



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0043426
(43) 공개일자 2017년04월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 7/02 (2006.01) F16B 39/12 (2006.01)
F16B 7/06 (2006.01) F16G 11/12 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F03D 7/0296 (2013.01)
F16B 39/12 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0016320
(22) 출원일자 2016년02월12일
심사청구일자 2016년02월12일
- (30) 우선권주장
201510658069.8 2015년10월13일 중국(CN)

- (71) 출원인
베이징 골드윈드 싸이언스 앤 크리에이션 윈드파워 이큅먼트 코., 엘티디.
중국 북경 대흥구 북경시 경제기술개발구 창당로 19호 (우편번호 100176, 차이나)
- (72) 발명자
리우 쉹첸
중국, 100176, 베이징, 이코노믹 & 테크놀로지칼 디벨롭먼트 존, 보 썩 퍼스트 로드 넘버.8
- 리 안후이
중국, 100176, 베이징, 이코노믹 & 테크놀로지칼 디벨롭먼트 존, 보 썩 퍼스트 로드 넘버.8
- 해 하이타오
중국, 100176, 베이징, 이코노믹 & 테크놀로지칼 디벨롭먼트 존, 보 썩 퍼스트 로드 넘버.8
- (74) 대리인
특허법인 신태양

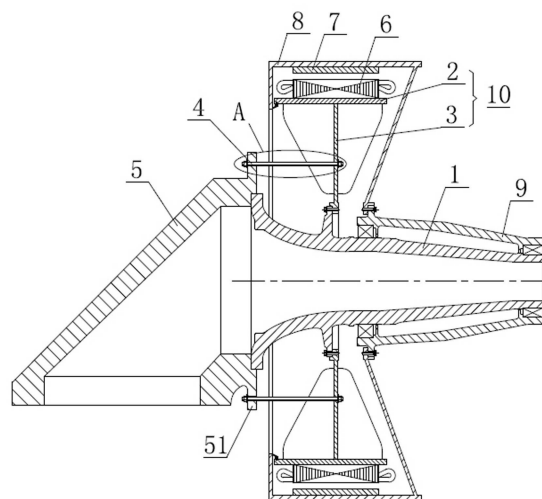
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 전기 기계, 풍력발전기 세트 및 강성 조절 장치

(57) 요약

본 발명은 전기 기계, 풍력발전기 세트 및 강성 조절 장치를 제공한다. 전기 기계는 고정축, 및 지지체를 구비하는 고정자를 포함하며, 상기 전기 기계는 적어도 하나의 강성 조절 장치를 더 포함하되, 상기 강성 조절 장치의 제1단(端)은 상기 지지체와 연결되고 제2단은 예정된 고정부재와 연결되어 상기 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 각각 상기 지지체와 상기 예정된 고정부재에 조절 가능한 힘을 인가하며, 상기 예정된 고정부재는 상기 고정축 또는 외부의 베이스이다. 강성 조절 장치가 예정된 고정부재 및 지지체에 인가한 힘에 변화가 발생하면, 전기 기계 전체의 축방향 강성에 모두 따라서 변화가 발생하여 강성 조절 장치에 의해 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 조절할 수 있게 되어 축방향 공진을 방지하고 전기 기계 및 풍력발전기 세트의 사용 수명을 연장할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F16B 7/06 (2013.01)

F16G 11/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고정축(1), 및 지지체(3)를 구비하는 고정자를 포함하는 전기 기계(돈机)에 있어서,

적어도 하나의 강성 조절 장치(4)를 더 포함하되, 상기 강성 조절 장치(4)의 제1단(端)은 상기 지지체(3)와 연결되고 제2단은 예정된 고정부재와 연결되어 상기 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 상기 지지체(3)와 상기 예정된 고정부재에 조절 가능한 힘을 각각 인가하며,

상기 예정된 고정부재는 상기 고정축(1) 또는 외부의 베이스(5)인 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 조절 가능한 힘의 방향이 고정자 중심선에 평행하도록 상기 제1단과 상기 제2단이 위치하는 직선은 상기 고정자 중심선에 평행되는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 강성 조절 장치(4)는,

양단이 상기 제1단 및 제2단인 제1스터드(stud, 411); 및

상기 제1지지체(3) 및/또는 상기 예정된 고정부재의 내측 또는 외측에 구비되는 제1조절 너트(412)를 포함하고, 상기 제1조절 너트(412)는 상기 제1스터드(411)과 배합하며, 상기 제1조절 너트(412)를 상기 제1스터드(411) 상에서 조이거나 푸는 것을 통해, 상기 제1스터드(411)에 의해 상기 제1지지체(3)와 상기 예정된 고정부재에 조절 가능한 힘을 인가하는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1단은 상기 지지체(3)와 용접되거나,

상기 제1단은 상기 지지체(3)를 관통하며, 상기 제1단에 제1로크 너트(413)가 나사 연결되고, 상기 제1로크 너트(413)는 상기 지지체(3)의 내측 또는 외측에 구비되는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 강성 조절 장치(4)는,

양단에 각각 상기 제1단인 제1나사(421)와 상기 제2단인 제2나사(423)가 고정 연결되는 와이어로프(wirerope, 422); 및

상기 제1지지체(3) 및/또는 상기 예정된 고정부재의 외측에 구비되는 제2조절 너트(424)를 포함하며, 상기 제2조절 너트(424)는 상기 제1나사(421) 또는 상기 제2나사(423)와 배합하며, 상기 제2조절 너트(424)를 상기 제1나사(421) 또는 상기 제2나사(423) 상에서 조이거나 푸는 것을 통해, 상기 제1나사(421) 및 상기 제2나사(423)에 의해 상기 제1지지체(3)와 상기 예정된 고정부재에 조절 가능한 힘을 인가하는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 강성 조절 장치(4)는,

상기 예정된 고정부재와 상기 제1지지체(3) 사이에 구비되고 양단을 관통하는 통공을 구비하는 턴버클(turn buckle) 부재(431); 상기 통공의 양단에는 각각 원 암나사산과 오른 암나사산이 구비되며;

상기 원 암나사산과 연결되고 상기 제1단인 제2스터드(432); 및

상기 오른 암나사산과 연결되고 상기 제2단인 제3스터드(433);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1단은 상기 제1지지체(3)와 용접되거나,

상기 제1단은 상기 제1지지체(3)를 관통하며, 상기 제1단에 제2로크 너트(434)가 나사 연결되고, 상기 제2로크 너트(434)는 상기 제1지지체(3)의 내측 또는 외측에 구비되는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 강성 조절 장치(4)는,

실린더 블록(441) 및 상기 실린더 블록(441)에 관하여 신축할 수 있는 구동 로드(442)를 구비하는 구동 실린더를 포함하며,

상기 구동 로드(442)는 상기 제1단으로 되고, 상기 실린더 블록(441)은 상기 제2단으로 되는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2단은 상기 고정축(1) 상의 고정축 플랜지(11) 또는 고정축 플랜지(11)의 연장부와 연결되고, 상기 고정축 플랜지(11)는 베이스(5)와 연결되거나;

상기 제2단은 상기 베이스(5) 상의 베이스 플랜지(51) 또는 베이스 플랜지(51)의 연장부와 연결되고, 상기 베이스 플랜지(51)는 고정축(1)과 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강성 조절 장치(4)는 복수개이고 고정자 중심선을 에워싸고 원형을 이루며 균일하게 분포되는 것을 특징으로 하는 전기 기계.

청구항 11

베이스(5)를 포함하는 풍력발전기 세트에 있어서,

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항의 전기 기계를 더 포함하며, 상기 베이스(5)는 상기 전기 기계의 고정축(1)과 연결되는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 세트.

