



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월12일
 (11) 등록번호 10-1925464
 (24) 등록일자 2018년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F03D 80/60 (2016.01) F03D 80/70 (2016.01)
 F03D 80/80 (2016.01)
 (52) CPC특허분류
 F03D 80/60 (2016.05)
 F03D 80/70 (2016.05)
 (21) 출원번호 10-2017-0104905
 (22) 출원일자 2017년08월18일
 심사청구일자 2017년08월18일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100078745 A
 KR1020100029727 A
 JP2005204496 A
 JP2013542354 A

(73) 특허권자
 유니슨 주식회사
 경상남도 사천시 사남면 해안산업로 513
 (72) 발명자
 류지윤
 대전광역시 유성구 지족로 317, 203동 1404호 (지족동, 반석마을1단지아파트)
 정진화
 경상북도 포항시 남구 지곡로379번길 4-9, 102호 (지곡동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 원대규

전체 청구항 수 : 총 7 항

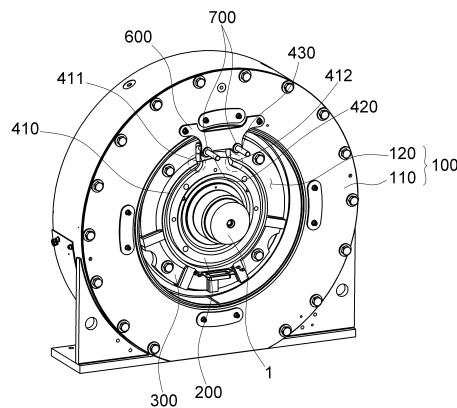
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 **풍력 발전기의 냉각 배관 장치**

(57) 요약

본 발명은 풍력 발전기의 냉각 배관 장치에 관한 발명으로, 냉각 배관 장치는 길이 방향으로 연장 형성되는 샤프트부가 관통되는 하우징부, 하우징부의 밀면에 인접되어 샤프트부를 감싸는 베어링부, 베어링부를 감싸되, 하우징부의 밀면에 결합되는 베이스부, 베이스부의 윗면에 결합되는 냉각 배관부, 냉각 배관부를 덮는 커버부, 하우징부의 윗면에 결합되고, 냉각 배관부가 관통되는 브라켓부 및 냉각 배관부를 감싸는 절연 부싱부를 포함한다. 이로 인해, 냉각 배관부를 베어링부에 인접시켜 베어링부의 냉각 효율을 증대시킴과 동시에 축전류를 방지할 수 있게 된다.

대표도 - 도3



*400 : 410, 420, 430

(52) CPC특허분류

F03D 80/82 (2016.05)

F05B 2260/205 (2013.01)

Y02E 10/70 (2013.01)

(72) 발명자

방조혁

광주광역시 북구 서양로 31-5(신안동)

임민수

대전광역시 유성구 배울2로 42, 510동 2001호(관평동, 대덕테크노밸리5단지아파트)

황진수

세종특별자치시 도움3로 160, 402동 1801호 (중촌동, 가재마을4단지아파트)

박선호

대전광역시 유성구 은구비남로 56, 908동 705호(노은동, 열매마을 아파트 9단지)

김정수

대전광역시 유성구 송강로42번길 61, 308동 208호(송강동, 청솔아파트)

김영민

충청북도 청주시 흥덕구 옥산면 오송가락로 752, 옥산금정2차 아파트 101동 109호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20163010024790

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 신재생에너지핵심기술개발사업

연구과제명 아시아 저풍속 시장 진출용 풍력발전기 최적화 및 현지 실증

기여율 1/1

주관기관 유니슨㈜

연구기간 2016.12.01 ~ 2019.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

길이 방향으로 연장 형성되는 샤프트부가 관통되는 하우징부;
상기 하우징부의 밑면에 인접되어 상기 샤프트부를 감싸는 베어링부;
상기 베어링부를 감싸되, 상기 하우징부의 밑면에 결합되는 베이스부;
상기 베이스부의 윗면에 결합되는 냉각 배관부;
상기 냉각 배관부를 덮는 커버부;
상기 하우징부의 윗면에 결합되고, 상기 냉각 배관부가 관통되는 브라켓부; 및
상기 냉각 배관부를 감싸는 절연 부싱부;를 포함하는
풍력 발전기의 냉각 배관 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 냉각 배관부는,
상기 샤프트부를 중심으로 시점과 종점이 상이한 개곡선을 형성하되, 상기 베이스부의 윗면에 결합되는 냉각 배관 본체;
상기 시점에서 절곡되어 상기 샤프트부의 길이 방향으로 연장 형성되는 인입 배관; 및
상기 종점에서 절곡되어 상기 샤프트부의 길이 방향으로 연장 형성되는 출입 배관;을 포함하는
풍력 발전기의 냉각 배관 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 냉각 배관 본체는,
상기 샤프트부의 둘레를 따라 형성되되, 상기 시점과 상기 종점 사이가 이격된 것을 특징으로 하는
풍력 발전기의 냉각 배관 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 베이스부에는,
상기 냉각 배관 본체를 수용하도록 함몰된 그루브가 형성되는 것을 특징으로 하는
풍력 발전기의 냉각 배관 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 브라켓부에는 한 쌍의 브라켓부 홀이 형성되어 상기 인입 배관 및 상기 출입 배관이 동시에 관통되고,
상기 절연 부싱부는 한 쌍으로 구성되어 상기 한 쌍의 브라켓부 홀에 각각 삽입되는 것을 특징으로 하는

