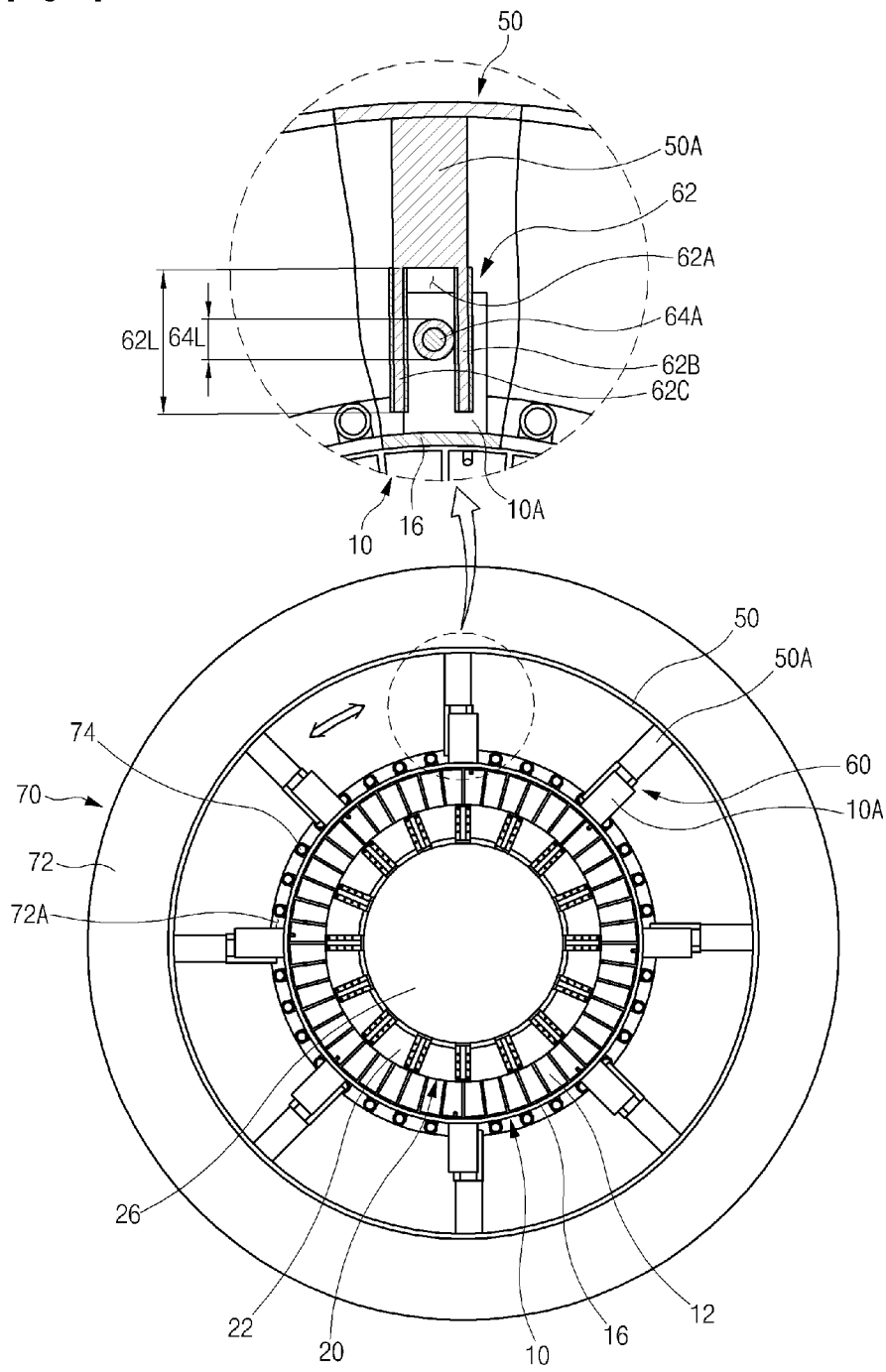
[Fig. 6]



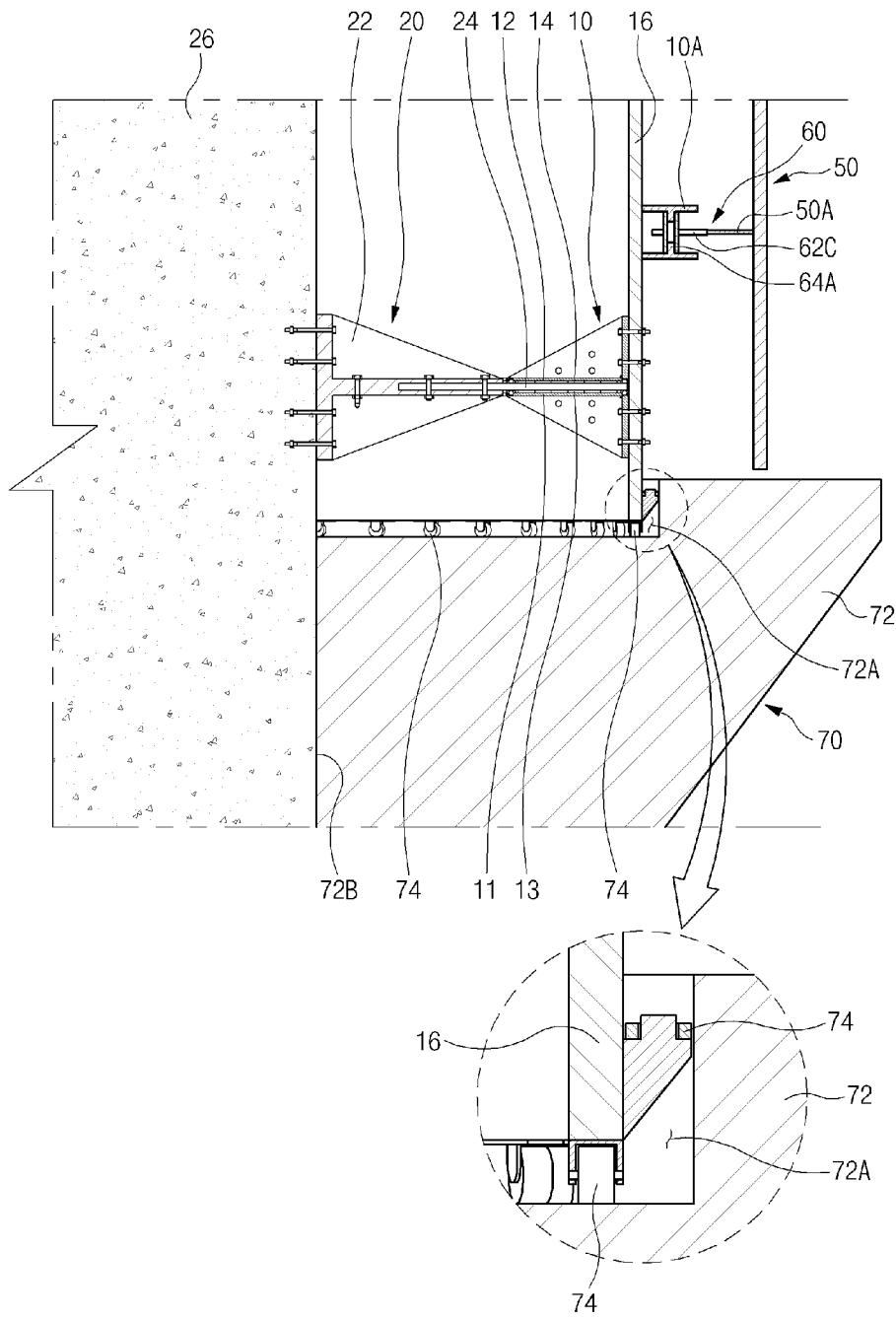