청구항 12

전기 기계에 적용되는 강성 조절 장치에 있어서,

상기 강성 조절 장치는 제1단과 제2단을 포함하며,

상기 제1단은 상기 전기 기계의 지지체(3)와 연결되고 상기 제2단은 예정된 고정부재와 연결되며, 상기 예정된

고정부재는 베이스(5) 또는 상기 전기 기계의 고정축(1)이며,

상기 강성 조절 장치는 상기 전기 기계의 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 상기 제1단과 상기 제2단을 통해 상기 지지체(3)와 상기 예정된 고정부재에 조절 가능한 힘을 각각 인가하는 것을 특징으로 하는 강성 조절 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 풍력 발전 기술분야에 관한 것으로서, 특히 전기 기계, 풍력발전기 세트 및 강성 조절 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 풍력발전기는 바람 에너지를 전기 에너지로 변환하여 출력하는 전력 장비이다. 도1에 도시된 바와 같이, 풍력발전기는 고정자(미도시), 고정축(1), 회전자(20) 및 회전축(9)을 포함한다. 풍력발전기의 고정축(1)은 외부의 베이스(5)와 연결되고 베이스(5)는 풍력발전기에 안정된 지지작용을 제공할 수 있다. 풍력발전기의 고정자는 고정자 지지구조(10) 및 코어 와인딩(core winding, 6)을 포함한다. 고정자 지지구조(10)는 지지구조 본체(2) 및 지지구조 본체(2) 상에 구비된 지지체(3)를 포함한다. 코어 와인딩(6)은 지지구조 본체(2) 상에 구비된다. 고정축(1)은 지지체(3)를 관통하며 지지체(3)와 고정 연결된다. 고정축(1)의 제1단은 베이스(5)와 연결되며, 구체적으로 고정축(1)의 제1단은 고정축 플랜지(11)를 구비하고 베이스(5)의 일단은 베이스 플랜지(51)를 구비하며, 고정축(1)은 고정축 플랜지(11)에 의해 베이스 플랜지(51)와 연결된다. 고정축(1)의 제2단과 회전축(9)은 베어링에 의해 회전 연결된다. 회전축(9)은 회전자(20)와 연결된다. 고정축(1)의 축선은 고정자 중심선과 중합된다.

[0003] 여기서, 풍력발전기가 풍력 발전시의 작동 과정은, 풍력의 추동하에 임펠러는 회전자(20)를 회전시키고 회전자(20)는 고정자에 관하여 회전하여 발전기가 전기 에너지를 생성하도록 한다. 발전기 회전자(20)가 발전기 고정자에 관하여 회전할 때, 발전기의 회전자(20)는 발전기의 고정자에 대해 여기를 생성하며, 여자 주파수는 발전기 회전자(20)의 회전 속도에 따라 일정한 범위 내에서 변화한다. 풍력발전시스템에서 발전기 고정자가 받는 여자 주파수가 고유 주파수와 근접한 값으로 변화하면, 발전기 고정자의 진폭은 현저히 증가하여 공진현상이 발생하며 강렬한 공진은 풍력발전기 세트의 운행 성능을 낮추며 심지어 풍력발전기 세트의 구조의 파괴를 초래한다.

[0004] 공진현상의 발생을 감소하기 위하여, 기존의 방법은 풍력발전기의 임펠러 회전속도를 제어하는 것을 통해 여자 주파수의 수치를 조절하며 변화하는 여자 수치가 발전기 고유 주파수에 가까울 때 임펠러 회전속도를 조절하여 여자 주파수가 계속으로 고유 주파수를 지나도록 할 수 있다. 또는, 풍력발전기 내부 기구에 대해 보강 처리를 수행하는 것을 통해 그 강성을 향상하여 풍력발전기의 고유 주파수를 여자 주파수 변화범위값 이상으로 향상함으로써 공진현상의 발생을 방지한다.