풍력 발전기의 냉각 배관 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 브라켓부는,
 절연 재질로 형성된 것을 특징으로 하는
 풍력 발전기의 냉각 배관 장치

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 인입 배관 및 상기 출입 배관의 일 지점에는
 상기 인입 배관 및 상기 출입 배관 형태의 절연 배관이 삽입되는 것을 특징으로 하는
 풍력 발전기의 냉각 배관 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 풍력 발전기의 냉각 배관 장치에 관한 발명으로 보다 상세하게는, 하우징부의 밑면에 결합되는 베이스부의 윗면에 냉각 배관부가 결합되고, 냉각 배관부가 브라켓부에 형성된 홀에 삽입된 절연 부싱부를 관통하는 것을 특징으로 한다. 이러한 특징으로 인해, 냉각 배관부를 베어링부에 인접시켜 베어링부의 냉각 효율을 증대 시킴과 동시에 축전류를 방지할 수 있게 된다.

배경 기술

[0002] 최근에는 기존의 화석 연료를 재활용하거나 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 신재생 에너지가 대체 자원으로 각광받고 있다. 신재생 에너지는 화석 연료와 달리 재생이 가능하기 때문에 고갈되지 않으며, 오염 물질이나 이산화탄소배출이 적어 환경친화적인 장점이 있다.

[0003] 신재생 에너지의 종류로는 지열 에너지, 조류 에너지, 바이오 에너지, 태양열 에너지, 풍력 에너지 등이 있다. 특히, 풍력 에너지는 바람의 힘으로 풍차를 돌려 발전을 하게 된다. 풍력발전(Wind Power)이란 바람에너지를 풍력터빈 등의 장치를 이용하여 기계적 에너지로 변환시키고, 이 에너지를 이용하여 발전기를 돌려 전기를 생산하는 것을 말한다.

[0004] 풍력 발전기는 회전날개, 허브, 샤프트, 기어박스, 발전기 등으로 구성된다. 특히, 발전기 내의 로터(회전자)는 로터를 감싸고 있는 스테이터(stator, 고정자)와 전자기유도작용으로 기전력을 발생시킨다.

[0005] 로터와 스테이터 사이에는 베어링이 설치된다. 로터 회전 시 마찰 저항을 최소화 시키기 위함이다. 그러나, 로터가 반복적으로 회전하는 경우 마찰력으로 인해 베어링에 열이 발생된다. 베어링이 열에 견딜 수 있는 한계 온도가 있고, 한계 온도를 넘어서는 경우 베어링에 손상이 발생되게 된다. 따라서, 발전기에는 베어링 외륜에 냉각수를 흘려 베어링 온도를 일정하게 유지시켜야 한다. 이를 위해서, 종래에는 베어링 외륜에 인접된 부근에 냉각수가 흐르는 냉각 배관을 설치하여 베어링을 냉각하는 기술이 사용되었다.

[0006] 이때, 발전기가 구동되는 과정에서 발전기의 샤프트를 중심으로 자속분포가 완전히 대칭이 되지 않으면 베어링으로 전류가 순환된다. 이를 축전류라고 하며, 축전류에 의해 베어링이 손상이 될 수 있다. 축전류를 방지하기 위한 방법을 여러가지가 있다. 절연 베어링, 절연 브라켓, 절연 페테스탈 등이 사용된다.

[0007] 따라서, 발전기에는 베어링 온도 유지를 위한 냉각 장치와 축전류 방지를 위한 절연 장치가 동시에 구비되어야 하고, 냉각 장치와 절연 장치의 배치 효율성에 관한 연구가 지속되어 왔다.

[0008] 도 1은 종래의 발전기의 단면도를 도시한 것으로, 이하 도 1을 참조하여 종래의 발전기의 구성요소를 설명하고, 발전기의 냉각 장치 및 절연 장치에 대하여 설명하도록 한다.

[0009] 샤프트(1)의 외주면을 따라서 로터 허브(2)가 결합되고, 로터 허브(2)의 외주면에는 자성을 지닌 로터 코어(3)

가 결합된다. 로터 허브(2) 및 로터 코어(3)를 스테이터(4)가 감싸게 되고, 샤프트(1)는 스테이터(4)를 관통하게 된다.

[0010] 스테이터(4)의 단부에는 플레이트(5)가 결합된다. 플레이트(5)의 중심부를 샤프트(1)가 관통한다. 샤프트(1)의 단부에는 베어링(6)이 결합되고, 베어링 커버(8)는 베어링(6)을 덮어 씌우게 된다. 이때, 베어링 커버(8)의 내측면에는 절연 재질의 절연 장치(9)가 결합되어 축전류를 방지하게 된다.

