(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 1 월 29 일 (29.01.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/012448 A1

(51) 국제특허분류:
*F01K 23/00* (2006.01) *F01K 27/00* (2006.01)
*F01K 15/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/010985

(22) 국제출원일: 2013 년 11 월 29 일 (29.11.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0086821 2013 년 7 월 23 일 (23.07.2013) KR

(71) 출원인: **한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH)** [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 가정로 152, Daejeon (KR).

(72) 발명자: **임용훈 (IM, Yong Hoon)**; 305-755 대전시 유성구 어은동 한빛아파트 102 동 602 호, Daejeon (KR). **이재용 (LEE, Jae Yong)**; 135-272 서울시 강남구 도곡 2 동 도곡렉슬아파트 104 동 2203 호, Seoul (KR). **이동현 (LEE, Dong Hyun)**; 137-800 서울시 서초구 반포 2 동 신반포한신아파트 21 동 206 호, Seoul (KR). **강새별 (KANG, Sae Byul)**; 305-761 대전시 유성구 전민동 엑스포아파트 209 동 201 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **특허법인 조율 (HARMONY PATENT & LAW FIRM)**; 137-072 서울시 서초구 강남대로 405 통영빌딩 14 층, Seoul (KR).

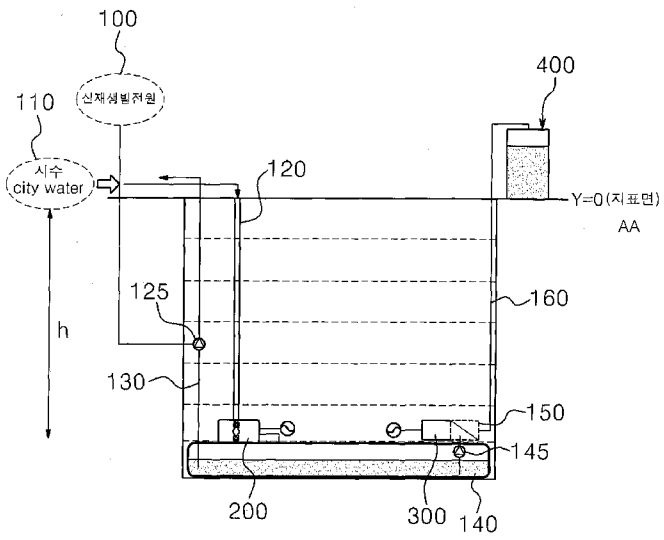
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: SMALL HYDROELECTRIC COMPLEX POWER GENERATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 소수력 복합 발전 시스템

【도 1】




100 ... Renewable generator
110 ... City water
AA ... Ground surface

(57) **Abstract**: The present invention relates to a small hydroelectric complex power generation system, comprising: a first storage tank positioned at a predetermined depth (h) from the ground surface; a small hydroelectric power generation unit using the height difference from the predetermined depth (h); and a steam supply and power generation unit which operates independently from the small hydroelectric power generation unit and evaporates the water of the first storage tank into steam by using the waste heat of power generation so as to obtain storage space of the first storage tank, and which enables small hydroelectric power generation.

(57) **요약서**: 본 발명은 소수력 복합 발전 시스템에 관한 것으로, 지표면에서 일정 깊이(h)에 위치하는 제 1 저장조; 상기 일정 깊이(h)의 높이 차를 이용한 소수력 발전부; 상기 소수력 발전부와 독립적으로 운영되며, 발전 폐열을 이용하여 상기 제 1 저장조의 물을 스팀 형태로 증발시켜 상기 제 1 저장조의 저장 공간을 확보, 소수력 발전을 가능하게 하는 열병합 발전부를 포함한다.

WO 2015/012448 A1

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**공개**:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】

【발명의 명칭】

소수력 복합 발전 시스템

【기술분야】

본 발명은 소수력 복합 발전 시스템에 관한 것으로, 특히 위치에너지에 기반하는 소수력 발전 시스템을 도입하여, 단속적으로 발생하는 신재생 에너지를 일정부분 저장하여 지속적인 발전을 할 수 있도록 함으로써, 기존의 신재생 에너지 발전의 문제점을 완화하고, 열병합 발전시 발생하는 폐열을 소수력 발전에 필요한 위치에너지 확보에 효과적으로 활용할 수 있는 소수력 복합 발전 시스템에 관한 것이다.

