



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월20일
 (11) 등록번호 10-1395755
 (24) 등록일자 2014년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F03G 7/00 (2006.01) F03D 9/00 (2006.01)
 F03B 13/00 (2006.01) F03G 6/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0028541
 (22) 출원일자 2012년03월21일
 심사청구일자 2012년03월21일
 (65) 공개번호 10-2013-0106901
 (43) 공개일자 2013년10월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP08218652 A
 KR101004062 B1
 KR200431187 Y1
 JP2010031826 A

(73) 특허권자
윤치배
 서울특별시 구로구 개봉로18길 38 (개봉동)
 (72) 발명자
윤치배
 서울특별시 구로구 개봉로18길 38 (개봉동)

전체 청구항 수 : 총 5 항

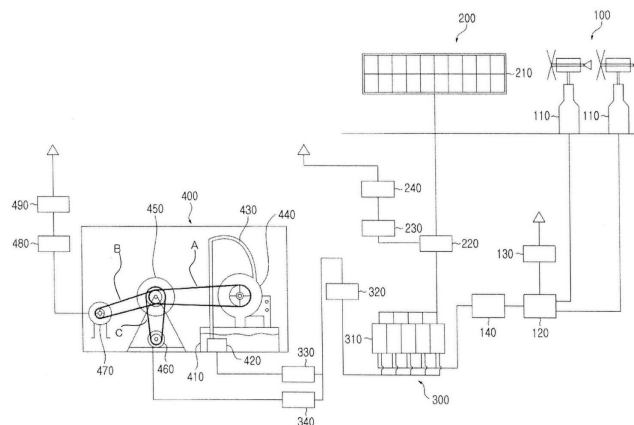
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 **풍력, 태양광 및 소수력 병합 발전 시스템**

(57) 요약

본 발명은 풍력, 태양광 및 소수력을 이용한 병합 발전 시스템에 관한 것으로, 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력 발전기(110)를 적어도 하나 포함하는 풍력 발전 유닛(100); 태양광을 이용하여 전력을 생산하는 태양광 발전기(210)를 적어도 하나 포함하는 태양광 발전 유닛(200); 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)과 전기적으로 연결되어 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)에서 생산된 전력을 저장하는 충전 유닛(300); 및 상기 충전 유닛(300)으로부터 전기 에너지를 전달받아 기동하며, 물의 낙차 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 소수력 발전 유닛(400)을 포함하며, 상기 소수력 발전 유닛(400)은, 물이 저장되어 있는 저수조(410), 상기 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지로 상기 저수조(410)의 물을 펌핑하는 펌핑 장치(420), 하부에 상기 펌핑 장치(420)가 연결되어 있으며 상기 펌핑 장치(420)에 의해 펌핑된 물을 안내하는 수로(430), 상부는 상기 수로(430)와 연결되어 상기 수로(430)에 의해 안내된 물이 낙하하며 이때 발생하는 물의 낙차 에너지를 이용하여 회전하고 하부는 상기 저수조(410)와 연결되어 상기 낙하된 물을 상기 저수조(410)로 안내하는 발전 수차(440), 상기 발전 수차(440)의 회전 에너지를 전기 에너지로 변환하는 발전기(470), 상기 발전 수차(440)와 제1벨트(A)에 의해 연결되고 상기 발전기(470)와 제2벨트(B)에 의해 연결되어 상기 발전 수차(440) 및 상기 발전기(470)의 회전 속도를 제어하는 원심력 휠(450) 및 상기 원심력 휠(450)과 제3벨트(C)에 의해 연결되며 상기 충전 유닛(300)에 전기적으로 연결되어 상기 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지로 상기 원심력 휠(450)의 회전 속도를 제어하는 기동 모터(460)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력 발전기(110)를 적어도 하나 포함하는 풍력 발전 유닛(100);

태양광을 이용하여 전력을 생산하는 태양광 발전기(210)를 적어도 하나 포함하는 태양광 발전 유닛(200);

상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)과 전기적으로 연결되어 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)에서 생산된 전력을 저장하는 충전 유닛(300); 및

상기 충전 유닛(300)으로부터 전기 에너지를 전달받아 기동하며, 물의 낙차 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 소수력 발전 유닛(400)을 포함하며,

상기 소수력 발전 유닛(400)은,

물이 저장되어 있는 저수조(410),

상기 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지로 상기 저수조(410)의 물을 펌핑하는 펌핑 장치(420),

하부에 상기 펌핑 장치(420)가 연결되어 있으며, 상기 펌핑 장치(420)에 의해 펌핑된 물을 안내하는 수로(430),

상부는 상기 수로(430)와 연결되어, 상기 수로(430)에 의해 안내된 물이 낙하하며 이때 발생하는 물의 낙차 에너지를 이용하여 회전하고, 하부는 상기 저수조(410)와 연결되어 상기 낙하된 물을 상기 저수조(410)로 안내하는 발전 수차(440),

상기 발전 수차(440)의 회전 에너지를 전기 에너지로 변환하는 발전기(470),

상기 발전 수차(440)와 제1벨트(A)에 의해 연결되고, 상기 발전기(470)와 제2벨트(B)에 의해 연결되어 상기 발전 수차(440) 및 상기 발전기(470)의 회전 속도를 제어하는 원심력 휠(450) 및

상기 원심력 휠(450)과 제3벨트(C)에 의해 연결되며, 상기 충전 유닛(300)에 전기적으로 연결되어 상기 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지로 상기 원심력 휠(450)의 회전 속도를 제어하는 기동 모터(460)를 포함하며,