[0011] 따라서, 샤프트(1)-플레이트(5)-베어링(6)-절연 장치(9)-베어링 커버(8)가 순차적으로 결합된다. 이때, 베어링(6)을 냉각시키기 위한 냉각 배관(7)의 배치와 관련해서 베어링(6) 근처에 냉각 배관(7)을 설치하면 냉각 효율이 최대로 발생된다. 그러나, 냉각 배관(7)이 축전류 방지를 위한 절연 장치(9)보다 베어링(6)에 가깝게 설치될 경우, 냉각 배관(7)을 통해 축전류가 흐르게 되어 베어링(6)에 손상이 발생된다. 이에, 종래에는 도 1과 같이 냉각 배관(7)을 절연 장치(9)의 내부에 위치되도록 하여 냉각 배관(7)에 축전류가 흐르는 것을 방지함과 동시에 베어링(6) 냉각 효과를 발생시켰다. 그러나 이러한 종래의 냉각 배관 배치 방식은 축전류를 방지할 수는 있으나, 냉각 배관(7)과 베어링(6)이 멀어지게 되어 냉각 효율이 감소되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 풍력 발전기의 냉각 배관 장치에 관한 발명으로, 하우징부의 밀면에 결합되는 베이스부의 윗면에 냉각 배관부가 결합되고, 냉각 배관부가 브라켓부에 형성된 홀에 삽입된 절연 부싱부를 관통하는 것을 특징으로 한다. 이러한 특징으로 인해, 종래의 냉각 배관이 베이스부 내측에 위치되어 발생하는 냉각 효율의 문제점을 해결하고, 이와 동시에 냉각 배관이 베이스부 윗면에 결합되어 발생할 수 있는 축전류 발생 가능성을 차단하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 풍력 발전기의 냉각 배관 장치는 길이 방향으로 연장 형성되는 샤프트부가 관통되는 하우징부, 하우징부의 밀면에 인접되어 샤프트부를 감싸는 베어링부, 베어링부를 감싸되, 하우징부의 밀면에 결합되는 베이스부, 베이스부의 윗면에 결합되는 냉각 배관부, 냉각 배관부를 덮는 커버부, 하우징부의 윗면에 결합되고, 냉각 배관부가 관통되는 브라켓부 및 냉각 배관부를 감싸는 절연 부싱부를 포함한다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 풍력 발전기의 냉각 배관부는 샤프트부를 중심으로 시점과 종점이 상이한 개곡선을 형성하되, 베이스부의 윗면에 결합되는 냉각 배관 본체, 시점에서 절곡되어 샤프트부의 길이 방향으로 연장 형성되는 인입 배관 및 종점에서 절곡되어 샤프트부의 길이 방향으로 연장 형성되는 출입 배관을 포함한다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 풍력 발전기의 냉각 배관 본체는 샤프트부의 둘레를 따라 형성되되, 시점과 종점 사이가 이격된 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 풍력 발전기의 베이스부에는 냉각 배관 본체를 수용하도록 함몰된 그루브가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 풍력 발전기의 브라켓부에는 한 쌍의 브라켓부 홀이 형성되어 인입 배관 및 출입 배관이 동시에 관통되고, 절연 부싱부는 한 쌍으로 구성되어 한 쌍의 브라켓부 홀에 각각 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 풍력 발전기 브라켓부는 절연 재질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 풍력 발전기 인입 배관 및 출입 배관의 일 지점에는 인입 배관 및 출입 배관 형태의 절연 배관이 삽입되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 냉각 배관부는 브라켓부 홀에 삽입되는 절연 부싱부를 관통하게 되는 바, 발전기 내부에 냉각 배관부-절연 부싱부-브라켓부-하우징부의 구조가 형성된다. 이로 인해, 절연 부싱부가 발전기 내부의 축전류가 형성될 수 있는 폐회로를 차단하여 발전기 내부의 축전류를 방지할 수 있게 된다. 또한, 인입 배관 및 출입 배관의 일 지점에 절연 배관이 삽입되는 바, 발전기 외부에 냉각 배관부-절연 배관-연결구-하우징부의 구조가

형성된다. 이로 인해, 절연 배관이 발전기 외부의 축전류가 형성될 수 있는 폐회로를 차단하여 발전기 내부의 축전류를 방지할 수 있게 된다.

[0021] 또한, 본 발명에 따르면, 샤프트부의 둘레를 따라 형성된 냉각 배관 본체가 베이스부의 윗면에 결합되는 바, 종래에 비하여 베어링부에 냉각 배관 본체가 인접하게 되므로 베어링부의 냉각 효율이 증대되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 발전기의 단면도를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 냉각 배관 장치를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 커버부를 제거한 모습을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에서 도 1의 'A'에 대응되는 부분을 도시한 단면도이다
- 도 5는 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 브라켓부 홀 부근을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 절연 배관의 구성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0025] 또한, 본 발명에서의 길이 방향이라 함은 도 2를 기준으로 x축 방향이며, 길이 방향의 수직되는 방향이라 함은 도 2를 기준으로 y축 방향이다. 또한, 샤프트부(1)의 중심부라 함은 도 2를 기준으로 x축 방향의 중심부를 말한다.

[0026] 도 2는 본 발명에 따른 냉각 배관 장치를 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 커버부를 제거한 모습을 도시한 도면이다. 이하 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 구성 요소 및 효과에 대하여 설명하도록 한다.

[0027] 본 발명에 따른 냉각 배관 장치는 하우징부(100), 베어링부(200), 베이스부(300), 냉각 배관부(400), 커버부(500), 브라켓부(600), 절연 부싱부(700)를 포함한다.