【배경기술】

일반적으로, 수력발전은 물의 흐름에 따른 낙차현상을 이용하여 발전을 행하는 것으로서, 규모에 따라 하천의 댐에 구성되는 이른바 대용량 수력발전 시스템과, 소하천과 농수로 및 각종 수처리 시설 등에 구성되는 소용량 수력발전 시스템(이하, 소수력 발전 시스템으로 칭함)으로 구분될 수 있다.

여기서, 대용량 수력 발전 시스템은 발전용량은 크지만, 대규모의 댐과 함께 구성되어야 하므로 시설 가능 지역이 극히 제한적이다.

반면에, 소수력 발전 시스템은 대용량 수력 발전 시스템과 달리, 주변 자연환경에 대하여 큰 영향을 미치지 않으며, 설비가 비교적 간단하기 때문에 친환경 에너지원으로서 새롭게 주목받고 있다.

특히, 정수 처리장과 같은 수처리 시설에 소수력 발전 시스템을 도입하는 경

우에는, 자연하천에서보다 설비 구성이 용이하고, 수처리 시설의 가동에 필요한 동력을 확보할 수 있는 등 많은 장점이 있다.

그러나, 수처리 시설에 갖추어진 소수력 발전 시스템의 발전량은 용수의 유동량과 용수 유도관의 낙차 등의 요인에 의해 좌우되는 반면, 수처리 시설에서의 용수 유동량은 제한적일 수밖에 없으며, 용수 유도관 또한, 수처리 시설 본래의 목적에 부합되는 범위를 벗어나도록 변형될 수 없는 문제점이 있다.

즉, 수처리 시설에 갖추어진 소수력 발전 시스템은 수처리 시설의 고유목적을 저해하지 않는 한도내에서 그 구성이 이루어지는 만큼, 제한된 조건하에서 최대한의 발전 효율을 기대하기 어려운 문제점이 있었다.

또한, 기존의 열병합 발전 시스템은 연간 운영상에서 열부하의 계절간 편차가 심해, 하절기에는 발생하는 폐열을 효과적으로 활용할 수 있는 수요처가 없는 경우, 발생하는 폐열을 버리거나, 혹은 열병합 발전설비의 가동을 중단하여 에너지 이용 효율이 높은 열병합 발전설비의 효과적인 운영이 어려운 문제점이 있었다.

이에, 열병합 발전 시스템의 운영효율 개선을 통한 편익 증대의 필요성, 그리고 단속적인 에너지 생산 특성으로 예측 가능한 에너지 공급이 어려운 신재생에너지 발전 기술의 단점 개선을 위해 상기 단점을 상호 보완할 수 있는 복합 발전 시스템 개발의 필요성이 대두되었다.

또한, 기존의 열병합 발전 시스템과 신재생 에너지 기술과의 하이브리드 복합 발전 시스템으로는 연료전지 마이크로 터빈 하이브리드 시스템, 연료전지 스털링 엔진 하이브리드 시스템, 연료전지 가스엔진 하이브리드 시스템, 풍력 열병합 발전 하이브리드 시스템 등 다양한 신재생 에너지 기술별, 열병합 발전 원동기 형

식별 조합이 시도되어 왔으나, 외기의 조건에 따라 예측하기 어려운 단속적인 에너지 공급이 이루어지는 신재생 에너지원의 특성상 기존의 열병합 발전 시스템과의 시스템 구성에서 기존 방식을 대체할 만큼의 우수한 비용, 편익 개선이 이루어지지 않고 있는 문제점이 있었다.

한편, 정수 처리장과 같은 수처리 시설에서 용수를 활용하여 발전작용 및 약품 혼화작용을 복합적으로 수행하는 소수력 복합 발전 시스템이 개발되어 특허 10-2013-0037829호[공개번호]로 출원된 바 있다.

또한, 신재생 에너지(New Renewable Energy)를 이용한 복합 발전 시스템이 개발되어 특허 10-2012-0103777호[공개번호]로 출원된 바 있다.