상기 발전 수차(440)는 회전축(4401)이 일체로 구비된 바디(4402); 상기 바디(4402)의 외주면에 방사상으로 고정 결합된 다수개의 수차 날개(4405); 및 상기 회전축(4401)의 양 단부에 축 결합되어 상기 회전축(4401)의 회전 속도를 고르게 하는 수차 플라이휠(4404)을 포함하고,

상기 수차 날개(4405)는 상기 바디(4402)의 외주면에 고정 결합되고, 중앙에 중공부(4405b)가 설치되어 있는 수차 날개판(4405a), 상기 수차 날개판(4405a)의 상단부에 상기 수차 날개판(4405a)에 대해 90° 내지 100° 범위의 경사각을 가지고 설치된 수차 날개 경사판(4405c)을 포함하며,

상기 원심력 휠(450)은 회전축(4501); 상기 원심력 휠(450)의 회전축(4501)과 일체로 결합되며 상기 발전 수차(440)의 수차 플라이휠(4404)과 제1벨트(A)에 의해 연결되며 상기 발전기(470)의 휠과 제2벨트(B)에 의해 연결되어 있는 제1휠(4504); 상기 제1휠(4504)과 일체로 결합되며 상기 기동 모터(470)의 휠에 제3벨트(C)에 의해 연결되어 있는 제2휠(4505); 상기 제2휠(4505)과 일체로 결합되어 제1휠(4504) 또는 제2휠(4505)의 회전에 의한 회전 속도를 고르게 하는 제3휠(4506)을 포함하는 것을 특징으로 하는 병합 발전 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 발전기(470)는 8극 이하인 것인 병합 발전 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 발전 수차(440)의 수차 플라이휠(4404)의 직경, 상기 원심력 휠(450)의 제1휠(4504)의 직경 및 상기 발전기(470)의 휠의 직경의 비가 10 : 5~8 : 3~5인 것인 병합 발전 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 원심력 휠(450)의 제2휠(4505)의 직경 및 상기 기동 모터(460)의 휠(4604)의 직경의 비가 10 : 3~5인 것인 병합 발전 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 기동 모터(460)는, 상기 원심력 휠(450) 또는 상기 발전 수차(440)의 회전 속도를 감지하여 일정 회전 속도에 미도달하는 경우에만 상기 충전유닛(300)으로부터 전기 에너지를 제공받는 스위치를 포함하는 병합 발전 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 친환경 에너지를 이용한 병합 발전 시스템에 관한 것이며, 보다 상세하게는 풍력, 태양광 및 소수력 병합 발전 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 발전 장치는 일상에 필요한 에너지원을 공급받는 장치로서, 주로 화석연료나 원자력을 이용한 발전 장치가 주류를 이룬다. 그런데, 상기한 화석연료를 이용한 화력 발전 장치의 경우, 그 에너지 자원이 한정적이라는 문제를 갖는 한편, 공해 물질을 배출하여 환경 오염을 유발하거나 환경을 파괴할 우려를 갖고 있다. 또한, 원자력을 이용한 원자력 발전 장치의 경우, 방사선 유출과 같은 치명적 위험이 항상 존재한다는 문제점을 갖고 있으며, 화력 발전과 마찬가지로 폐기물 문제로 인한 환경 오염 및 환경 파괴의 위험이 있다. 때문에, 화력이나 원자력을 이용한 발전장치에 대한 대안으로, 자연력을 이용한 발전 장치 즉 태양광이나 수력, 풍력 등 대체 에너지를 이용한 친환경적인 발전장치가 개발되어 사용되고 있다.

[0003] 그러나, 공개특허 제10-2010-0080677호 "풍력발전장치"(공개일 2010.7.12)와 같이 풍력 발전의 경우, 바람의 근본적인 성질로 인한 문제점을 안고 있다. 구체적으로 바람은 언제, 어느 방향으로 불지 예측하기 어려우며, 심지어 바람의 세기가 풍력 발전에 실제로 이용될 수 없을 정도로 작은 경우가 있어서, 풍력을 이용하여 일정한 전기를 안정적으로 생산하는 것은 불가능하다고 할 수 있다. 또한, 바람의 세기 및 바람의 방향의 잦은 변화는 전력 품질을 떨어뜨릴 수 있다는 문제점을 안고 있다.

[0004] 또한, 공개특허 제10-2009-0035985호 "태양광 발전장치"(공개일 2009.04.13)와 같이 태양광 발전의 경우에도 계절, 하루 중 태양의 위치, 날씨의 영향에 따라 전력을 생산할 수 있는 태양광의 양이 상이하서, 태양광을 이용하여 일정한 전기를 안정적으로 생산하는 것은 불가능하다고 할 수 있다. 또한, 날씨의 영향에 따른 변화는 전력 품질을 떨어뜨릴 수 있다는 문제점을 안고 있다.

[0005] 또한, 공개특허 제10-2010-0114990호 "낙차수압을 이용한 수력발전 시스템"(공개일 2010.10.27)와 같이 수력을 이용한 발전 장치의 경우에도 비가 언제, 얼마만큼의 양으로 내릴지 예측하기 어려우며, 우리나라의 기후를 비추어 보아, 장마철에 집중적으로 강수량이 많은 반면, 그 이외의 기간에는 강수량이 부족하여 수력발전이 이용할 수 있는 강이나 하천의 유량이 부족한 경우가 있다. 따라서, 수력의 경우에도 일정한 전기를 안정적으로 생산하는 것은 불가능하다고 할 수 있다.