[0028] 하우징부(100)는 고정자 및 회전자의 양 단부에 위치된다. 하우징부(100)에는 길이 방향으로 연장 형성되는 샤프트부(1)가 관통된다. 하우징부(100)는 제1 하우징부(110) 및 제2 하우징부(120)를 포함한다. 제1 하우징부(110)는 길이 방향으로 소정의 두께를 지니며, 중공부가 형성되는 원판 플레이트 형상인 것이 바람직하다. 제1 하우징부(110)의 중공부의 외륜을 따라서 원통 형상의 제2 하우징부(120)가 형성된다. 제2 하우징부(120)는 샤프트부(1)의 중심부 방향을 향하여 길이 방향으로 연장 형성되는 것이 바람직하며, 제1 하우징부(110)와 중공부를 공유하여 윗면이 개방되고, 밑면에 샤프트부(1)가 관통하는 홀이 형성된 원통 형상인 것이 바람직하다.

[0029] 본 발명에서 하우징부(100)의 윗면이라 함은 제1 하우징부(110)의 링 형상의 면 부분을 지칭하며, 하우징부(100)의 밑면이라 함은 제2 하우징부(120)의 원 형상의 면 부분을 지칭한다. 이하 기타 구성요소들 중 어느 하나의 구성요소를 기준으로 샤프트부(1)의 중심부와 가까운 면을 밑면이라 하고, 그 반대면을 윗면이라 한다.

[0030] 베어링부(200)는 샤프트부(1)를 감싼다. 또한, 하우징부(100)의 밑면에 인접된다. 따라서, 샤프트부(1)가 제2 하우징부(120)의 홀 및 베어링부(200)를 순차적으로 관통하게 된다.

- [0031] 베이스부(300)는 베어링부(200)를 감싼다. 좀 더 상세하게는, 베이스부(300)는 샤프트부(1)의 중심부 방향으로 베어링부(200)를 감싸 덮게 된다. 즉, 베어링부(200)의 커버 역할을 하게 된다. 또한, 베이스부(300)의 밑면은 하우징부(100)의 밑면에 결합된다. 이때, 베이스부(300)는 중심부에 홀이 형성된 것이 바람직하며, 베이스부(300)의 홀은 샤프트부(1)가 관통된다.
- [0032] 따라서, 샤프트부(1)의 중심부에서 멀어지는 방향을 기준으로, 샤프트부(1)는 하우징부(100), 베어링부(200) 및 베이스부(300)를 순차적으로 관통하게 된다.
- [0033] 베이스부(300)의 윗면에는 냉각 배관부(400)가 결합된다. 냉각 배관부(400)는 냉각 배관 본체(410), 인입 배관(420), 출입 배관(430)을 포함한다.
- [0034] 냉각 배관 본체(410)는 샤프트부(1)를 중심으로 샤프트부(1)를 둘러싸는 형상으로 형성된다. 냉각 배관 본체(410)의 상부는 일부 개방되어, 도 2를 기준으로 x축 방향으로 냉각 배관 본체(410)를 바라보았을 때, 말발굽 형상인 것이 바람직하다. 즉, 냉각 배관 본체(410)의 시점(411)과 종점(412)이 겹쳐지지 않고 서로 이격되며 개곡선을 형성한다. 시점(411)과 종점(412)이 상이한 바, 냉각수가 순환할 수 있는 구조가 형성된다.
- [0035] 또한, 냉각 배관 본체(410)는 베이스부(300)의 밑면에 결합되는 것이 바람직하다. 이로 인해, 냉각 배관 본체(410)는 샤프트부(1)의 길이 방향과 수직된 방향으로 위치된다(도 2 기준 y축).
- [0036] 냉각 배관 본체(410)는 샤프트부(1)의 둘레를 따라 형성되는 것이 바람직하다. 일 예로, 샤프트부(1)의 단면은 원 형상인 바, 냉각 배관 본체(410)는 도 3과 같이 샤프트부(1)의 단면의 원주 방향으로 샤프트부(1)를 둘러싸게 된다. 이러한 냉각 배관 본체(410)의 형상으로 인해, 샤프트부(1)의 중심에서 냉각 배관 본체(410)까지의 직선 거리가 모두 동일하게 되어 되고, 샤프트부(1)를 감싸고 있는 베어링부(200)의 중심에 형성된 홀에서 냉각 배관 본체(410)까지의 직선 거리가 모두 동일하게 된다. 따라서, 일 측에만 냉각 효과가 편향되지 않고, 베어링부(200) 전체에 균일하게 냉각 효과를 부여하게 되는 장점이 있다.