그러나, 상기 출원들로는 상기 문제점들을 해결할 수 없었으며, 상기 문제점들을 해결할 수 있는 발전 시스템은 없었다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

본 발명은 상기 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 위치에너지에 기반하는 소수력 발전 시스템과 다량의 폐열의 활용이 가능한 열병합 발전 시스템과의 병합 운전을 통해, 단속적으로 발생하는 신재생 에너지를 일정 부분 저장하여 지속적인 발전을 할 수 있도록 함으로써, 기존의 신재생 에너지 발전의 문제점을 완화함과 동시에, 열병합 발전시 발생하는 다량의 폐열을 소수력 발전에 필요한 위치에너지 확보에 효과적으로 활용하여 에너지 이용 효율을 극대화할 수 있는 소수력 복합 발전 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

【기술적 해결방법】

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템은 지표면에서 일정 깊이(h)에 위치하는 제1 저장조; 상기 일정 깊이(h)의 높이 차를 이용한 소수력 발전부; 상기 소수력 발전부와 독립적으로 운영되며, 발전 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조의 물을 스팀 형태로 증발시켜 상기 제1 저장조의 저장 공간을 확보, 소수력 발전을 가능하게 하는 열병합 발전부를 포함한다.

그리고, 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템은 열병합 발전 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조의 물을 스팀으로 전환하는 열 교환기; 상기 소수력 발전부에서의 소수력 발전 후, 상기 제1 저장조에 저장되어 있는 물을 증발시켜 상부로 이송시킴으로써, 지상으로부터 물을 추가 유입하여 추가적인 소수력 발전이 가능하도록 하는 스팀 이송관; 지상으로 이송된 스팀을 응축시키고, 이때 방출되는 응축 잠열과 응축된 액체 상태의 물이 가진 헌열을 이용하여 열 에너지를 저장하도록 하는 제2 저장조를 추가로 포함한다.

상기 제2 저장조는 상기 열 교환기로부터 공급된 스팀을 응축하는 응축부; 상기 응축부의 일측으로 공급된 상기 스팀이 시수와의 열교환을 통해 응축된 후 배출되는 제1 배출구; 상기 응축부의 일측으로 공급되는 상기 시수와 상기 스팀과의 열교환 과정에서 상기 응축 잠열을 회수하여 승온되는 온수가 배출되는 제2 배출구; 상기 제1 배출구로부터 배출되는 응축수 및 상기 제2 배출구로부터 배출되는 상기 승온된 온수가 저장되는 저장부를 포함한다.

또한, 상기 응축부는 스팀과 물간의 열교환기로 구성되는 것이 바람직하며, 투관형(透管型)(Shell and Tube) 혹은 판형 열교환 형식 등의 열교환기가 바람직하나, 다양한 형태의 열교환기가 적용될 수도 있다.

또한, 본 발명은 인근에 설치되는 신재생 발전설비에서 단속적으로 생산되는 전력을 공급받는 인버터 방식의 펌프를 가동하여 상기 제1 저장조의 물을 지상으로 배출시키기 위해 상기 제1 저장조의 일측에 설치되는 제1 펌프와 물 배출관을 추가로 포함한다.

그리고, 본 발명은 상기 제1 저장조의 공간이 확보되면, 지상의 상수도 혹은 공급 가능한 물을 낙하시켜 높이 h에 해당하는 전력을 생산 공급할 수 있다.

본 발명에 따르면, 상기 열병합 발전부는 상기 소수력 발전부와 독립적으로 운전되어, 발전과 함께 폐열을 생산할 수 있으며, 상기 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조에 저장되어 있는 물의 일부를 스팀으로 전환하고, 상기 스팀의 상승력을 이용하여 상기 전환된 스팀을 지표면, 혹은 지면에 위치하는 상기 제2 저장조로 이송함으로써, 상기 제1 저장조의 추가 발전을 위한 저장 공간을 확보한다.

본 발명에 따르면, 상기 제2 저장조는 일종의 축열조로서, 상기 열병합 발전부에서 발생한 폐열을 흡수하여 이송되는 스팀과 열교환하여 상기 스팀의 응축 잠열을 회수하여 온수를 생산, 저장하고, 잠열을 뺏기고 액체 상태로 전환된 또 다른 온수 또한 저장하여 열 에너지 공급이 가능하도록 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은, 폐열을 이용한 상기 제1 저장조의 저장공간 확보의 또 다른 방안으로, 인근에 위치하는 유효한 신재생 발전원으로부터 공급되는 전력(단속적으로 발생)으로 가동되는 인버터 방식의 펌프로 상기 제1 저장조의 물을 지표면으로 이송, 배출시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 상기 소수력 발전부에서의 소수력 발전은, 상기 제1 저장조의 유효 공간이 확보될 경우, 언제라도 지상으로부터 물을 유입하여 기 확보된

높이만큼의 위치에너지에 해당하는 발전이 가능하다.