[0006] 다만, 댐을 이용하여 대수력 발전시설을 갖추게 되면 일정한 전기를 안정적으로 생산할 수 있으나, 댐을 건설하게 됨으로써 환경을 파괴하게 된다는지 댐 건설을 위한 토지 매입과 민간인 이주 등의 문제점이 있고, 대규모의

시설을 갖추어야만 한다는 문제점이 있다.

[0007] 따라서, 자연력을 이용하여 일정한 전력을 안정적으로 생산할 수 있는 친환경적인 발전 시스템의 개발이 요구되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 자연력을 이용하여 전력을 안정적으로 생산할 수 있는 친환경적인 발전 시스템인 태양광, 풍력 및 소수력 병합 발전 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력 발전기를 적어도 하나 포함하는 풍력 발전 유닛; 태양광을 이용하여 전력을 생산하는 태양광 발전기를 적어도 하나 포함하는 태양광 발전 유닛; 상기 풍력 발전 유닛 및 상기 태양광 발전 유닛과 전기적으로 연결되어 상기 풍력 발전 유닛 및 상기 태양광 발전 유닛에서 생산된 전력을 저장하는 충전 유닛; 및 상기 충전 유닛으로부터 전기 에너지를 전달받아 기동하며, 물의 낙차 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 소수력 발전 유닛을 포함하며, 상기 소수력 발전 유닛은, 물이 저장되어 있는 저수조, 상기 충전 유닛으로부터 전달받은 전기 에너지로 상기 저수조의 물을 펌핑하는 펌핑 장치, 하부에 상기 펌핑 장치가 연결되어 있으며 상기 펌핑 장치에 의해 펌핑된 물을 안내하는 수로, 상부는 상기 수로와 연결되어 상기 수로에 의해 안내된 물이 낙하하며 이때 발생하는 물의 낙차 에너지를 이용하여 회전하고 하부는 상기 저수조와 연결되어 상기 낙하된 물을 상기 저수조로 안내하는 발전 수차, 상기 발전 수차의 회전 에너지를 전기 에너지로 변환하는 발전기, 상기 발전 수차와 제1벨트에 의해 연결되고 상기 발전기와 제2벨트에 의해 연결되어 상기 발전 수차 및 상기 발전기의 회전 속도를 제어하는 원심력 휠 및 상기 원심력 휠과 제3벨트에 의해 연결되며 상기 충전 유닛에 전기적으로 연결되어 상기 충전 유닛으로부터 전달받은 전기 에너지로 상기 원심력 휠의 회전 속도를 제어하는 기동 모터를 포함하는 병합 발전 시스템을 제공한다.

[0010] 삭제

[0011] 또한, 상기 발전 수차는 회전축이 일체로 구비된 바디; 상기 바디의 외주면에 방사상으로 고정 결합된 다수개의 수차 날개; 및 상기 회전축의 양 단부에 축 결합되어 상기 회전축의 회전 속도를 고르게 하는 수차 플라이휠을 포함하며, 상기 수차 날개는 상기 바디의 외주면에 고정 결합되고, 중앙에 중공부가 설치되어 있는 수차 날개관, 상기 수차 날개관의 상단부에 상기 수차 날개관에 대해 90° 내지 100° 범위의 경사각을 가지고 설치된 수차 날개 경사판을 포함한다.

[0012] 또한, 상기 원심력 휠은 회전축; 상기 원심력 휠의 회전축과 일체로 결합되며 상기 발전 수차의 수차 플라이휠과 제1벨트에 의해 연결되며 상기 발전기의 휠과 제2벨트에 의해 연결되어 있는 제1휠; 상기 제1휠과 일체로 결합되며 상기 기동 모터의 휠에 제3벨트에 의해 연결되어 있는 제2휠; 상기 제2휠과 일체로 결합되어 제1휠 또는 제2휠의 회전에 의한 회전 속도를 고르게 하는 제3휠을 포함한다.

[0013] 또한, 상기 발전기는 8극 이하인 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 발전 수차의 수차 플라이휠의 직경, 상기 원심력 휠의 제1휠의 직경 및 상기 발전기의 휠의 직경의 비가 10 : 5~8 : 3~5인 것이 바람직하며, 상기 원심력 휠의 제2휠의 직경 및 상기 기동 모터의 휠의 직경의 비가 10 : 3~5인 것이 바람직하다.

한편, 상기 기동 모터는, 상기 원심력 휠 또는 상기 발전 수차의 회전 속도를 감지하여 일정 회전 속도에 미도달하는 경우에만 상기 충전 유닛으로부터 전기 에너지를 제공받는 스위치를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 친환경 에너지인 태양광 및 풍력을 이용하여 전력을 생산하고, 이렇게 생산된 전력을 이용하여 소수력 발전을 구동시킴으로써 일정한 전력을 안정적으로 생산하는 친환경적인 발전 시스템을 제공할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따르면 소량의 물을 이용하여 발전하는 소수력 발전을 이용하므로, 소규모의 설치 면적 및 설

비 규모를 가지고 친환경적인 발전시스템을 구비할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따르면 원심력 휠에 의해 발전 수차의 회전 속도를 제어하여, 기어 없이 8극 이하의 발전기의 정격 회전수를 확보하는 소수력 발전 유닛을 포함하는 친환경적인 발전 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템의 구성을 보여주는 개략도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템에 있어서, 발전 수차의 구성을 보여주는 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템에 있어서, 발전 수차의 구성을 보여주는 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템에 있어서, 원심력 휠 및 기동모터의 구성을 보여주는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 구현예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 다만, 도면은 본 발명의 상세한 설명을 위한 것일 뿐 본 발명을 특정한 실시 형태로 한정하려는 것은 아니다.