- [0037] 베이스부(300)의 윗면에는 냉각 배관 본체(410)를 수용하도록 함몰된 그루브(310)가 형성되는 것이 바람직하다. 이를 설명하기 위해 도 4를 참조하도록 한다. 도 4는 본 발명에서 도 1의 'A'에 대응되는 부분을 도시한 단면도이다. 이하 도 4를 참조하여 그루브(310)의 형상 및 이에 따른 효과에 대하여 설명하도록 한다.
- [0038] 그루브(310)는 냉각 배관 본체(410)의 형상에 대응되어 베이스부(300)의 윗면에 형성된다. 따라서, 그루브(310)는 샤프트부(1)의 길이 방향으로 샤프트부(1)의 중심부를 향하여 함몰된다. 냉각 배관 본체(410)가 베이스부(300)에 접촉 부재 등으로 결합되는 경우, 시간이 지나면 냉각 배관 본체가 베이스부(300)로부터 이탈되는 문제점이 발생할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 그루브(310)에 의하면, 함몰된 그루브(310)가 냉각 배관 본체(410)를 수용하는 구조가 되므로 그루브(310)가 냉각 배관 본체(410)를 지지하게 된다. 따라서, 냉각 배관 본체(410)의 베이스부(300)로부터의 이탈 가능성이 낮아지는 장점이 있다.
- [0039] 이때, 도 4의 확대도를 참조하면, 냉각 배관 본체(410)의 단면의 직경을 R이라 하고, 그루브(310)의 샤프트부(1)의 길이 방향으로의 함몰된 길이를 D라고 하면, R:D의 비율이 1:2인 것이 바람직하다. R:D가 1:2이라 함은, 그루브(310)에 동일한 냉각 배관 본체(410)를 겹쳐서 삽입 가능함을 뜻한다. 따라서, 그루브(310)에 냉각 배관 본체(410)를 추가적으로 삽입하여 냉각 효과를 증대시킬 수 있는 공간을 확보할 수 있다. 또한, 냉각 배관 본체(410)가 그루브(310)에 고정되지 않고 가사 이탈되더라도, 그루브(310) 외부로 돌출되지 않고 그루브(310) 내에서 지지될 수 있도록 여유 공간을 제공할 수 있게 된다. 이때, R:D의 비율에서 D가 2미만인 경우, 냉각 배관 본체(410)를 추가적으로 삽입할 수 없어 냉각 효과를 증대시킬 방안이 제한되고, D가 2초과인 경우, 냉각 배관 본체(410)가 삽입되지 않은 그루브(310)의 길이(W)가 증대되고, 냉각 배관 본체(410)로부터 발생하는 냉기가 베어링부(200)에 전달되지 않고 그루브(310) 내 빈 공간에 계류하게 되어 냉각 효과가 감소되는 문제점이 있다. 따라서, R:D의 비율이 1:2인 것이 바람직하다.
- [0040] 냉각 배관 본체(410)의 시점(411)에는 인입 배관(420)이 연장 형성되고, 종점(412)에는 출입 배관(430)이 연장 형성된다. 이때, 인입 배관(420)은 시점(411)을 기준으로 샤프트부(1)의 길이 방향으로 절곡되어 연장 형성되는 것이 바람직하며, 출입 배관(430)은 종점(412)을 기준으로 샤프트부(1)의 길이 방향으로 절곡되어 연장 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 인입 배관(420)과 출입 배관(430)은 샤프트부(1)의 길이 방향의 수직되는 방향으로 평행하게 위치된다. 이로 인해, 시간 당 인입 배관(420)을 통해 유입되는 냉각수의 양과 출입 배관(420)을 통해 배출되는 냉각수의 양이 동일하여 냉각 효과가 일정한 장점이 있다.
- [0041] 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)은 편의상 부호를 달리하였을 뿐, 냉각수의 주입 방향을 출입 배관(430)에 설