본 발명은, 상기 열병합 발전부에서의 열병합 발전 폐열을 이용하여, 생산, 이송되는 스팀과 상기 제2 저장조에 저장되어 있는 온수, 혹은 외부로부터 공급되는 시수와의 열교환을 통해 상기 스팀의 응축 잠열을 회수하여, 상기 제2 저장조에 축열하고, 응축된 물, 또한 상기 제2 저장조로 유입함으로써, 상기 스팀의 응축 잠열과 상기 응축된 액체 상태의 물이 가진 헌열을 모두 회수, 활용하도록 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은, 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템의 인근에 위치하는 유효한 신재생 에너지원을 이용하여 인버터 방식의 펌프에 전력을 공급하여, 상기 제1 저장조에 저장되어 있는 물을 지표면으로 배출함으로써, 소수력 발전의 발전 포텐셜을 확보하며, 상기 물 배출 방식은 상기 열병합 발전부에서의 열병합 발전의 폐열을 이용한 물 배출 방식과는 독립적으로 운영된다.

상기 제1 저장조는 단속적으로 발생하는 신재생 발전원으로부터 생산되는 전력으로 인버터 방식의 펌프를 구동하여, 지상으로부터 유입 가능한 물 저장공간을 확보함으로써, 일정 기간 동안 지속적인 발전이 가능하도록 하는 전력 저장의 역할을 갖는 것을 특징으로 한다.

상기 열교환기는 상기 제1 저장조의 액체 상태의 물과 열병합 발전과정에서 생산되는 배출가스간 물-공기 열교환을 목적으로 하며, 투관형(透管型)(Shell and Tube) 혹은 판형 열교환 형식의 열교환기가 바람직하나, 다양한 형태의 열교환기가 적용될 수 있다.

【유리한 효과】

상기한 바와 같이 구성되는 본 발명은 열병합 발전부의 운전시, 특히 하절기에 많이 발생하는 폐열을 이용하여 소수력 발전 시스템 발전 포텐셜을 부가적으로 활용할 수 있는 방안이 마련되므로, 열병합 발전 시스템의 연간 운영성이 대폭 개선되는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 폐열을 이용하여 이용도가 매우 높은 고급 에너지인 전력을 추가 생산할 수 있는 효과적인 방안 마련을 통해 운영 효율뿐 아니라, 운전비용 편익도 크게 개선하는 효과가 있다.

더 나아가, 본 발명은 폐열을 이용하여 상부로 이송시킨 스팀의 열 에너지를 버리지 않고, 다시 회수, 축열하여 재사용할 수 있으므로 단순한 추가 발전 효과뿐 아니라, 열 에너지 또한, 최대한 활용할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 소수력 발전을 통한 전력 저장기능의 부가를 통해 신재생 에너지 발전원의 전력공급 활용성을 크게 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템의 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명에 따른 제2 저장조의 구성을 도시한 도면.

【발명의 실시를 위한 최선의 형태】

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템의 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 제2 저장조의 구성을 도시한 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템은 지표면에서

일정 깊이(h)에 위치하는 제1 저장조(140), 상기 일정 깊이(h)의 높이 차를 이용한 소수력 발전부(200), 상기 소수력 발전부(200)와 독립적으로 운영되며, 발전 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조(140)의 물을 스팀 형태로 증발시켜 상기 제1 저장조(140)의 저장 공간을 확보, 소수력 발전을 가능하게 하는 열병합 발전부(300)를 포함한다.

그리고, 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템은 열병합 발전 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조(140)의 물을 스팀으로 전환하는 열 교환기(150), 상기 소수력 발전부(200)에서의 소수력 발전 후, 상기 제1 저장조(140)에 저장되어 있는 물을 증발시켜 상부로 이송시킴으로써, 지상으로부터 물을 추가 유입하여 추가적인 소수력 발전이 가능하도록 하는 스팀 이송관(160), 지상으로 이송된 스팀을 응축시키고, 이때 방출되는 응축 잠열과 응축된 액체 상태의 물이 가진 헌열을 이용하여 열 에너지를 저장하도록 하는 제2 저장조(400)를 추가로 포함한다.