[0020] 본 발명은 기술적 사상 및 범위 내에서 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 구현예를 가질 수 있으므로, 본 발명은 기술적 사상 및 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서, 동일한 도면부호를 동일한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템의 구성을 보여주는 개략도이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템은 풍력 발전 유닛(100), 태양광 발전 유닛(200), 충전 유닛(300), 소수력 발전 유닛(400)을 포함한다. 이하, 상기 구성에 대해 구체적으로 설명한다.

[0023] 상기 풍력 발전 유닛(100)은 1차적으로 풍력을 이용하여 생산된 전력을 충전 유닛(300)에 저장하여 소수력 발전 유닛(400)을 기동하는 역할을 하며, 이를 위해, 상기 풍력 발전 유닛(100)은 풍력을 이용하여 전력을 생산하는 풍력 발전기(110)를 적어도 하나 포함한다.

[0024] 또한, 상기 풍력 발전 유닛(100)은 2차적으로 충전 유닛(300)에 전력을 충전한 이후에는 풍력에 의해 생산된 전력을 가정, 공장 등 외부에 제공하는 역할을 한다. 따라서, 이를 위해 상기 풍력 발전 유닛(100)은 풍력 발전기(110) 외에 충전 유닛에 전력이 충전되어 있는지 감지하여 충전 유닛에 전력을 저장할지(예를 들어, 충전유닛에 전력을 저장하는 경우를 스위치 ON이라 함) 외부에 전력을 제공할지(예를 들어, 외부에 전력을 제공하는 경우를 스위치 OFF라 함) 제어하는 스위치(120), 외부에 전력을 제공하는 경우(예를 들어 스위치 OFF) 외부에 공급할 수 있도록 생산 전력의 전압을 변압하는 변압기(130), 충전 유닛에 전력을 저장하는 경우(예를 들어 스위치 ON) 풍력 발전기(110)에서 생산된 교류 전력을 직류 전력으로 전환하는 컨버터(140)를 더 포함한다.

[0025] 도 1은 풍력 발전 유닛(100)이 상기와 같은 구성을 갖는 일례를 예시적으로 도시한 것이며, 상기 구성을 갖는 범위 내에서는 실시자의 사정에 맞게 용이하게 변형할 수 있다.

[0026] 다음으로, 상기 태양광 발전 유닛(200)은 1차적으로 태양광을 이용하여 생산된 전력을 충전 유닛(300)에 저장하여 소수력 발전 유닛(400)을 기동하는 역할을 하며, 이를 위해, 상기 태양광 발전 유닛(200)은 태양광을 이용하여 전력을 생산하는 태양광 발전기(210)를 적어도 하나 포함한다.

[0027] 또한, 상기 태양광 발전 유닛(200)은 2차적으로 충전 유닛(300)에 전력을 충전한 이후에는 가정, 공장 등 외부에 생산된 전력을 제공하는 역할을 한다. 따라서, 이를 위해 상기 태양광 발전 유닛(200)은 태양광 발전기(210) 외에 충전 유닛에 전력이 충전되어 있는지 감지하여 충전 유닛에 전력을 저장할지(예를 들어, 충전유닛에 전력을 저장하는 경우를 스위치 ON이라 함) 외부에 전력을 제공할지(예를 들어, 외부에 전력을 제공하는 경우를 스위치 OFF라 함) 제어하는 스위치(220), 외부에 전력을 제공하는 경우(예를 들어 스위치 OFF) 태양광 발전기(210)에서 생산된 직류 전력을 교류 전력으로 변환하는 인버터(230), 외부에 공급될 수 있도록 생산 전력의 전압을 변압하는 변압기(240)를 더 포함한다.

[0028] 도 1은 태양광 발전 유닛(200)이 상기와 같은 구성을 갖는 일례를 예시적으로 도시한 것이며, 상기 구성을 갖는 범위 내에서는 실시자의 사정에 맞게 용이하게 변형할 수 있다.