[0005] 그러나, 풍력발전기 회전속도를 조절하는 것에 의한 방법은 발전량을 감소하고, 풍력발전기 내부에 대해 보강 처리를 수행하는 방법은 매우 큰 정도로 풍력발전기 중량을 증가하여 풍력발전기 헤드 중량 부하의 중량 요구를 만족하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전기 기계, 풍력발전기 세트 및 강성 조절 장치를 제공하며, 주요 목적은 전기 기계 및 풍력발전기 세트의 고정자의 축방향 고유 주파수를 강성 조절 장치에 의해 조절될 수 있도록 하여 고정자의 고유 주파수를 조절하는 것을 통해 공진현상의 발생을 방지하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 이루기 위하여, 본 발명의 실시예는 고정축, 및 지지체를 구비하는 고정자를 포함하는 전기 기계(电动机)를 제공하며, 상기 전기 기계는 적어도 하나의 강성 조절 장치를 더 포함하되, 상기 강성 조절 장치의 제1단은 상기 지지체와 연결되고 제2단은 예정된 고정부재와 연결되어 상기 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 상기 지지체와 상기 예정된 고정부재에 조절 가능한 힘을 각각 인가하며,
- [0008] 상기 예정된 고정부재는 상기 고정축 또는 외부의 베이스이다.
- [0009] 상기 목적을 이루기 위하여, 본 발명의 실시예는 베이스 및 전기 기계를 포함하는 풍력발전기 세트를 더 제공하며, 상기 전기 기계는 상술한 어느 한 전기 기계이고, 상기 베이스는 상기 전기 기계의 고정축과 연결된다.
- [0010] 상기 목적을 이루기 위하여, 본 발명의 실시예는 강성 조절 장치를 더 제공하며, 상기 강성 조절 장치는 전기 기계에 적용되고, 상기 강성 조절 장치는 제1단 및 제2단을 포함하되,
- [0011] 상기 제1단은 상기 전기 기계의 지지체와 연결되고 상기 제2단은 예정된 고정부재와 연결되며, 상기 예정된 고정부재는 베이스 또는 상기 전기 기계의 고정축이며,
- [0012] 상기 강성 조절 장치는 상기 전기 기계의 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 상기 제1단과 상기 제2단에 의해 상기 지지체와 상기 예정된 고정부재에 각각 조절 가능한 힘을 인가한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 실시예에서 제공한 기술방안은, 강성 조절 장치가 고정자의 지지체 및 예정된 고정부재(예컨대 고정축 또는 베이스 등)에 조절 가능한 힘을 인가할 수 있으므로 강성 조절 장치가 예정된 고정부재 및 지지체에 인가한 힘에 변화가 발생하면, 예정된 고정부재 및 지지체의 축방향 강성도 따라서 변화가 발생되어 전체 전기 기계의 축방향 강성도 따라서 변화가 발생한다. 전기 기계의 축방향 강성이 전기 기계의 축방향 고유 주파수와 관련되므로, 전기 기계의 축방향 강성에 변화가 발생하면, 전기 기계의 축방향 고유 주파수도 따라서 변화가 발생하여 강성 조절 장치에 의해 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 조절할 수 있게 되어 축방향 공진을 방지하고 전기 기계의 사용 수명을 연장할 수 있다. 상응하게, 상기 전기 기계를 적용한 풍력발전기 세트의 축방향 고유 주파수도 강성 조절 장치에 의해 조절할 수 있으며 축방향 공진을 방지하여 풍력발전기 세트의 사용 수명을 길게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도1은 종래기술에서 제공한 풍력발전기와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도2는 본 발명에 따른 실시예1의 실예1에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도3은 도2 중 A곳 구성의 확대도이다.
- 도4는 본 발명에 따른 실시예1의 실예2에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도5는 본 발명에 따른 실시예2에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도6은 본 발명에 따른 실시예3의 실예1에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도7은 도6 중 B곳 구성의 확대도이다.
- 도8은 본 발명에 따른 실시예3의 실예2에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도9는 본 발명에 따른 실시예4의 실예1에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도10은 본 발명에 따른 실시예4의 실예2에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.
- 도11은 본 발명에 따른 실시예4의 실예3에서 제공한 전기 기계와 베이스가 연결된 단면 구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명이 예정된 발명의 목적을 달성하기 위하여 적용한 기술수단 및 효과를 더 잘 설명하기 위하여 이하 첨부 도면 및 바람직한 실시예를 결부하여 본 발명 출원의 구체적인 실시방식, 구성, 특징 및 그 효과를 아래와 같이 상세히 설명한다. 또한, 하나 또는 복수개 실시예 중의 특정된 특징, 구성 또는 특점은 임의의 적합한 형식으로 조합할 수 있다.
- [0016] 도2 내지 도11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 전기 기계(电动机)는 고정자, 고정축(1), 회전자, 회전축(9) 및 적어도 하나의 강성 조절 장치(4)를 포함한다. 고정자는 고정자 지지구조(10) 및 코어 와인딩(core winding, 6)을 포함한다. 고정자 지지구조(10)는 지지구조 본체(2) 및 지지구조 본체(2) 상에 구비된 지지체(3)를 포함한다. 코어 와인딩(6)은 지지구조 본체(2) 상에 구비된다. 회전자는 회전자 브라켓(8) 및 회전자 브라켓(8)에 구비되는 회전자 자극(7)을 포함한다. 회전자 자극(7)은 코어 와인딩(6)과 적응되며 코어 와인딩(6)의 외주변을 에워싸고 배치된다. 회전축(9)은 회전자 브라켓(8)과 연결되어 회전자 브라켓(8)을 지지한다. 고정축(1)은 지지체(3)를 관통하며 지지체(3)와 고정 연결된다. 고정축(1)의 제1단은 외부의 베이스(5)와 연결되어 고정축(1)과 베이스(5)가 일체를 형성하도록 한다. 베이스(5)는 전기 기계 전체에 안정적인 지지를 제공할 수 있다. 고정축(1)의 제2단과 회전축(9)은 베어링에 의해 회전 연결되어 고정축(1)과 회전축(9) 양자가 상대적으로 회전할 수 있도록 한다. 고정축(1)의 축선은 고정자 중심선과 중합된다. 강성 조절 장치(4)의 제1단은 지지체(3)와 연결되며, 강성 조절 장치(4)의 제2단은 예정된 고정부재(예컨대 고정축(1) 또는 베이스(5) 등)와 연결된다. 강성 조절 장치(4)는 지지체(3)와 예정된 고정부재의 강성에 변화가 발생하도록 지지체(3)와 예정된 고정부재에 각각 조절 가능한 힘을 인가한다.
- [0017] 상기에서 제공한 기술방안은, 강성 조절 장치(4)가 고정자의 지지체(3) 및 예정된 고정부재(예컨대 고정축(1) 또는 베이스(5) 등)에 조절 가능한 힘을 인가할 수 있으므로 강성 조절 장치(4)가 예정된 고정부재 및 고정자의 지지체(3)에 인가한 힘에 변화가 발생할 때, 예정된 고정부재 및 고정자 지지체(3)의 축방향 강성도 따라서 변화가 발생하여 고정자의 강성에 변화가 발생하고 전기 기계 전체의 축방향 강성도 모두 따라서 변화하도록 한다. 전기 기계의 축방향 강성이 전기 기계의 축방향 고유 주파수와 관련되므로, 전기 기계의 축방향 강성에 변화가 발생하면, 전기 기계의 축방향 고유 주파수도 따라서 변화가 발생하여, 강성 조절 장치에 의해 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 조절할 수 있게 되어 축방향 공진을 방지하고 전기 기계의 사용 수명을 연장할 수 있다.
- [0018] 여기서 설명할 것은, 상기 강성 조절 장치(4)의 제1단 과 제2단 양자의 연결 대상은 바꿀수 있는 바, 구체적으로 말하면, 강성 조절 장치(4)의 제1단이 예정된 고정부재와 연결되고 강성 조절 장치(4)의 제2단이 고정자의 지지체(3)와 연결될 수 있다. 여기서, 구체적으로 사용자의 실제 수요에 따라 배치할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 실시예를 구체적으로 실시할 때, 강성 조절 장치(4)가 예정된 고정부재 및 지지체(3)에 각각 조절 가능한 힘을 인가하는 방향이 고정자 중심선에 평행하여 전기 기계의 축방향 강성에 대해 조절하도록 상기 강성 조절 장치(4)의 제1단과 제2단이 위치하는 직선은 고정자 중심선에 평행될 수 있다. 고정자 중심선에 평행되는 방안을 적용하면 조절 가능한 힘이 더욱 효과적으로 강성을 조절하는 것을 확보할 수 있다. 물론, 대체 가능한 실시예에서, 강성 조절 장치(4)가 예정된 고정부재 및 고정자의 지지체(3)에 인가한 힘의 방향은 고정자 중심선의 방향과 대체적으로 평행을 유지하기만 하면 평행하지 않아도 되며 마찬가지로 전기 기계의 축방향 강성을 조절하는 목적을 이룰 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 실시예를 구체적으로 실시할 때, 전술한 강성 조절 장치(4)의 수량은 복수개일 수 있으며, 상기 복수개 강성 조절 장치(4)는 고정자 중심선을 에워싸고 원형을 이루며 균일하게 분포된다. 본 발명의 실시예에서, 강성 조절 장치(4)의 수량이 복수개이므로 강성 조절 장치(4)가 예정된 고정부재 및 지지체(3)에 인가하는 힘이 더 넓은 조절 범위를 갖도록 하며 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수가 더욱 큰 범위에서 조절될 수 있도록 한다. 또한, 강성 조절 장치(4)가 고정자 중심선을 에워싸고 원형을 이루며 균일하게 분포되므로 지지체(3) 및 예정된 고정부재가 받는 힘을 더욱 균일하게 하며, 지지체(3) 및 예정된 고정부재의 국부가 받는 힘이 너무 커 응력이 집중되는 현상을 초래하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0021] 물론, 대체 가능한 실시예에서, 전술한 복수개 강성 조절 장치(4)는 고정자 중심선을 에워싸고 원형을 이루며 균일하게 분포되지 않아도 되며, 구체적으로 말하면, 상기 복수개 강성 조절 장치(4)는 균일하게 배치되지 않을 수도 있으며 그 구체적인 분포방식은 사용자의 실제 수요 및 전기 기계 구조 자체의 특징에 따라 설정할 수 있다.