또한, 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템은 인근에 설치되는 신재생 발전설비(예: 태양광, 풍력 등)에서 단속적으로 생산되는 전력을 공급받는 인버터 방식의 펌프를 가동하여 상기 제1 저장조(140)의 물을 지상으로 배출시키기 위해 상기 제1 저장조(140)의 일측에 설치되는 제1 펌프(125)와 물 배출관(130)을 추가로 포함한다.

부연 설명하자면 다음과 같다.

상기 제2 저장조(400)는 상기 열 교환기(150)로부터 공급된 스팀을 응축하는 응축부(430); 상기 응축부(430)의 일측으로 공급된 상기 스팀이 시수(city wate-r)(110)와의 열교환을 통해 응축된 후 배출되는 제1 배출구(410); 상기 응축부

(430)의 일측으로 공급되는 상기 시수(110)와 상기 스팀과의 열교환 과정에서 상기 응축 잠열을 회수하여 승온되는 온수가 배출되는 제2 배출구(420); 상기 제1 배출구(410)로부터 배출되는 응축수 및 상기 제2 배출구(420)로부터 배출되는 상기 승온된 온수가 저장되는 저장부(440)를 포함한다.

배관(120)은 소수력 터빈으로 유입되는 물의 통로의 역할을 하며, 제2 펌프(145)는 상기 제1 저장조(140)의 물을 상기 열 교환기(150)로 배출시키는 역할을 한다.

또한, 상기 응축부(430)는 스팀과 물간의 열교환기(미도시)로 구성되는 것이 바람직하며, 투관형(透管型)(Shell and Tube) 혹은 판형 열교환 형식 등의 열교환기가 바람직하나, 다양한 형태의 열교환기가 적용될 수도 있다.

상기 소수력 발전부(200)에서의 소수력 발전은, 상기 제1 저장조(140)의 유효 공간이 확보될 경우, 언제라도 지상으로부터 물을 유입하여 기 확보된 높이만큼의 위치에너지에 해당하는 발전이 가능하다.

본 발명은, 상기 열병합 발전부(300)에서의 열병합 발전 폐열을 이용하여, 생산, 이송되는 스팀과 상기 제2 저장조(400)에 저장되어 있는 온수, 혹은 외부로부터 공급되는 시수(110)와의 열교환을 통해 상기 스팀의 응축 잠열을 회수하여, 상기 제2 저장조(400)에 축열하고, 응축된 물, 또한 상기 제2 저장조(400)로 유입함으로써, 상기 스팀의 응축 잠열과 상기 응축된 액체 상태의 물이 가진 헌열을 모두 회수, 활용하도록 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은, 본 발명의 소수력 복합 발전 시스템의 인근에 위치하는 유효한 신재생 에너지원(예: 태양광, 풍력 등)을 이용하여 인버터 방식의 펌프에 전력을

공급하여, 상기 제1 저장조(140)에 저장되어 있는 물을 지표면으로 배출함으로써, 소수력 발전의 발전 포텐셜을 확보하며, 상기 물 배출 방식은 상기 열병합 발전부(300)에서의 열병합 발전의 폐열을 이용한 물 배출 방식과는 독립적으로 운영된다.

상기 제1 저장조(140)는 단속적으로 발생하는 신재생 발전원(100)으로부터 생산되는 전력으로 인버터 방식의 펌프를 구동하여, 지상으로부터 유입 가능한 물의 저장공간을 확보함으로써, 일정 기간 동안 지속적인 발전이 가능하도록 하는 전력 저장의 역할을 갖는 것을 특징으로 한다.

상기 열교환기(150)는 상기 제1 저장조(140)의 액체 상태의 물과 열병합 발전과정에서 생산되는 배출가스간 물-공기 열교환을 목적으로 하며, 투관형(透管型)(Shell and Tube) 혹은 판형 열교환 형식의 열교환기가 바람직하나, 다양한 형태의 열교환기가 적용될 수 있다.

상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 동작 과정을 상세히 설명하면 다음과 같다.

상기 제1 저장조(140)의 공간이 확보되면, 지상의 상수도 혹은 지표면에 저장된 공급 가능한 물을 낙하시켜 상기 소수력 발전부(200)를 통해 높이 h에 해당하는 전력을 일정 기간동안 지속적으로 생산 공급할 수 있다.