- [0029] 다음으로, 상기 충전 유닛(300)은 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)에 의해 생산된 전력을 저장하여 소수력 발전 유닛(400)을 기동하는 에너지를 제공하는 역할을 하며, 이를 위해 상기 충전 유닛(300)은 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)과 전기적으로 연결되어 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)에서 생산된 전력을 저장한다.
- [0030] 구체적으로, 상기 충전 유닛(300)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 풍력 발전 유닛(100) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)에 전기적으로 연결되어 상기 발전 유닛들에서 생산된 전력을 저장하는 배터리(310), 상기 배터리(310)에 저장된 직류 전력을 교류 전력으로 변환하는 인버터(320), 상기 인버터(320)에서 변환된 교류 전력을 소수력 발전 유닛(400)에 제공 여부를 결정하는 제1스위치(330), 제2스위치(340)를 포함한다.
- [0031] 한편, 상기 충전 유닛(300)은 배터리(310)의 충전 상태를 감지하여 전기적 신호를 상기 풍력 발전 유닛(100)의 스위치(120) 및 상기 태양광 발전 유닛(200)의 스위치(220)에 전달함으로써, 배터리(310)가 충전되지 않은 경우에는 풍력 발전기(110) 및 태양광 발전기(210)에서 생산된 전력이 배터리(310)로 제공되도록 하고, 배터리(310)가 충전이 완료된 경우에는 풍력 발전기(110) 및 태양광 발전기(210)에서 생산된 전력이 외부에 제공되도록 할 수 있다.
- [0032] 다음으로, 상기 소수력 발전 유닛(400)은 상기 충전 유닛(300)으로부터 전기 에너지를 전달받아 기동하며, 물의 낙차 에너지를 이용하여 전력을 생산하고, 적은 양의 물을 이용하여 일정한 전력을 안정적으로 생산하여 외부에 제공하는 역할을 한다. 그 결과, 본 발명은 자연 파괴를 최소화하면서 소규모 시설로 일정한 전력을 안정적으로 생산하는 발전 시스템을 구비할 수 있게 된다.
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 소수력 발전 유닛(400)은 저수조(410), 펌핑 장치(420), 수로(430), 발전 수차(440), 발전기(470), 원심력 휠(450), 기동모터(460)를 포함하며, 외부에 전력을 제공하기 위한 변압기(480), 스위치(490)를 더 포함할 수 있다. 상기 구성을 구체적으로 살펴본다.
- [0034] 상기 저수조(410)는 전력 생산을 위한 물이 저장되는 역할을 하며, 약 100 내지 200L의 물이 저장되어 있는 것이 시설 규모 및 안정적인 전력 생산을 위해 적합하다.
- [0035] 다음으로, 상기 펌핑 장치(420)는 상기 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지를 이용하여 상부에 연결된 상기 수로(430)로 상기 저수조(410)의 물을 펌핑하며, 상기 충전 유닛(300)으로부터의 전기 에너지 제공 여부를 제어하는 제1스위치(330)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0036] 다음으로, 상기 수로(430)는 상기 펌핑 장치(420)에 의해 펌핑된 상기 저수조(410)의 물을 발전수차(440)로 안내하며, 발전수차(440)와 만나는 경계면에서의 수평과 이루는 각도가 20° 내지 30°의 범위 내인 것이 바람직하다. 상기 수로(430)의 경사각이 20° 미만인 경우 물의 낙차 에너지가 작아 발전 효율이 저하되고, 30° 초과하는 경우 수차 날개에 물의 낙차 에너지가 집중되어 수명이 단축되기 때문이다.
- [0037] 다음으로, 상기 발전 수차(440)는 상기 수로(430)와 연결되어 상기 수로로부터 흐르는 물의 낙차 에너지를 이용하여 회전한다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템에 있어서, 발전 수차의 구성을 보여주는 사시도이며, 도 3은 발전 수차의 단면도이다.
- [0039] 도 2 및 도 3을 참조하면, 발전 수차(440)는 회전축(4401), 바디(4402), 베어링(4403), 수차 플라이휠(4404), 수차 날개(4405), 수차 케이스(4406)를 포함한다.
- [0040] 여기서, 바디(4402)는 회전축(4401), 수차 플라이휠(4404), 수차 날개(4405)가 일체로 결합되는 몸체이며, 베어링(4403)은 회전축(4401)의 회전 마찰을 줄이기 위하여 회전축의 양단에 설치되며, 기계적인 마모가 최소화될 수 있도록 기계적 마모가 적은 소재로 제작된 특수 베어링을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0041] 또한, 여기서 수차 플라이휠(4404)은 회전축(4401)의 회전이 일정하지 않은 점을 보완하여 일정한 회전 속도를 낼 수 있도록 하는 역할을 하며, 이를 위해 관성 모멘트가 큰 재질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0042] 또한, 여기서 수차 날개(4405)는 상기 바디(4402)의 외주면에 고정 결합되어 있고, 구체적으로 복수 개의 수차 날개(4405)가 상기 바디(4402)의 외주면에 방사상으로 결합되며, 이때 수차 날개(4405)의 수는 약 10개로 이루어짐이 바람직하다. 구체적으로, 수차 날개(4405)는 수차 날개판(4405a) 및 수차 날개 경사판(4405c)으로 이루어지며, 수차 날개판(4405a)의 중앙에 중공부(4405b)가 설치되어 회전 시 발생하는 공기 저항을 최소화하고, 수차 날개 경사판(4405c)은 상기 수차 날개판(4405a)에 대해 90° 내지 100° 범위의 경사각을 가지고 설치됨이

바람직하다. 이는 수차 날개 경사판(4405c)에 의한 물의 손실을 최소화하면서 발전 효율을 최대화하기 위함이다.

[0043] 또한, 여기서 수차 케이스(4406)는 그 상부는 수로(430)와 연결되어 수로(430)로부터 발전 수차(440)의 수차 날개(4405)로 물이 낙하될 수 있도록 안내하며, 그 하부는 저수조(410)와 연결되어 수차 날개(4405)를 통과한 물이 저수조(410)로 가능한 한 손실 없이 환원될 수 있도록 안내하는 역할을 한다. 이를 위해, 수차 케이스(4406)의 상단부에 증공부가 설치되고, 상기 증공부의 주변부와 수로의 일단이 용접 등에 의한 결합 방식으로 결합되어, 수로(430)로부터 발전 수차(440)의 수차 날개(4405)로 물이 낙하될 수 있도록 한다. 또한, 수차 케이스(4406)의 하단부에도 증공부가 설치되어 수차 날개를 통과한 물이 저수조(410)로 환원될 수 있도록 한다.

[0044] 다음으로, 상기 발전기(470)는 상기 발전 수차(440)의 회전 에너지를 전기 에너지로 변환한다. 또한, 발전기(470)는 극수에 따라 일정한 속도 이상의 회전 속도를 확보하여야 하는데, 본 발명의 경우 8극 이하의 발전기로 구성됨이 시설 규모 면에서 바람직하다.