정하면, 상호 역할이 변경되어 출입 배관(430)이 인입 배관(420)으로 변경되고, 인입 배관(420)이 출입 배관(430)으로 변경된다.

- [0042] 하우징부(100)의 윗면의 일 지점에는 브라켓부(600)가 결합된다. 이때, 브라켓부(600)에는 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)이 관통 가능하도록 한 쌍의 브라켓부 홀(610)이 형성되는 것이 바람직하다. 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)은 브라켓부 홀(610)을 관통하는 바, 브라켓부(600)를 통해 하우징부(100)와 전기적으로 연결되는 구조가 형성된다.
- [0043] 이때, 한 쌍의 브라켓부 홀(610)에는 한 쌍의 절연 부싱부(700)가 각각 삽입된다. 이를 설명하기 위해 도 5를 참조하도록 한다. 도 5는 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 브라켓부 홀(610) 부근을 확대하여 도시한 단면도이다.
- [0044] 절연 부싱부(insulator bushing, 700)는 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)을 감싸 외부 충격으로부터 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)을 보호함과 동시에, 냉각 배관부(400)에서 발생하는 축전류를 절연(絶緣)시키는 역할을 한다.
- [0045] 이때, 절연 부싱부(700)는 부싱 본체(710) 및 부싱 헤드(720)를 포함한다. 부싱 본체(710)는 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)이 관통되도록 샤프트부(1)의 길이 방향으로 연장 형성되고, 브라켓부 홀(610)에 삽입된다. 부싱 본체(710)의 단부에는 브라켓부 홀(610)에 걸림 결합이 되는 부싱 헤드(720)가 연장 형성된다. 따라서, 부싱 헤드(720)의 직경은 브라켓부 홀(610)의 직경보다 큰 것이 바람직하다. 부싱 헤드(720)가 브라켓부 홀(610)에 걸림 결합되는 구조로 인해, 절연 부싱부(700)가 브라켓부(600)로부터 이탈될 가능성이 낮아지게 되는 장점이 있다.
- [0046] 도 3 및 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 냉각 배관 장치 구조로 인해 축전류가 방지되는 과정을 설명하도록 한다. 종래와는 달리, 본 발명에 따른 냉각 배관 장치는 베이스부(300) 내측에 냉각 배관부(400)가 배치되지 않고, 베이스부(300)의 윗면에 결합된다. 따라서, 냉각 배관부(400)에 전달되는 축전류가 베이스부(300)에 의해 절연되지 않는다(종래의 경우, 베이스부(300)에 해당되는 베어링 커버(8) 내측면에 결합된 절연 장치(9)가 냉각 배관(7)에 흐르는 축전류를 절연시킨다).
- [0047] 이때, 냉각 배관부(400)는 브라켓부(600) 및 하우징부(100)와 순차적으로 연결되어 발전기 내부 전체에서 폐회로를 형성할 수 있게 되고, 축전류가 홀리 베어링부(200)에 손상을 가할 수 있다. 그러나, 냉각 배관부(400)는 브라켓부 홀(610)에 삽입되는 절연 부싱부(700)를 관통하게 되는바, 냉각 배관부(400)-절연 부싱부(700)-브라켓부(600)-하우징부(100)의 구조가 형성된다. 이때, 절연 부싱부(700)는 절연 기능을 하게 되므로, 발전기 내부에서 폐회로를 형성하지 못하게 된다. 이때, 브라켓부(600) 또한 절연 재질로 형성되는 것이 바람직하다. 절연 부싱부(700)가 파손되는 상황이 발생되었을 때, 브라켓부(600)가 절연 부싱부(700)의 역할을 하여 축전류가 발생하는 폐회로가 형성되는 것을 방지할 수 있기 때문이다.
- [0048] 따라서, 베이스부(300) 윗면에 냉각 배관부(400)를 결합하여 냉각 배관부(400)를 베어링부(200)에 인접시켜 냉각 효율을 증대시킴과 동시에, 냉각 배관부(400)가 브라켓부(600)에 삽입된 절연 부싱부(700)를 관통하게 하여 축전류를 방지할 수 있게 된다. 이로 인해, 냉각 효율이 떨어지는 냉각 배관 장치의 문제점을 극복할 수 있다.
- [0049] 커버부(500)는 베이스부(300) 및 베이스부(300)의 윗면에 결합된 냉각 배관 본체(410)를 덮어 씌운다. 커버부(500) 내의 구성요소를 외부 충격으로부터 보호하기 위함이다. 이때, 커버부(500)의 중심부에는 홀이 형성되고, 샤프트부(1)가 관통된다.
- [0050] 따라서, 샤프트부(1)의 중심부에서 멀어지는 방향을 기준으로, 샤프트부(1)는 하우징부(100), 베어링부(200), 베이스부(300), 냉각 배관부(400) 및 커버부(500)를 순차적으로 관통하게 된다.
- [0051] 도 6은 본 발명에 따른 냉각 배관 장치의 절연 배관의 구성을 도시한 도면이다. 이하 도 6을 참조하여 절연 배관의 구성 및 이에 따른 효과를 설명하도록 한다.
- [0052] 샤프트부(1)의 길이 방향으로 연장 형성된 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)의 일 지점에는 인입 배관(420) 및 출입 배관(430) 형태의 절연 배관(800)이 삽입된다.
- [0053] 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)은 관 형태이기 때문에 발전기 외측면에 형성된 연결구(900)를 통해 지지되어야 한다. 이때, 냉각 배관부(400)-연결구(900)-하우징부(100)의 축전류가 흐를 수 있는 폐회로가 형성될 수 있다. 따라서, 인입 배관(420) 및 출입 배관(430)의 일 지점에 절연 배관(800)이 삽입되면 냉각 배관부(400)-절연 배관(800)-연결구(900)-하우징부(100)의 구조가 형성된다. 이때, 절연 배관(800)은 절연 기능을 하게 되므로,

발전기 외부의 폐회로가 형성되지 않게 된다. 이로 인해, 발전기 외부에 흐를 수 있는 축전류를 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0054] 따라서, 절연 부상부(700)는 발전기 내부에 흐를 수 있는 축전류를 방지할 수 있고, 절연 배관(800)은 발전기 외부에 흐를 수 있는 축전류를 방지할 수 있게 된다. 이로 인해, 다방면에서 발생될 수 있는 축전류를 모두 방지하여 베어링부(200)의 수명을 증대시킬 수 있게 된다.

[0055] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예는 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크 (floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위하여 하나 이상의 소프트웨어 모듈로 변경될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0056] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시 예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, “필수적인”, “중요하게” 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

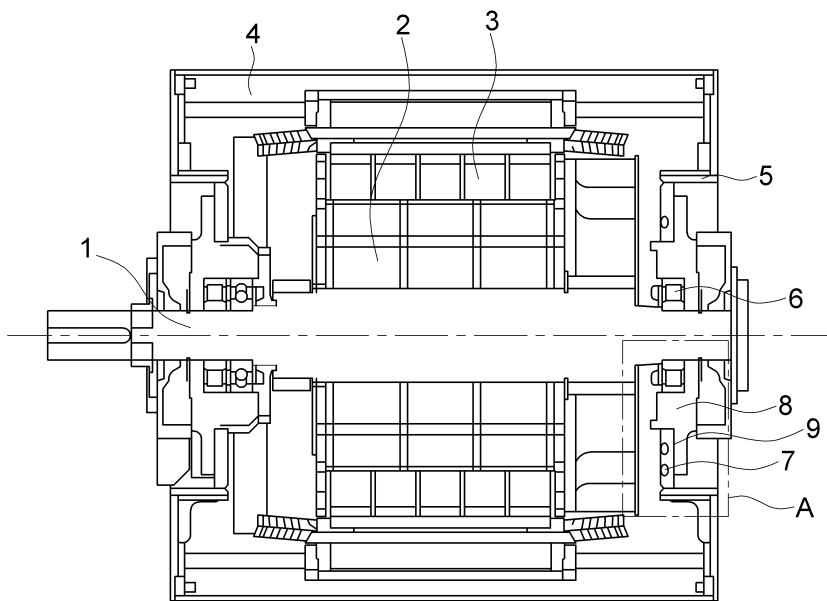
[0057] 또한, 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술할 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