상기 열병합 발전부(300)는 상기 소수력 발전부(200)와 독립적으로 운전되며, 발전과 함께 폐열을 동시에 생산할 수 있으므로, 배출가스가 가진 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조(140)에 저장되어 있는 물의 일부를 열교환기로 유입하여 열교환함으로써 스팀으로 전환하고, 이 전환된 스팀의 상승력을 이용하여 상기 전환된 스팀을 지표면에 위치하는 상기 제2 저장조(400)로 이송함으로써, 상기 제1 저

장조(140)의 추가 발전을 위한 저장 공간을 확보한다.

이때, 상기 스팀의 상승력을 이용한 이송을 통해 별도의 펌프 가동에 소요되는 추가 동력이 불필요하게 되므로 효과적인 물의 이송이 가능한 특징을 갖는다.

상기 제2 저장조(400)는 일종의 축열조로서, 상기 열병합 발전부(300)에서 발생한 폐열을 흡수하여 이송되는 스팀과 열교환하여 스팀의 응축 잠열을 회수하여 온수를 생산, 저장함과 동시에, 잠열을 뺏기고 액체 상태로 전환된 스팀 응축수는 여전히 이용 가능한 헌열을 보유하고 있으므로, 이 또한 회수, 저장함으로써, 효율적인 열 에너지 공급이 가능하도록 하는 것을 특징으로 한다.

보다 상세하게 설명하자면, 상기 제2 저장조(400)는 상기 열 교환기(150)로부터 공급된 스팀을 응축하는 응축부(430), 상기 응축부(430)를 거쳐 배출되는 고온의 스팀 응축수 및 승온된 온수를 저장하여 열 에너지 공급에 활용하도록 하는 저장부(440)로 구성된다.

또한, 상기 제2 저장조(400)는 상기 응축부(430)의 일측으로 공급된 스팀이 타측으로 공급되는 상온의 시수(110)와의 열교환을 통해 응축된 후 배출되는 제1 배출구(410), 상기 응축부(430)의 타측으로 공급되는 시수(110)와 상기 스팀과의 열교환을 통해 응축 잠열을 회수하여 승온된 온수가 배출되는 제2 배출구(420)를 추가로 포함한다.

따라서, 상기 저장부(440)에서는 스팀의 응축수와 스팀과의 열교환을 통해 일정 온도로 승온된 온수가 혼합되어 최종 저장, 활용되는 특징을 갖는다.

폐열을 이용한 상기 제1 저장조(140)의 저장공간 확보의 또 다른 방안으로, 인근에 위치하는 유효한 신재생 발전원(100)으로부터 공급되는 전력(단속적으로 발

생)으로 가동되는 인버터 방식의 펌프로 상기 제1 저장조(140)의 물을 지표면으로 이송, 배출시키는 것을 특징으로 하며, 결과적으로, 상기 소수력 발전부(200)에서의 소수력 발전은, 지상으로부터, 폐열을 이용한 상기 제1 저장조(140)의 물 배출, 혹은 신재생 발전원(100)을 이용한 펌프의 가동을 통한 상기 제1 저장조(140)의 물 배출을 통해 확보되는 상기 제1 저장조(140)의 유효 공간으로 물을 유입하여 기 확보된 높이만큼의 위치에너지에 해당하는 발전이 가능한 특징을 갖는다.

【부호의 설명】

| | |
|---|---|
| 100 : 신재생 발전원 | 110 : 시수 |
| 120 : 배관 | 130 : 물 배출관 |
| 140 : 제1 저장조 | 150 : 열 교환기 |
| 160 : 스팀 이송관 | 200 : 소수력 발전부 |
| 300 : 열병합 발전부 | 400 : 제2 저장조 |

【청구의 범위】

【청구항 1】

지표면에서 일정 깊이(h)에 위치하는 제1 저장조;

상기 일정 깊이(h)의 높이 차를 이용한 소수력 발전부;

상기 소수력 발전부와 독립적으로 운영되며, 발전 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조의 물을 스팀 형태로 증발시켜 상기 제1 저장조의 저장 공간을 확보, 소수력 발전을 가능하게 하는 열병합 발전부;

를 포함하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

열병합 발전 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조의 물을 스팀으로 전환하는 열교환기;

상기 소수력 발전부에서의 소수력 발전 후, 상기 제1 저장조에 저장되어 있는 물을 증발시켜 상부로 이송시킴으로써, 지상으로부터 물을 추가 유입하여 추가적인 소수력 발전이 가능하도록 하는 스팀 이송관;