[Fig. 7]



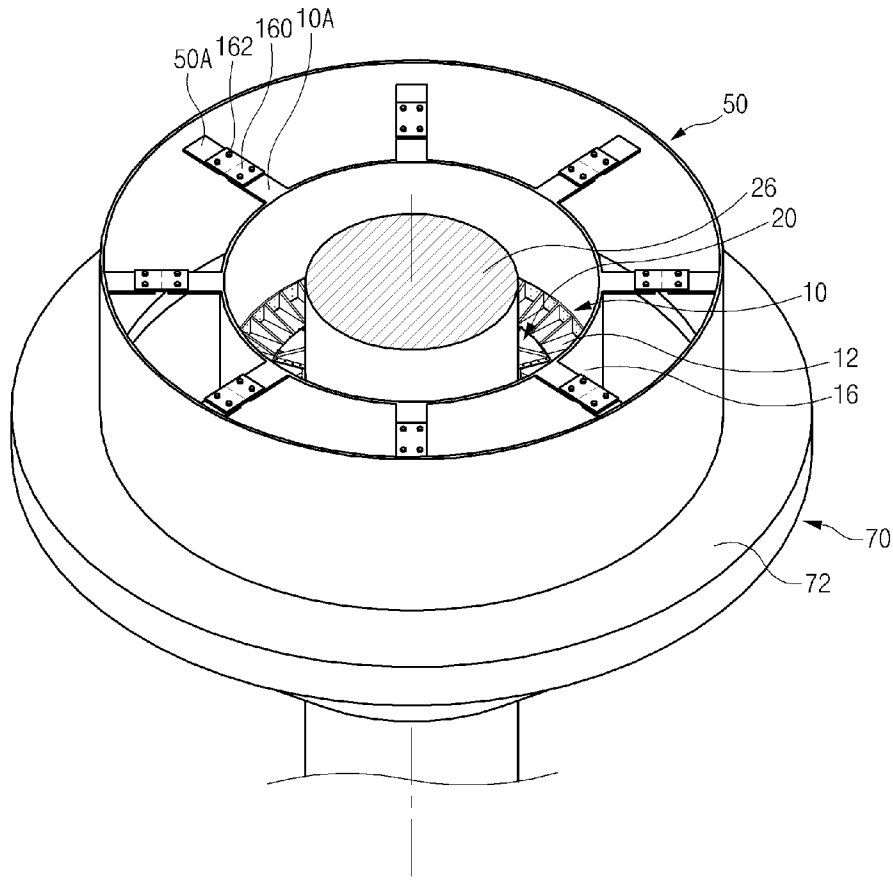
[Fig. 8]



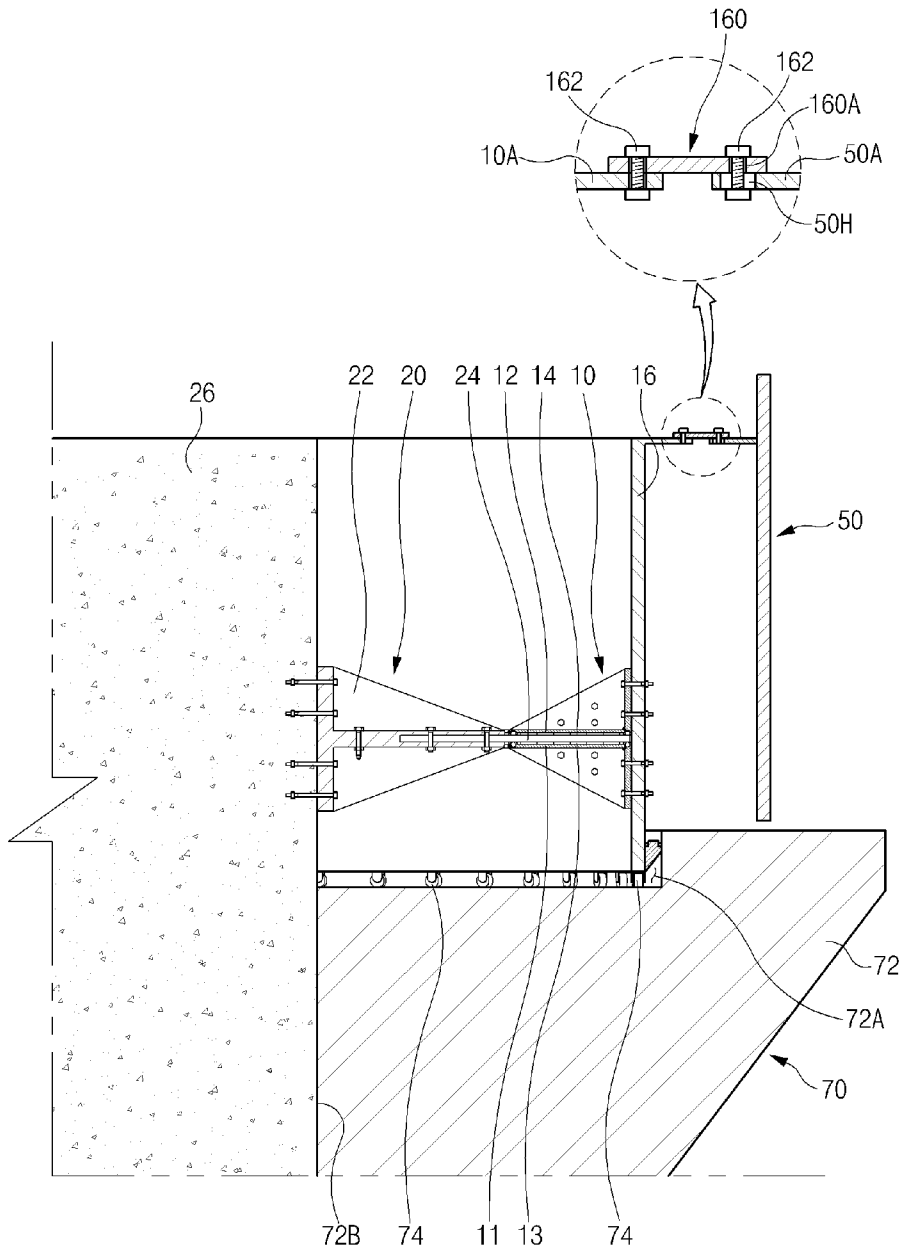
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 12]



[Fig. 13]