[0045] 다음으로, 상기 원심력 휠(450)은 상기 발전 수차(440)와 상기 발전기(470)의 사이에서 회전 속도를 제어하는 역할을 하며, 이를 위해 상기 원심력 휠(450)은 상기 발전 수차(440)와 제1 벨트(A)에 의해 연결되고, 상기 발전기(470)와 제2 벨트(B)에 의해 연결되어 있으며, 상기 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지를 이용하여 상기 발전 수차(440) 및 상기 발전기(470)의 회전 속도를 제어한다(충전 유닛(300)으로부터 전기 에너지를 전달받은 기동 모터(460)에 의해 원심력 휠(450)의 회전속도가 제어되며 원심력 휠(450)의 회전속도 제어에 의해 발전수차와 발전기의 회전속도가 제어됨, 하기 원심력 휠(450)과 기동 모터(460)의 관계는 후술됨).

[0046] 다음으로, 상기 기동 모터(460)는 상기 충전 유닛(300)에 전기적으로 연결되어 상기 원심력 휠(450)을 회전 속도를 제어한다. 이를 위해, 상기 기동 모터(460)는 상기 충전 유닛(300)으로부터의 전력 공급을 제어하는 제2스위치(340)에 전기적으로 연결되어 있으며, 상기 원심력 휠(450)과 제3벨트(C)에 의해 연결되어 있다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템에 있어서, 원심력 휠(450)과 기동 모터(460)의 구성을 보여주는 사시도이다. 이하, 도 1 및 도 4를 참조하여 원심력 휠(450)과 기동 모터(460)의 구성을 구체적으로 살펴본다.

[0048] 우선, 원심력 휠(450)은 회전축(4501), 제1휠(4504), 제2휠(4505) 및 제3휠(4506)을 포함하며, 회전축(4501)의 회전 마찰을 줄이기 위한 베어링(4503) 및 회전축(4501), 제1휠(4504), 제2휠(4505), 제3휠(4506)을 일체로 결합시키고, 지지대(4507)를 설치하기 위한 바디(4502)를 더 포함할 수 있다.

[0049] 여기서, 상기 제1휠(4504)는 상기 원심력 휠(450)의 회전축(4501)과 일체로 결합되며, 상기 발전 수차(440)의 수차 플라이휠(4404)과 제1벨트(A)에 의해 연결되며, 상기 발전기(470)의 휠과 제2벨트(B)에 의해 연결된다. 이는 물의 낙차 에너지를 이용한 발전 수차(440)의 회전만으로는 원하는 일정 회전 속도 이상을 확보하기 어려우므로, 충전 유닛(300)으로부터 전달받은 전기 에너지를 이용하여 원심력 휠(450)의 회전 속도를 제어함으로써, 벨트에 의해 연결되어 있는 발전 수차(440) 및 발전기(470)의 회전 속도를 제어하기 위함이다(도 1 및 도 4 참조). 여기서, 제1벨트 및 제2벨트는 내마모성이 우수한 재질로 구성됨이 바람직하며, 예를 들어 자동차에 이용되는 타임 벨트가 이용될 수 있다.

[0050] 일반적인 소수력 발전기에서는 발전기에서의 전력 생산을 위해 발전기의 극수에 따라 발전 수차가 일정한 회전 속도를 확보하여야 하는데, 이를 확보하는 것이 어려워 회전 속도를 증속하는 기어가 장착되나, 기어는 회전에 의해 열이 많이 발생하고, 마모가 심해 오일이 많이 필요하다는 문제가 있었고, 오일을 자주 갈아줘야 한다는 문제가 있었다. 그러나, 본 발명은 기어 대신에 원심력 휠 및 벨트를 구성요소로 함으로써 마찰에 의한 열 문제, 오일 문제 등을 해결할 수 있다.

[0051] 한편, 제1 벨트(A) 및 제2 벨트(B)에 의해 연결되는 상기 발전 수차(440)의 수차 플라이휠(4404)의 직경, 상기 원심력 휠(450)의 제1휠(4504)의 직경 및 상기 발전기(470)의 휠의 직경의 비는 10: 5~8: 3~5인 것이 바람직하다. 이는 발전기의 부하, 발전 수차의 부하를 고려해 보았을 때 상기 범위 내에서 전력을 생산하는 효율이 최대되기 때문이다.

[0052] 또한 여기서, 제2휠(4505)은 상기 제1휠(4504)과 일체로 결합되고, 상기 기동 모터(460)의 휠(4604)과 제3벨트(C)에 의해 연결된다(도 1 및 도 4 참조). 이는 상기 기동 모터(460)의 구동에 의해 원심력 휠(450)의 제2휠(4505) 및 제1휠(4504)이 회전되어, 발전 수차(440)의 수차 플라이휠(4404) 및 발전기(470)의 휠의 회전 속도를 제어하도록 하기 위함이다. 여기서, 제3벨트(C)는 제1벨트(A) 및 제2벨트(B)와 마찬가지로 내마모성이 우수한

재질로 구성됨이 바람직하며, 예를 들어 자동차에 이용되는 타임 벨트가 이용될 수 있다.