지상으로 이송된 스팀을 응축시키고, 이때 방출되는 응축 잠열과 응축된 액체 상태의 물이 가진 헌열을 이용하여 열 에너지를 저장하도록 하는 제2 저장조;

를 추가로 포함하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 제2 저장조는

상기 열 교환기로부터 공급된 스팀을 응축하는 응축부;

상기 응축부의 일측으로 공급된 상기 스팀이 시수와의 열교환을 통해 응축된 후 배출되는 제1 배출구;

상기 응축부의 일측으로 공급되는 상기 시수와 상기 스팀과의 열교환 과정에서 상기 응축 잠열을 회수하여 승온되는 온수가 배출되는 제2 배출구;

상기 제1 배출구로부터 배출되는 응축수 및 상기 제2 배출구로부터 배출되는 상기 승온된 온수가 저장되는 저장부;

를 포함하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

인근에 설치되는 신재생 발전설비에서 단속적으로 생산되는 전력을 공급받는 인버터 방식의 펌프를 가동하여 상기 제1 저장조의 물을 지상으로 배출시키기 위해 상기 제1 저장조의 일측에 설치되는 제1 펌프와 물 배출관을 추가로 포함하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 제1 저장조의 공간이 확보되면, 지상의 상수도 혹은 공급 가능한 물을

낙하시켜 높이 h에 해당하는 전력을 생산 공급할 수 있는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 6】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 열병합 발전부는 상기 소수력 발전부와 독립적으로 운전되어, 발전과 함께 폐열을 생산할 수 있으며, 상기 폐열을 이용하여 상기 제1 저장조에 저장되어 있는 물의 일부를 스팀으로 전환하고, 상기 스팀의 상승력을 이용하여 상기 전환된 스팀을 지표면, 혹은 지면에 위치하는 상기 제2 저장조로 이송함으로써, 상기 제1 저장조의 추가 발전을 위한 저장 공간을 확보하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 7】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2 저장조는 상기 열병합 발전부에서 발생한 폐열을 흡수하여 이송되는 스팀과 열교환하여 상기 스팀의 응축 잠열을 회수하여 온수를 생산, 저장하고, 상기 응축 잠열을 뺏기고 액체 상태로 전환된 또 다른 온수를 저장함으로써, 열 에너지 공급이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 8】

제1항에 있어서,

폐열을 이용한 상기 제1 저장조의 저장공간 확보의 또 다른 방안으로, 인근

의 유효한 신재생 발전원으로부터 공급되는 전력으로 가동되는 인버터 방식의 펌프로 상기 제1 저장조의 물을 지표면으로 이송, 배출시키는 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

상기 소수력 발전부에서의 소수력 발전은, 상기 제1 저장조의 유효 공간이 확보될 경우, 언제라도 지상으로부터 물을 유입하여 기 확보된 높이만큼의 위치에너지에 해당하는 발전이 가능한 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 10】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 열병합 발전부에서의 열병합 발전 폐열을 이용하여, 생산, 이송되는 스팀과 상기 제2 저장조에 저장되어 있는 온수, 혹은 외부로부터 공급되는 시수와의 열교환을 통해 상기 스팀의 응축 잠열을 회수하여, 상기 제2 저장조에 축열하고, 응축된 물, 또한 상기 제2 저장조로 유입함으로써, 상기 스팀의 응축 잠열과 상기 응축된 액체 상태의 물이 가진 헌열을 모두 회수, 활용하도록 하는 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 11】

제1항에 있어서,

상기 소수력 복합 발전 시스템의 인근에 위치하는 유효한 신재생 에너지원을 이용하여 인버터 방식의 펌프에 전력을 공급하여, 상기 제1 저장조에 저장되어 있는 물을 지표면으로 배출함으로써, 소수력 발전의 발전 포텐셜을 확보하는 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 물 배출 방식은 상기 열병합 발전부에서의 열병합 발전의 폐열을 이용한 물 배출 방식과는 독립적으로 운영되는 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 13】

제1항에 있어서,

상기 제1 저장조는 단속적으로 발생하는 신재생 발전원으로부터 생산되는 전력으로 인버터 방식의 펌프를 구동하여, 지상으로부터 유입 가능한 물 저장공간을 확보함으로써, 일정 기간 동안 지속적인 발전이 가능하도록 하는 전력 저장의 역할을 갖는 것을 특징으로 하는 소수력 복합 발전 시스템.