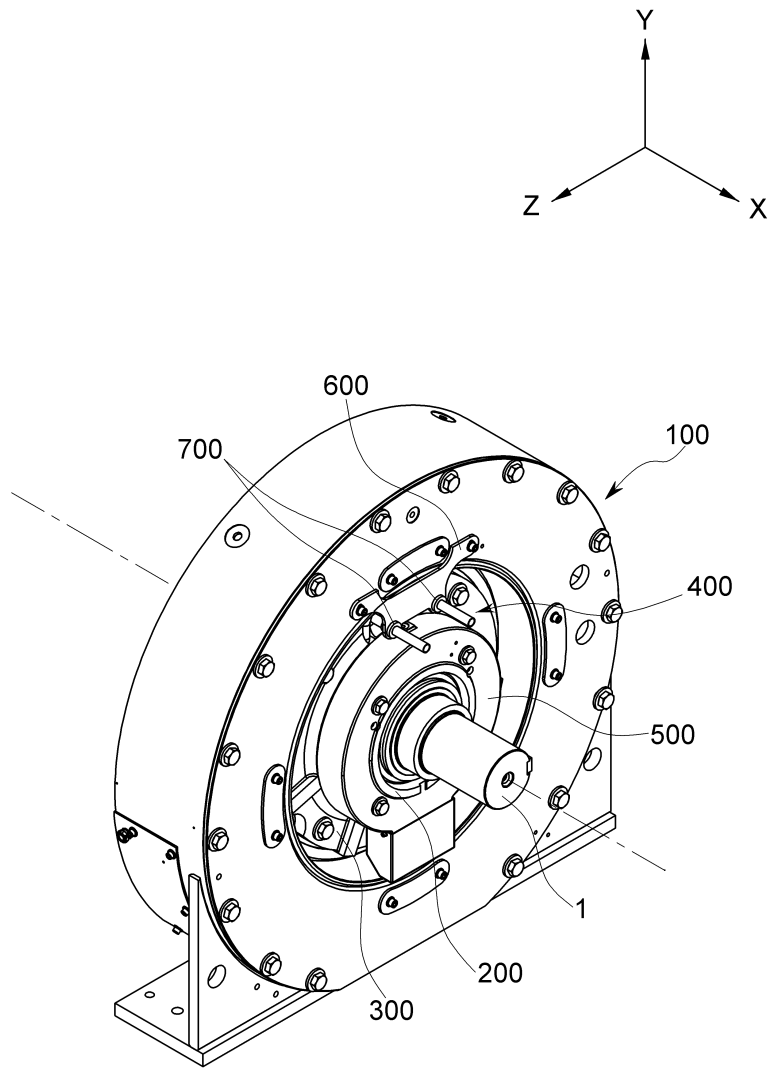
[0058]	100…하우징부	110…제1 하우징부
	120…제2 하우징부	200…베어링부
	300…베이스부	310…그루브
	400…냉각 배관부	410… 냉각 배관 본체
	410…인입 배관	420…출입 배관
	500…베이스부	600…브라켓부
	610…브라켓부 홀	700…절연 부상부
	710…부싱 본체	720…부싱 헤드
	800…절연 배관	