- [0053] 또한 여기서, 제3휠(4506)은 상기 제2휠(4505)과 일체로 결합되어 제1휠(4504) 또는 제2휠(4505)의 회전에 의해 회전되며, 제1휠(4504) 또는 제2휠(4505)의 회전에 의한 회전 속도를 고르게 하고, 또한 제3휠(4506)은 발전기의 부하를 견딜 수 있을 정도의 일정한 질량과 지름을 갖는 것이 바람직하다.
- [0054] 다음으로, 상기 기동 모터(460)는 회전축(4601), 바디(4602), 베어링(4603), 휠(4604)를 포함한다. 여기서, 바디(4602)는 회전축(4601)과 일체로 결합되며 내부에 모터 구동을 위한 고정자, 회전자, 리드 와이어, 볼 베어링 등이 설치되어 있다. 또한, 베어링(4603)은 회전축의 회전 마찰을 줄여 모터가 고속으로 안전하게 회전시키도록 하며, 휠(4604)은 회전축(4601)과 결합되어 회전축(4601)의 회전력을 벨트에 의해 연결된 원심력 휠(450)의 제2휠(4605)에 전달하는 역할을 한다.
- [0055] 한편, 제3벨트(C)에 의해 연결되는 상기 원심력 휠(450)의 제2휠(4505)의 직경 및 상기 기동 모터(460)의 휠(4604)의 직경의 비는 10 : 3~5인 것이 바람직하다. 이는 기동 모터에 가해지는 전력, 원심력 휠의 부하를 고려해볼 때 상기 범위 내에서 발전기의 발전에 필요한 일정 회전 속도(발전기가 8극 이하인 경우 950rpm 이상)를 효율적으로 확보할 수 있기 때문이다.
- [0056] 한편, 상기 기동 모터(460)는 제2스위치(340)에 의해 충전 유닛의 배터리(310)와 전기적으로 연결된다. 이때, 제2스위치(340)는 원심력 휠(450) 또는 발전 수차(440)의 회전 속도를 감지하는 센서(미도시)로부터 일정 회전 속도에 도달하는지 여부의 신호를 전달받아 일정 회전 속도에 도달하지 못하는 경우에는 충전 유닛의 전기 에너지를 제공하며(스위치 ON), 일정 회전 속도에 도달하는 경우에는 전기 에너지의 제공을 중지(스위치 OFF)하도록 구성될 수 있다.
- [0057] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 병합 발전 시스템에 있어서, 상기 저수조(410), 펌핑장치(420), 수로(430), 발전 수차(440), 원심력 휠(450), 기동 모터(460), 발전기(470)는 하나의 하우징에 수용하여 구성할 수도 있다 (도 1 참조).
- [0058] 본 발명의 병합 발전 시스템에 따르면, 친환경 에너지인 태양광 및 풍력을 이용하여 전력을 생산하고, 이렇게 생산된 전력을 이용하여 소수력 발전을 구동시킴으로써 일정한 전력을 안정적으로 생산하는 친환경적인 발전 시스템을 제공할 수 있으며, 일정한 전력을 안정적으로 생산하는 다른 발전 시스템에 비해 소규모의 설치 면적 및 설비 규모만을 가지고 발전시스템을 구축할 수 있어 경제적인 면에서 유리하며, 추후 관리 측면에서도 유리하다.
- [0059] 또한, 본 발명의 병합 발전 시스템에 따르면 원심력 휠에 의해 발전 수차의 회전 속도를 제어하여, 기어 없이 8극 이하의 발전기의 정격 회전수를 확보할 수 있다.

부호의 설명

- [0060] 100 풍력 발전 유닛
- 110 풍력 발전기
- 120 스위치
- 130 변압기
- 140 AC/DC 컨버터
- 200 태양광 발전 유닛
- 210 태양광 발전기
- 220 스위치
- 230 인버터
- 240 변압기
- 300 충전 유닛
- 310 배터리

- 320 인버터
- 330 제1스위치
- 340 제2스위치
- 400 소수력 발전 유닛
- 410 저수조
- 420 펌핑 장치
- 430 수로
- 440 발전 수차
- 450 원심력 휠
- 460 기동 모터
- 470 발전기
- 480 변압기
- 490 스위치