- [0022] 본 발명에 따른 실시예를 구체적으로 실시할 때, 상기 예정된 고정부재는 고정축(1) 또는 베이스(5) 등 일 수 있다. 상기 예정된 고정부재는 전기 기계가 작동할 때 전기 기계의 운동부재에 관하여 말하는 것이다. 전기 기계가 작동할 때, 고정축(1), 베이스(5) 및 고정자 등은 예정된 고정 부재이고 회전자 및 회전축(9) 등은 운동부재이다.
- [0023] 본 발명에 따른 실시예에서 제공한 전기 기계는 발전기(예를 들어, 풍력발전기) 또는 전동기 등 일 수 있으며, 통상의 기술자는 발전기 또는 전동기는 단지 실예일 뿐 본 실시예의 기술방안을 한정하지 않으며 기타 유형의 전기 기계에도 적용될 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0024] 여기서, 본 발명에 따른 전기 기계의 강성 조절 장치(4)는 구체적으로 이하 실시예 중의 구성을 적용할 수 있으며 구체적으로 아래와 같다.
- [0025] 실시예1
- [0026] 도2 및 도3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예1의 실예1는 예정된 고정부재가 베이스(5)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예1의 실예1에서, 전술한 강성 조절 장치(4)의 제2단은 베이스(5)의 베이스 플랜지(51) 또는 베이스 플랜지(51)의 연장부와 연결되고, 상기 베이스 플랜지(51)는 고정축(1)과 연결된다. 전술한 강성 조절 장치(4)는 제1스터드(411)와 제1조절 너트(412)를 포함할 수 있다. 제1스터드(411)는 마주하는 제1단(4111) 및 제2단(4112)을 포함한다. 제1스터드(4111)의 양단은 각각 전술한 강성 조절 장치(4)의 제1단 및 제2단으로 된다. 제1스터드 제1단(4111)은 지지체(3)와 연결된다. 제1스터드 제2단(4112)은 베이스 플랜지(51)를 관통한다. 제1조절 너트(412)는 제1스터드 제2단(4112)과 나사 연결된다. 제1조절 너트(412)는 베이스 플랜지(51)의 일측, 예를 들어 내측 또는 외측에 구비된다. 제1조절 너트(412)를 트는데 편리하기 위하여, 바람직하게, 도3에 도시된 바와 같이, 제1조절 너트(412)를 베이스 플랜지(51)의 외측에 구비할 수 있다. 본 실예에서, 제1스터드 제1단(4111)과 지지체(3)가 연결되므로, 제1조절 너트(412)를 틀 때, 제1스터드 제1단(4111)은 지지체(3)에 힘을 인가하고, 상응하게 제1조절 너트(412)도 베이스 플랜지(51)에 힘을 인가하여 지지체(3)와 플랜지(51)를 죄어서 지지체(3) 및 베이스 플랜지(51)가 받는 힘을 증가함으로써 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 강성도 증가시키며 이에 따라 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 향상한다. 반대로, 제1조절 너트(412)를 반대 방향으로 틀 때, 지지체(3) 및 베이스 플랜지(51)가 받는 힘은 감소되어 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 강성을 감소하며 이에 따라 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 감소한다. 본 실시예에서, 제1조절 너트(412)를 트는 것으로 본 발명에 따른 전기 기계의 고유 주파수를 조절할 수 있으며 조작이 비교적 편리하다.
- [0027] 여기서 설명할 것은, 전술한 지지체(3)의 일측(예를 들어 내측 또는 외측)과 베이스 플랜지(51)의 일측(예를 들어 내측 또는 외측)에는 동시에 제1조절 너트(412)를 배치할 수 있으며 이 두개의 제1조절 너트(412)를 마주하여 배합하여 틀어도 지지체(3)와 베이스 플랜지(51)의 강성을 조절하는 목적을 이룰 수 있다. 또는, 지지체(3)의 일측(내측 또는 외측)에만 제1조절 너트(412)를 배치할 수 있다. 여기서, 구체적인 구성은 상기 베이스 플랜지(51)의 일측에 제1조절 너트(412)를 배치하는 구성의 형식을 적용할 수 있으므로 더 설명하지 않는다.
- [0028] 도4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예1의 실예2는 예정된 고정부재가 고정축(1)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로 상기 실예2에서, 전술한 강성 조절 장치(4)의 제2단은 고정축 플랜지(11) 또는 고정축 플랜지(11)의 연장부와 연결되고, 고정축 플랜지(11)는 베이스(5)와 연결된다. 본 실예2 중 강성 조절 장치의 구체적인 구성은 실예1 중 강성 조절 장치의 구성과 기본상 동일하며, 부동한 점은 본 실예2에서 전술한 제1스터드 제2단(4112)이 고정축 플랜지(11)를 관통하고 제1조절 너트(412)가 고정축 플랜지(11)의 내측 또는 외측에 구비되는 것이다. 제1조절 너트(412)를 틀 때에도 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 강성을 조절하는 목적을 이룰 수 있다.
- [0029] 여기서 설명할 것은, 전술한 지지체(3)의 일측(예를 들어 내측 또는 외측)과 고정축 플랜지(11)의 일측(예를 들어 내측 또는 외측)에는 동시에 제1조절 너트(412)를 배치할 수 있으며 이 두개의 제1조절 너트(412)를 마주하여 배합하여 틀어도 지지체(3)와 고정축(1)의 강성을 조절하는 목적을 이룰 수 있다. 또는, 지지체(3)의 일측(내측 또는 외측)에만 제1조절 너트(412)를 배치할 수도 있다. 여기서, 구체적인 구성은 상기 고정축 플랜지(11)의 일측에 제1조절 너트(412)를 배치하는 구성의 형식을 적용할 수 있으므로 더 설명하지 않는다.
- [0030] 제1스터드 제1단(4111)과 지지체(3)를 연결하는 목적을 이루기 위하여, 본 발명에 따른 실시예는 아래와 같은 구현 방식을 더 제공할 수 있다. 즉, 일 실예에서, 제1스터드 제1단(4111)은 지지체(3)와 용접되어 제1스터드(411)와 지지체(3)가 일체를 이루도록 할 수 있으며, 이러한 연결방식은 연결 안정성이 비교적 좋으며 동시에

풀림을 방지하는 기술적 효과가 있다. 다른 한 실예에서, 도3에 도시된 바와 같이, 제1스터드 제1단(411)은 지지체(3)를 관통할 수 있으며 제1스터드 제1단(411)에는 제1로크 너트(43)가 나사 연결되어 있다. 제1로크 너트(43)는 지지체(3)의 일측, 예를 들어 외측 또는 내측에 구비된다. 제1로크 너트(43)를 트는데 편리하기 위하여, 바람직하게, 제1로크 너트(43)를 지지체(3)의 외측에 구비할 수 있다. 본 실시예에서, 배치된 제1로크 너트(43)에 의해 제1스터드(411)가 지지체(3)에 관하여 상대적으로 회전하는 것을 효과적으로 방지할 수 있으므로 사용자가 제1조절 너트(412)를 트는데 유리하다.

[0031] 제1스터드(411)가 지지체(3)에 관하여 회전하지 않도록 하기 위하여, 상기 제1로크 너트(43)는 여러 가지 방식을 적용하여 풀림 방지를 진행할 수 있는바, 예를 들어 나사산 파괴 풀림 방지(예를 들어, 포인트 펀칭(?点)), 나사 풀림 방지 접착제(예를 들어, Loctite 263), 이중 너트 풀림 방지(양쪽 너트 사이에서 역방향으로 조이기) 등이다. 그 구체적인 풀림 방지 방식은 종래기술에서 흔히 사용하는 기술이며 수요에 따라 종래기술에서 선택하면 되므로 더 설명하지 않는다.

[0032] 실시예2

[0033] 본 발명에 따른 실시예2의 구성은 실시예1 중의 구성과 기본상 동일하며, 주요 구별은 본 실시예2 중의 강성 조절 장치와 실시예1 중의 강성 조절 장치 양자의 구성이 부동한 것이다.

[0034] 도5에 도시된 바와 같이, 본 실시예2 중의 강성 조절 장치는 와이어로프(wire rope, 422) 및 제2조절 너트(424)를 포함하며, 와이어로프(422)의 양단에 각각 전술한 강성 조절 장치(4)의 제1단인 제1나사(421)와 전술한 강성 조절 장치(4)의 제2단인 제2나사(423)가 고정 연결된다.

[0035] 도5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예2의 실예1은 예정된 고정부재가 베이스(5)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예2의 실예1에서, 지지체(3)의 외측에 제2조절 너트(424)가 구비되거나, 베이스 플랜지(51)의 외측에 제2조절 너트(424)가 구비되거나, 지지체(3)의 외측 및 베이스 플랜지(51)의 외측에 동시에 제2조절 너트(424)가 구비될 수 있다. 제2조절 너트(424)는 제1나사(421) 또는 제2나사(423)와 배합할 수 있으며, 제2조절 너트(424)를 조이거나 푸는 것을 통해 제1나사(421) 및 제2나사(423)에 의해 지지체와 베이스 플랜지(51)에 조절 가능한 힘을 인가할 수 있다. 실시예2에서, 와이어로프(422)는 유연성을 구비하므로 구부릴 수 있고 쉽게 끊어지지 않는다.