도면

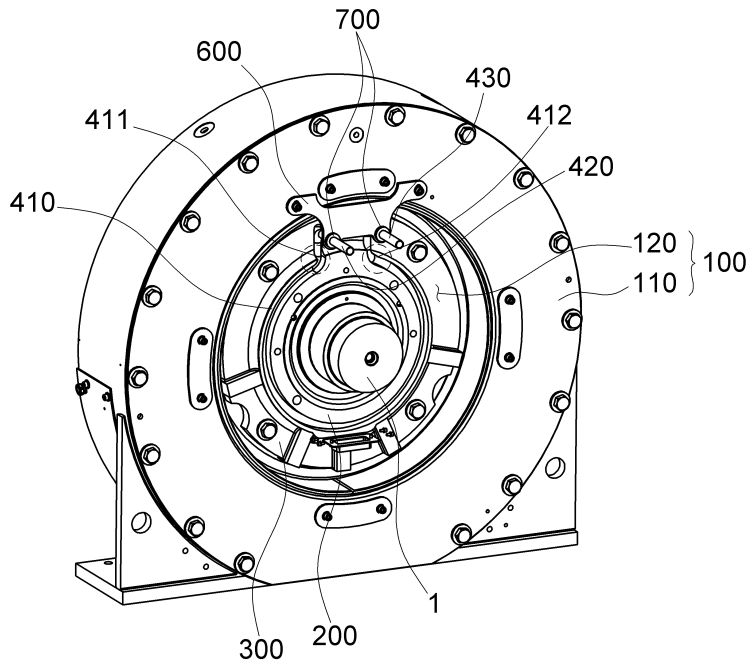
도면1



도면2

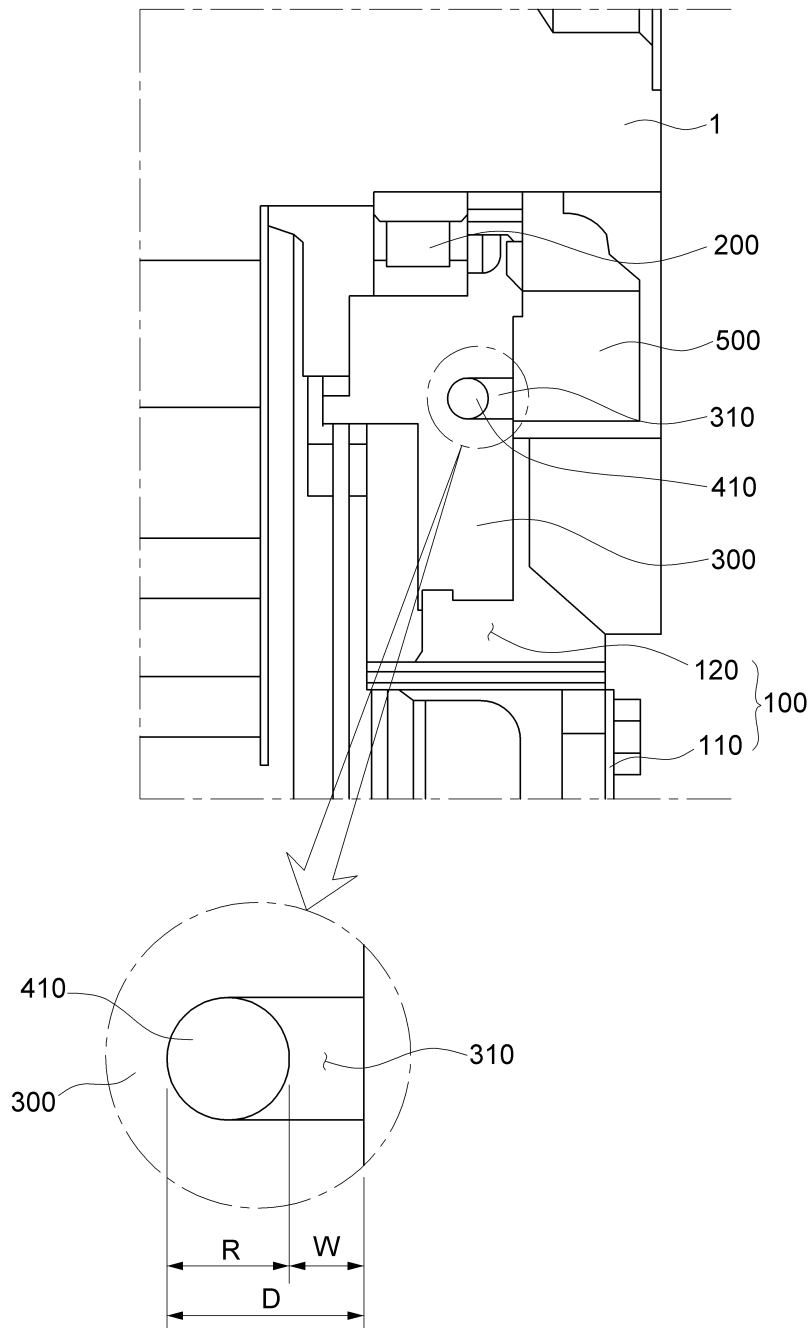


도면3

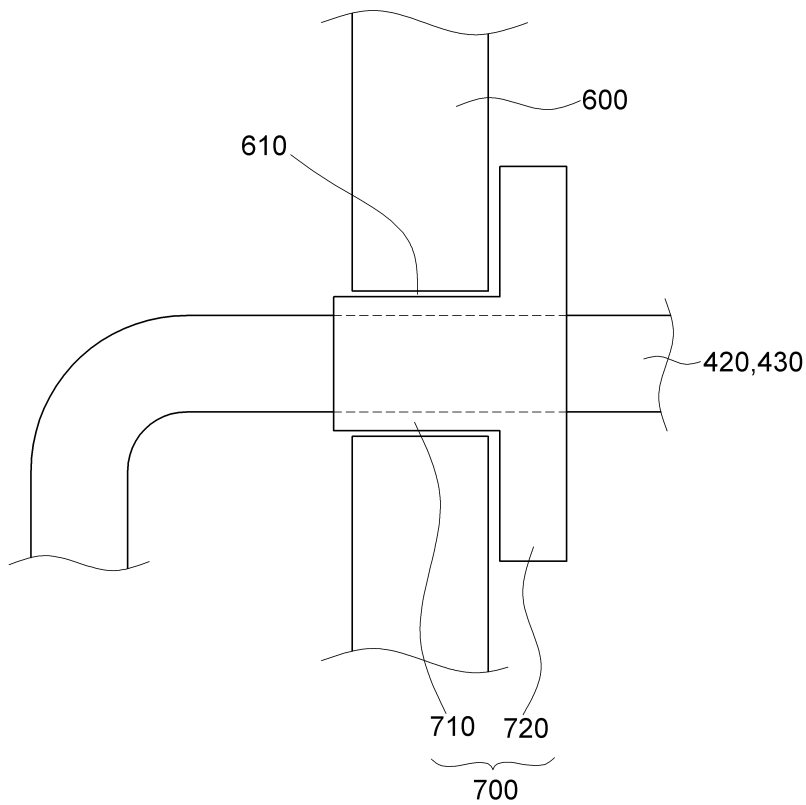


*400 : 410, 420, 430

도면4



도면5



도면6