<발전 수차의 구성>

- 4401 회전축 4402 바디
- 4403 베어링 4404 수차 플라이휠
- 4405 수차 날개 4406 케이스

<원심력 휠의 구성>

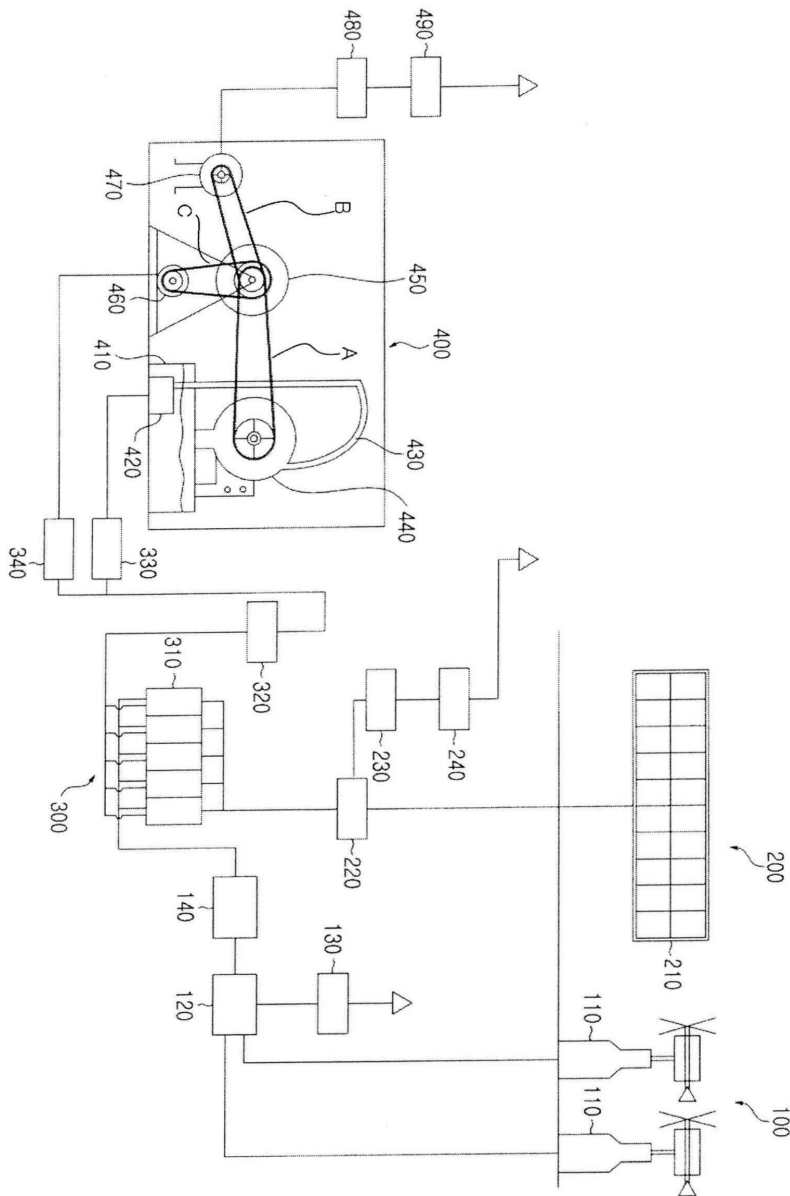
- 4501 회전축 4502 바디
- 4503 베어링 4504 제1휠
- 4505 제2휠 4506 제3휠
- 4507 지지대

<기동모터의 구성>

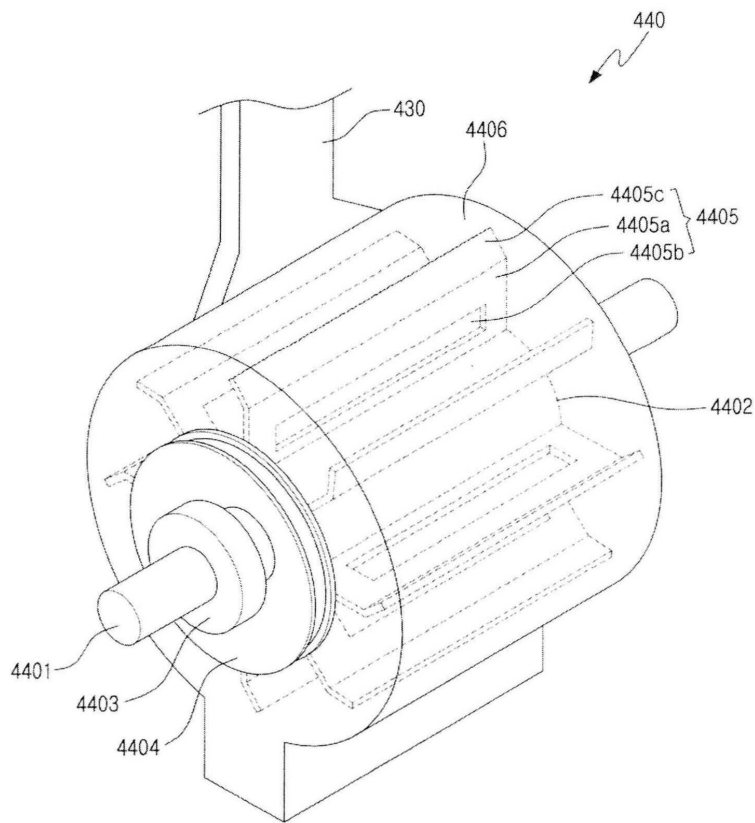
- 4601 회전축
- 4602 바디
- 4603 베어링
- 4604 휠

도면

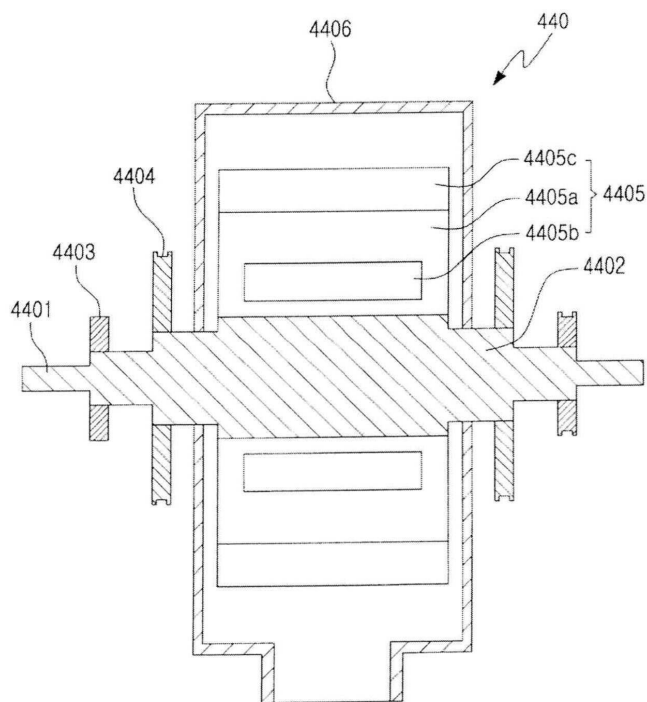
도면1



도면2



도면3



도면4