[0036] 본 발명에 따른 실시예2의 실예2는 예정된 고정부재가 고정축(1)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예2의 실예2에서, 지지체(3)의 외측에 제2조절 너트(424)가 구비되거나, 고정축(1)의 고정축 플랜지(11)의 외측에 제2조절 너트(424)가 구비되거나, 지지체(3)의 외측 및 고정축 플랜지(11)의 외측에 동시에 제2조절 너트(424)가 구비될 수 있다. 제2조절 너트(424)는 제1나사(421) 또는 제2나사(423)와 배합할 수 있으며, 제2조절 너트(424)를 조이거나 푸는 것을 통해 제1나사(421) 및 제2나사(423)에 의해 지지체(3)와 고정축 플랜지(11)에 조절 가능한 힘을 인가할 수 있다.

[0037] 실시예3

[0038] 본 발명에 따른 실시예3의 구성은 실시예1 중의 구성과 기본상 동일하며, 주요 구별은 본 실시예3 중의 강성 조절 장치와 실시예1 중의 강성 조절 장치 양자의 구성이 부동한 것이다.

[0039] 도6 및 도7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예3의 실예1은 예정된 고정부재가 베이스(5)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예3의 실예1에서, 전술한 강성 조절 장치(4)의 제2단은 베이스 플랜지(51) 또는 베이스 플랜지(51)의 연장부와 연결된다. 강성 조절 장치(4)는 턴버클 부재(431), 제2스터드(432) 및 제3스터드(433)를 포함한다. 제2스터드(432)는 마주하는 제1단(4321) 및 제2단(4322)을 구비한다. 제3스터드(433)는 마주하는 제1단(4331) 및 제2단(4332)을 구비한다. 턴버클 부재(431)는 베이스 플랜지(51)와 지지체(3) 사이에 배치된다. 턴버클 부재(431)는 양단을 관통하는 통공(미도시)을 구비하며, 통공의 제1단(미도시)에는 왼 암나사산이 구비되고 통공의 제2단(미도시)에는 오른 암나사산이 구비된다. 제2스터드(432)는 왼 암나사산과 적응하는 수나사산을 구비한다. 제2스터드 제1단(4321)은 지지체(3)와 연결되며, 제2스터드 제1단(4321)은 강성 조절 장치(4)의 제1단으로 된다. 제2스터드 제2단(4322)은 통공의 제1단 나사산과 연결된다. 제3스터드(433)는 오른 암나사산과 적응하는 수나사산을 구비하며, 제3스터드 제1단(4331)은 베이스 플랜지(51)와 연결되며, 제3스터드 제1단(4331)은 강성 조절 장치(4)의 제2단으로 된다. 제3스터드 제2단(4332)은 통공의 제2단 나사산과 연결된다. 통공 양단의 나사산 방향이 반대되므로, 한 방향으로 턴버클 부재(431)를 회전하면, 턴버클 부재(431)는 제2스터드(432) 및 제3스터드(433)에 의해 지지체(3)와 베이스 플랜지(51)를 동시에 조여 지지체(3)와 베이스(5)가 받는 힘을 증가함으로써 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 강성을 증가하며 이에 따라

본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 향상한다. 반대로, 반대 방향으로 턴버클 부재(431)를 회전하면, 턴버클 부재(431)는 제2스터드(432) 및 제3스터드(433)에 의해 지지체(3)와 베이스 플랜지(51)를 동시에 풀어 지지체(3)와 베이스(5)가 받는 힘을 감소함으로써 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 강성을 감소하며 이에 따라 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 감소한다. 그러나, 턴버클 부재(431)를 반대 방향으로 일정한 정도로 트는 경우, 제2스터드(432)와 제3스터드(433)는 지지체(3)와 베이스(5)에 추력(推力)을 생성하여 고정자의 축방향 강성을 증가한다. 여기서 본 실시예3의 강성 조절 장치(4)는 지지체(3)와 베이스(5)에 인력 또는 추력을 제공하며, 상기 강성 조절 장치(4)를 적용하는 전기 기계의 축방향 강성의 증가량은 인력 또는 추력의 증가에 따라 증가된다. 본 실시예에서, 턴버클 부재(431)를 회전하기만 하면 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 고유 주파수를 조절할 수 있으며 조절이 비교적 편리하다.

[0040] 도8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예3의 실예2는 예정된 고정부재가 고정축(1)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예3의 실예2에서, 강성 조절 장치(4)의 제2단은 고정축 플랜지(11) 또는 고정축 플랜지(11)의 연장부와 연결된다. 본 실시예3의 실예2 중 강성 조절 장치의 구체적인 구성은 실예1 중 강성 조절 장치(4)의 구성과 기본상 동일하며, 부동한 점은 본 실예2에서 전술한 턴버클 부재(431)가 고정축 플랜지(11)와 지지체(3) 사이에 배치되고 제3스터드 제1단(4331)이 고정축 플랜지(11)와 연결되는 것이다. 턴버클 부재(431)를 회전할 때에도 본 발명에 따른 전기 기계의 축방향 강성을 조절하는 목적을 이룰 수 있다.

[0041] 제2스터드 제1단(4321)과 지지체(3)를 연결하는 목적을 이루기 위하여, 본 발명에 따른 실시예는 아래와 같은 구현 방식을 더 제공할 수 있다. 즉, 일 실예에서, 제2스터드 제1단(4321)은 지지체(3)와 용접되어 제2스터드(432)와 지지체(3)가 일체를 이루도록 할 수 있으며, 이러한 연결방식은 연결 안정성이 비교적 좋으며 동시에 풀림을 방지하는 기술적 효과가 있다. 다른 한 실예에서, 도7에 도시된 바와 같이, 제2스터드 제1단(4321)은 지지체(3)를 관통할 수 있으며 제2스터드 제1단(4321)에는 제2로크 너트(434)가 나사 연결될 수 있다. 제2로크 너트(434)는 지지체(3)의 일측, 예를 들어 내측 또는 외측에 구비된다. 제2로크 너트(434)를 트는데 편리하기 위하여, 바람직하게, 제2로크 너트(434)를 지지체(3)의 외측에 구비할 수 있다. 본 실시예에서, 배치된 제2로크 너트(434)에 의해 제2스터드(432)가 지지체(3)에 관하여 상대적으로 회전하는 것을 효과적으로 방지할 수 있으므로 사용자가 턴버클 부재(431)를 회전하는데 유리하다.

[0042] 제2스터드(432)가 지지체(3)에 관하여 회전하지 않도록 하기 위하여, 상기 제2로크 너트(434)는 여러 가지 방식을 적용하여 풀림 방지를 진행할 수 있는바, 예를 들어 나사산 파괴 풀림 방지(예를 들어, 포인트 펀칭), 나사 풀림 방지 접착제(예를 들어, Loctite 263), 이중 너트 풀림 방지(양쪽 너트 사이에서 역방향으로 조이기) 등이다. 그 구체적인 풀림 방지 방식은 종래기술에서 흔히 사용하는 기술이며 수요에 따라 종래기술에서 선택하면 되므로 더 설명하지 않는다.

[0043] 상술한 설명에 따르면, 제3스터드 제1단(4331)과 고정축 플랜지(11) 또는 베이스 플랜지(51)를 연결하는 목적을 구현하기 위하여, 제2스터드 제1단(4321)과 지지체(3)를 서로 연결하는 구성의 형식을 적용할 수 있는바, 예를 들어 제3스터드 제1단(4331)과 고정축 플랜지(11) 또는 베이스 플랜지(51)는 용접된다. 또는, 도6 및 도7에 도시된 바와 같이, 제3스터드 제1단(4331)은 베이스 플랜지(51)를 관통하고 제3스터드 제1단(4331)에 제3로크 너트(435)가 나사 연결되며 제3로크 너트(435)는 베이스 플랜지(51)의 내측 또는 외측에 구비된다. 또는, 도8에 도시된 바와 같이, 제3스터드 제1단(4331)은 고정축 플랜지(11)를 관통하며 제3로크 너트(435)는 고정축 플랜지(11)의 내측 또는 외측에 구비된다. 여기서, 구체적인 구현 및 작동 원리는 상기 실시예 중의 상응하는 내용을 참조하면 되므로 여기서 다시 설명하지 않는다.

[0044] 실시예4

[0045] 본 발명에 따른 실시예4의 구성은 실시예1 중의 구성과 기본상 동일하며, 주요 구별은 본 실시예4 중의 강성 조절 장치와 실시예1 중의 강성 조절 장치 양자의 구성이 부동한 것이다.

[0046] 도9 및 도10에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예4의 강성 조절 장치(4)는 구동 실린더를 포함한다. 상기 구동 실린더는 실린더 블록(441) 및 상기 실린더 블록(441)에 관하여 신축하는 구동 로드(442)를 구비한다. 상기 구동 실린더는 공기압 실린더 또는 유압 실린더 등 일 수 있다.

[0047] 도9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예4의 실예1은 예정된 고정부재가 베이스(5)인 것을 예로 구체적인 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예4의 실예1에서, 구동 로드(442)는 강성 조절 장치(4)의 제1단으로서 지지체(3)와 연결되며, 실린더 블록(441)은 강성 조절 장치(4)의 제2단으로서 베이스 플랜지(51) 또는 베이스 플랜지(51)의 연장부와 연결될 수 있다. 본 실시예에서, 구동 실린더는 지지체(3)와 베이스(5)에 인력 또는

추력을 제공하며, 전기 기계의 축방향 강성의 증가량은 인력 또는 추력의 증가에 따라 증가된다. 여기서, 본 실시예 중의 구동 실린더를 통해 전기 기계의 축방향 강성을 전기 구동으로 조절할 수 있으므로 인공으로 너트를 트는 불편함을 없애고 조작하는데 비교적 편리하다.

[0048] 도10에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예4의 실예2는 예정된 고정부재가 고정축(1)인 것을 예로 구체적으로 구성을 설명한다. 구체적으로, 상기 실시예4의 실예2에서, 구동 로드(442)는 강성 조절 장치(4)의 제1단으로서 지지체(3)와 연결되며, 실린더 블록(441)은 강성 조절 장치(4)의 제2단으로서 고정축 플랜지(11) 또는 고정축 플랜지(11)의 연장부와 연결될 수 있다. 상기 실예2에서 구동 실린더를 시작할 때에도 전기 기계의 축방향 강성을 조절하는 목적을 이룰 수 있다.

[0049] 여기서 설명할 것은, 상기 구동 실린더의 실린더 블록(441)과 구동 로드(442)의 연결 대상은 서로 바꿀 수 있으며, 다시 말하면, 구동 실린더의 실린더 블록(441)이 지지체(3)와 연결되고 구동 실린더의 구동 로드(442)가 고정축 플랜지(11) 또는 베이스 플랜지(51)와 연결될 수 있으며, 이에 따라 본 발명에 따른 전기 기계의 강성을 조절하는 목적을 이룰 수도 있다.

[0050] 설명할 것은, 본 발명에 따른 실시예4의 실예3에서, 복수개 강성 조절 장치(4)를 배치하는 경우, 상기 복수개 강성 조절 장치(4)는 통일 타입의 구성의 강성 조절 장치(4)일 수도 있고 부동한 타입의 강성 조절 장치(4)일 수도 있는바, 예를 들어, 도11에 도시된 바와 같이, 강성 조절 장치는 회전형 강성 조절 장치, 유압형 강성 조절 장치 및 공기압형 강성 조절 장치 중의 적어도 두가지를 포함할 수 있다. 회전형 조절 장치는 실시예1, 실시예2 및 실시예3 중 상응하는 구조와 대응할 수 있고 유압형 강성 조절 장치 및 공기압형 강성 조절 장치는 실시예4의 실예1 및 실예2 중 상응하는 구조와 대응할 수 있다. 여기서, 구체적인 구현 및 작동 원리는 상기 실시예 중의 상응하는 내용을 참조하면 되므로 여기서 다시 설명하지 않는다.

[0051] 실시예5

[0052] 도2, 도4 내지 도6, 도9 내지 도11에 도시된 바와 같이, 본 발명에서 제출한 풍력발전기 세트의 복수개 실시예의 부분적 구성을 나타낸 도면이다. 상기 풍력발전기 세트는 베이스(5) 및 전기 기계를 포함한다. 여기서, 전기 기계는 고정축(1), 및 지지체(3)를 구비하는 고정자를 포함하며, 전기 기계는 적어도 하나의 강성 조절 장치(4)를 더 포함하되, 강성 조절 장치(4)의 제1단은 지지체(3)와 연결되고 제2단은 예정된 고정부재와 연결되어 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 강성 조절 장치(4)는 지지체(3)와 예정된 고정부재에 각각 조절 가능한 힘을 인가할 수 있다. 여기서, 예정된 고정부재는 고정축(1) 또는 베이스(5)이다. 상기 베이스(5)는 전기 기계의 고정축(1)과 연결된다.

[0053] 여기서 설명할 것은, 본 실시예5에서 언급한 전기 기계는 상술한 실시예1 내지 실시예4에서 설명한 전기 기계 구조를 적용할 수 있으며, 구체적인 구현 및 작동 원리는 상기 실시예1 내지 실시예4 중 상응하는 내용을 참조하면 되므로 여기서 더 설명하지 않는다.

[0054] 전기 기계의 축방향 고유 주파수는 강성 조절 장치(4)에 의해 조절할 수 있으므로 상기 전기 기계를 적용한 풍력발전기 세트의 축방향 고유 주파수도 강성 조절 장치(4)에 의해 조절할 수 있으며 축방향 공진 현상을 방지하여 풍력발전기 세트의 사용 수명이 비교적 길다.

[0055] 실시예6

[0056] 본 발명의 실시예6은 강성 조절 장치를 더 제공하며, 전기 기계에 적용된다. 강성 조절 장치는 제1단 및 제2단을 포함한다. 제1단은 전기 기계의 지지체와 연결되고 제2단은 예정된 고정부재와 연결된다. 여기서, 강성 조절 장치는 전기 기계의 고정자의 강성에 변화가 발생하도록 제1단과 제2단에 의해 지지체와 예정된 고정부재에 각각 조절 가능한 힘을 인가한다.

[0057] 여기서 설명할 것은, 본 실시예6에서 언급한 강성 조절 장치는 상기 실시예1 내지 실시예4에서 설명한 강성 조절 장치(4)의 구조를 적용할 수 있으며, 구체적인 구현 및 작동 원리는 상기 실시예1 내지 실시예4 중 상응하는 내용을 참조하면 되므로 여기서 더 설명하지 않는다.

[0058] 본 실시예6 중의 강성 조절 장치는 전기 기계 및 풍력발전기 세트의 축방향 고유 주파수를 조절하여 전기 기계 및 풍력발전기 세트가 축방향 공진현상의 발생을 방지할 수 있도록 할 수 있으며 이에 따라 전기 기계 및 풍력발전기 세트의 사용 수명을 연장한다.

[0059] 이상의 실시예에 따르면, 본 발명의 전기 기계, 풍력발전기 세트 및 강성 조절 장치는 배치된 강성 조절 장치(4)에 의해 전기 기계 고정자의 축방향 강성을 조절하여 전기 기계 고정자의 축방향 고유 주파수가 일정한 구간

에서 조절 가능하도록 하며, 상기 고정자를 적용한 전기 기계 및 풍력발전기 세트의 축방향 고유 주파수도 강성 조절 장치(4)에 의해 조절되어 축방향 공진 현상의 발생을 방지할 수 있도록 하여 전기 기계 및 풍력발전기 세트의 사용 수명이 비교적 길다.

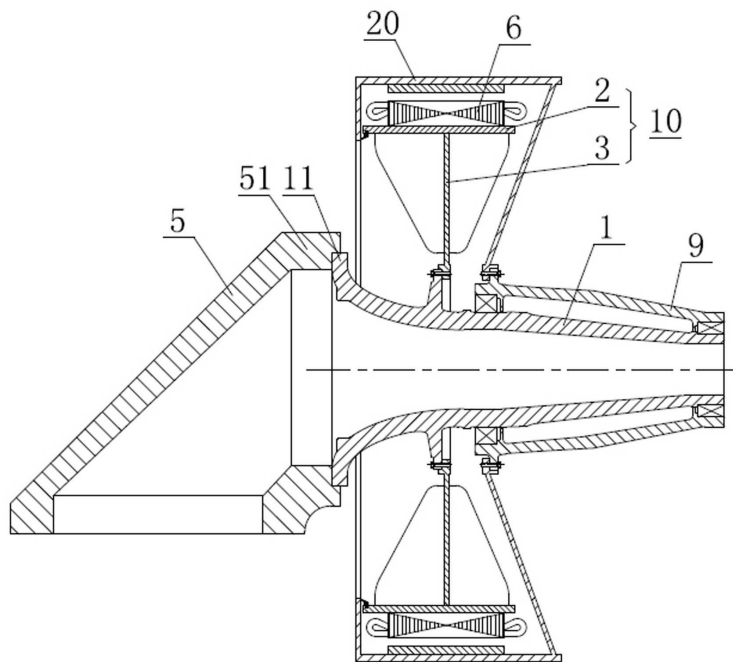
[0060] 이상의 것은 본 발명의 바람직한 실시예 일 뿐, 본 발명을 어떠한 형식으로 한정하기 위한 것이 아니며, 본 발명의 기술적 실질에 의해 이상의 실시예에 대해 진행한 어떠한 간단한 수정, 동등 변화 및 변경은 모두 본 발명의 기술방안의 범위 내에 속한다.

부호의 설명

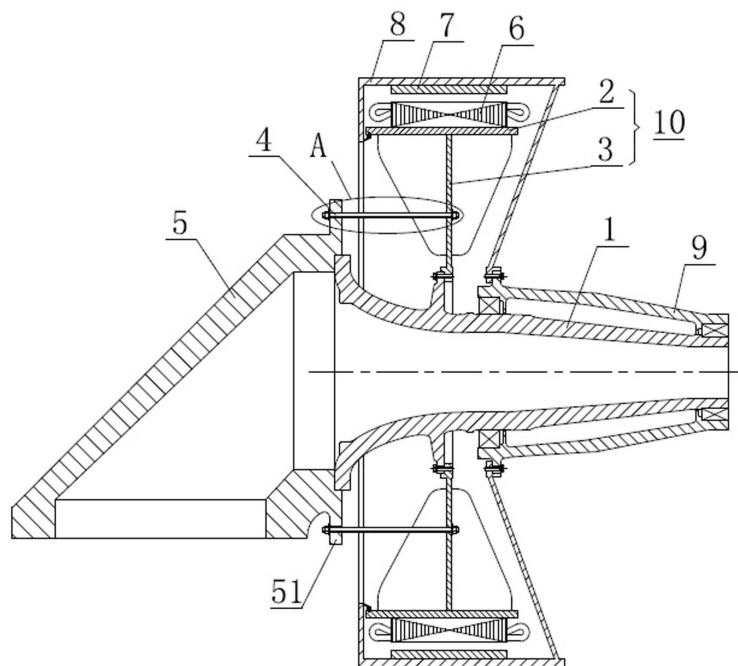
[0061] 1 : 고정축; 2 : 지지구조 본체
3 : 지지체 4 : 강성 조절 장치
5 : 베이스 6 : 코어 와인딩
7 : 회전자 자극 8 : 회전자 브라켓
9 : 회전축
10 : 고정자 지지구조 11 : 고정축 플랜지;
20 : 회전자
51 : 베이스 플랜지 411 : 제1스터드(stud)
4111 : 제1스터드 제1단(端) 4112 : 제1스터드 제2단
412 : 제1조절 너트 413 : 제1로크 너트
421 : 제1나사 422 : 와이어로프(wire rope)
423 : 제2나사 424 : 제2조절 너트
431 : 턴버클(turn buckle) 부재
432 : 제2스터드
4321 : 제2스터드 제1단 4322 : 제2스터드 제2단
433 : 제3스터드 4331 : 제3스터드 제1단
4332 : 제3스터드 제2단
434 : 제2로크 너트 435 : 제3로크 너트
441 : 실린더 블록 442 : 구동 로드

도면

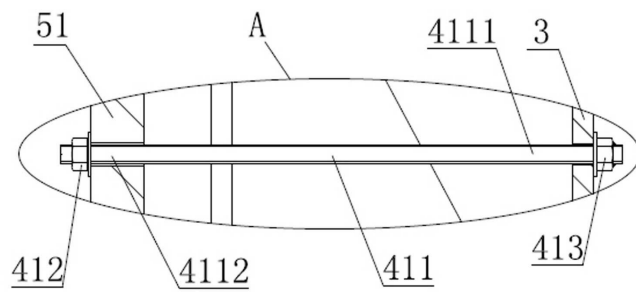
도면1



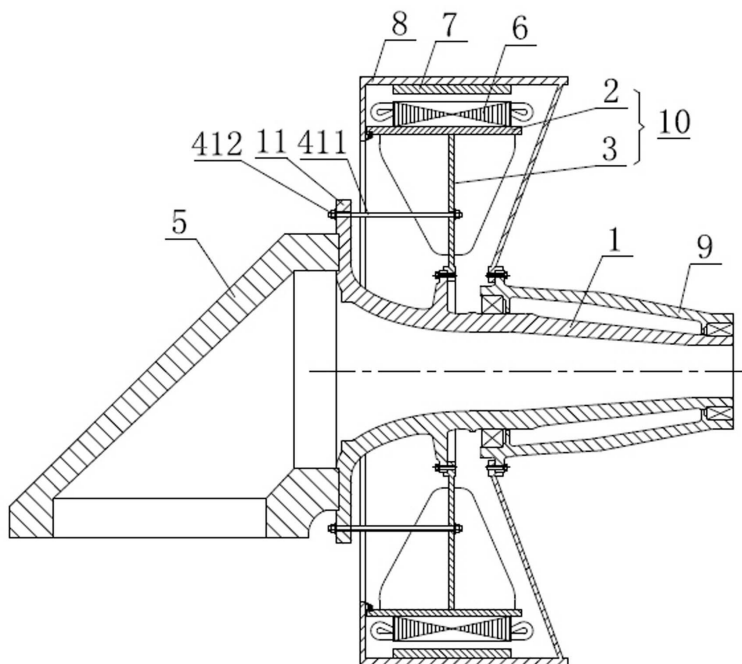
도면2



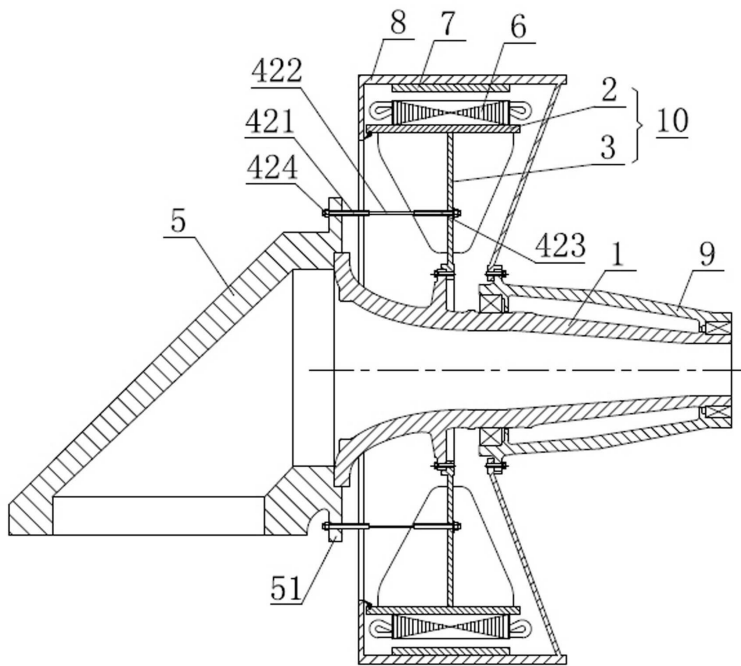
도면3



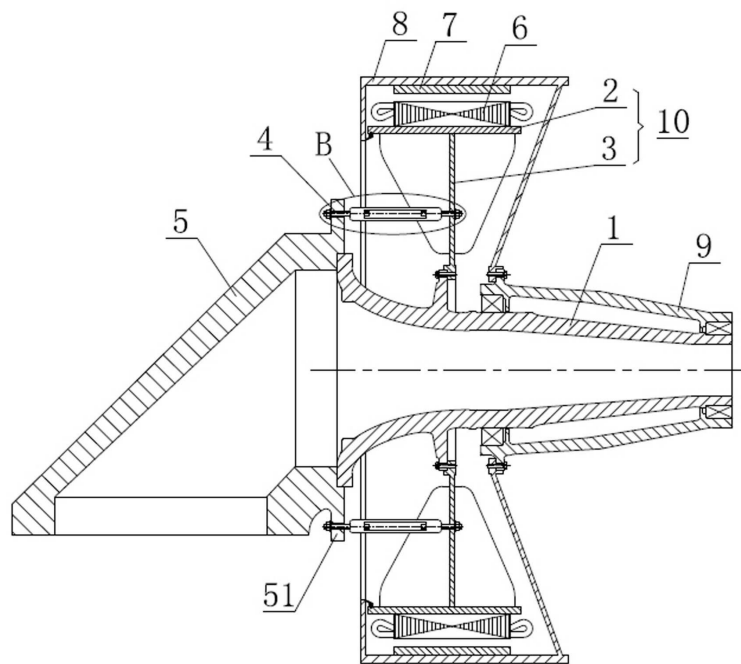
도면4



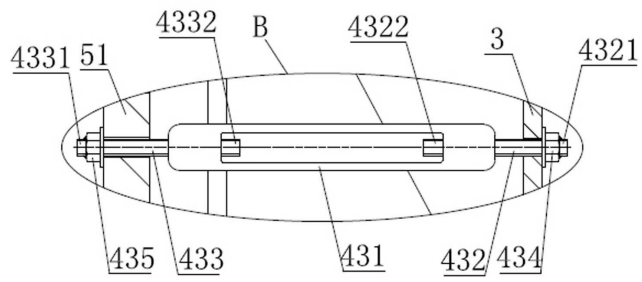
도면5



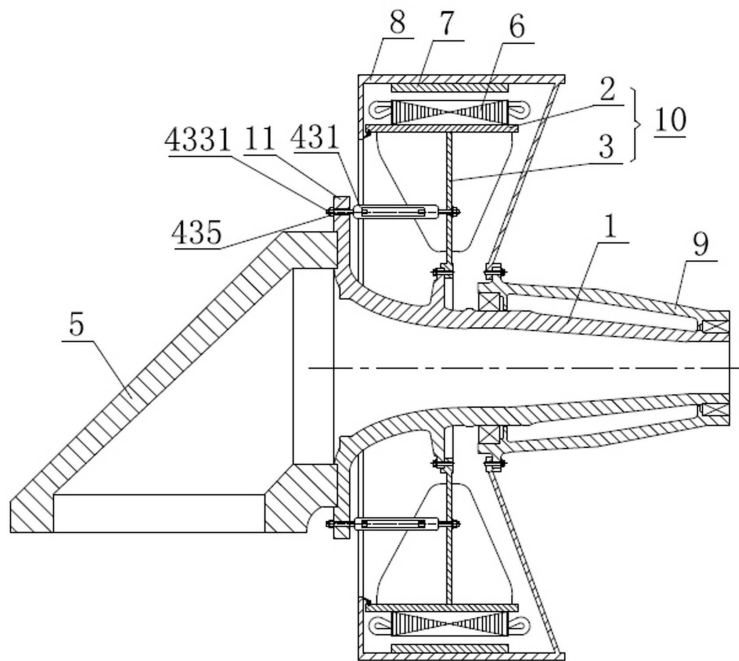
도면6



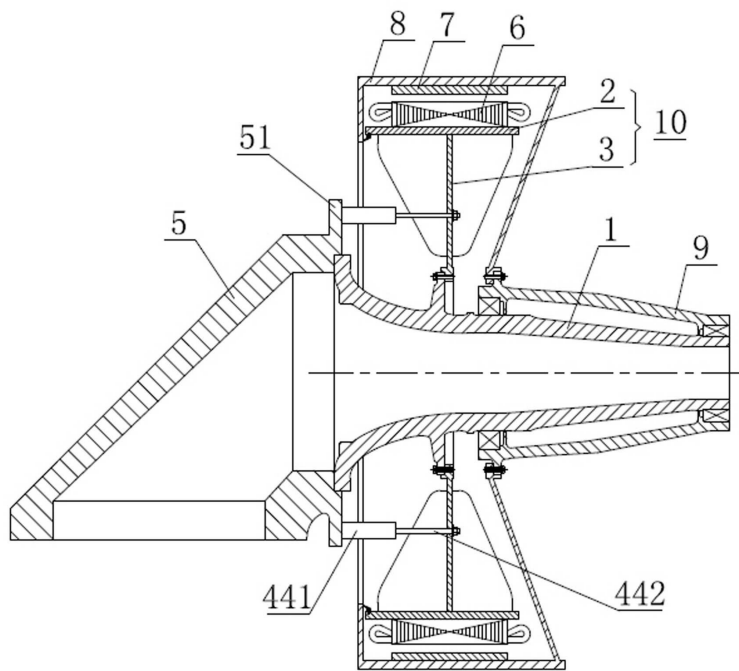
도면7



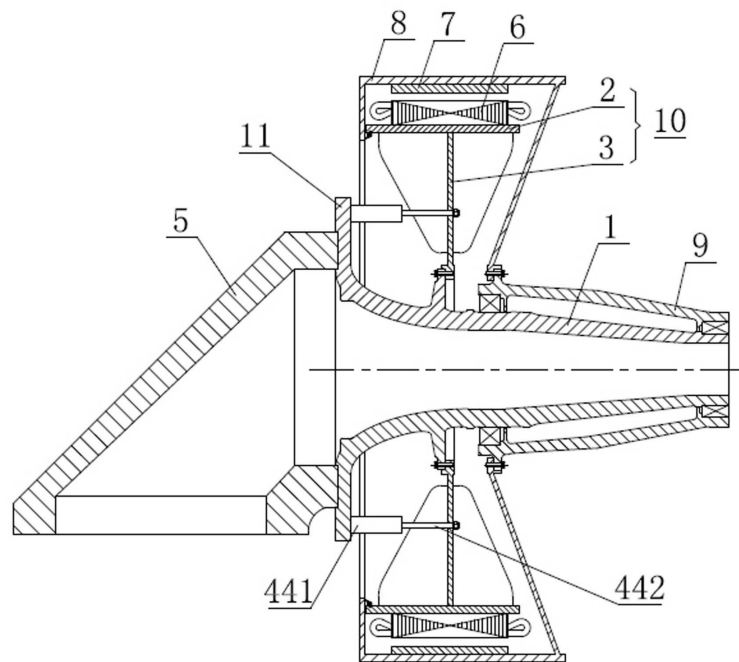
도면8



도면9



도면10



도면11