【청구항 14】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 열교환기는 상기 제1 저장조의 액체 상태의 물과 열병합 발전과정에서

생산되는 배출가스간 물-공기 열교환을 목적으로 하며, 투관형(透管型)(Shell and Tube) 혹은 판형 열교환 형식의 열교환기가 바람직하나, 다양한 형태의 열교환기가 적용될 수 있는 소수력 복합 발전 시스템.

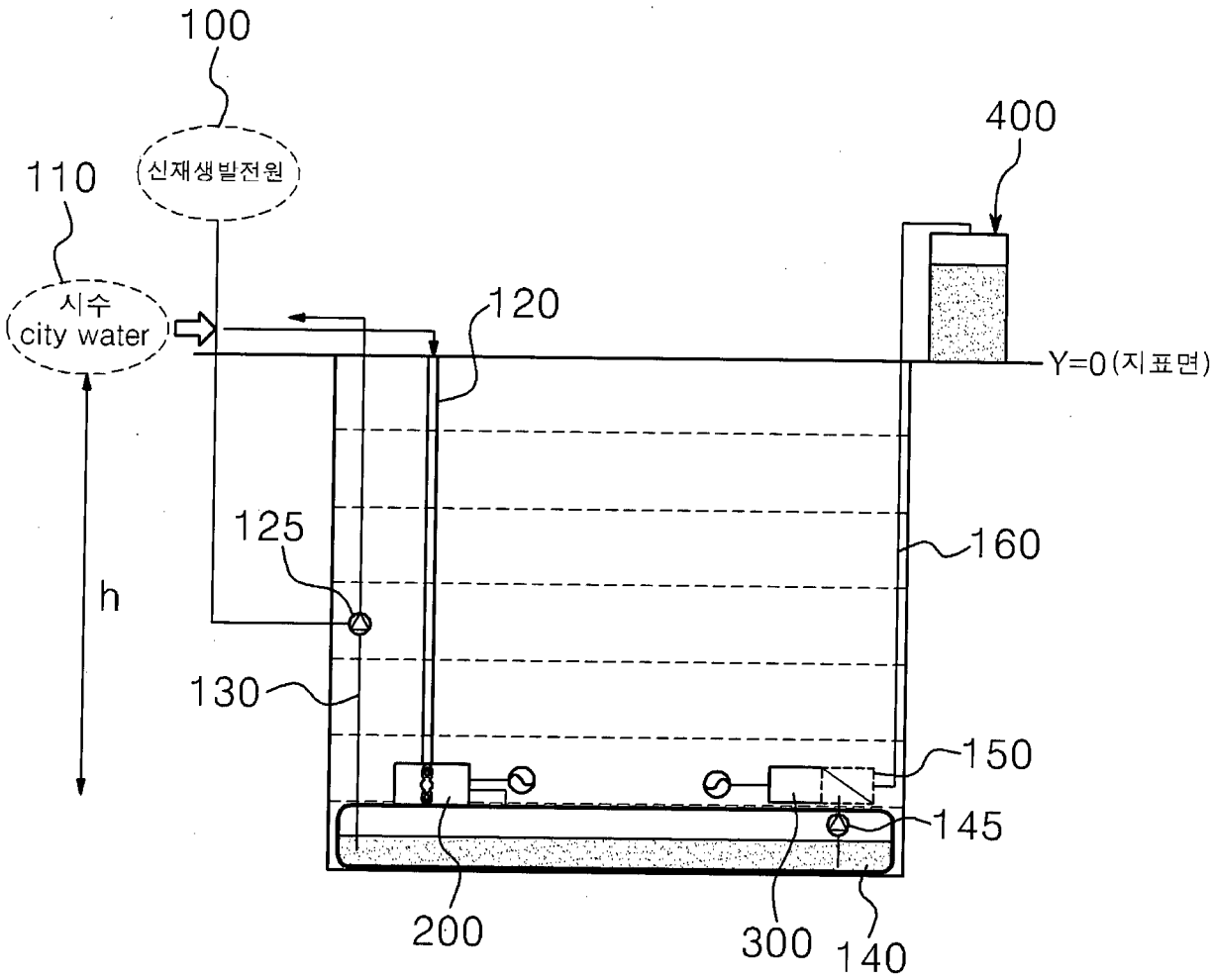
【청구항 15】

제3항에 있어서,

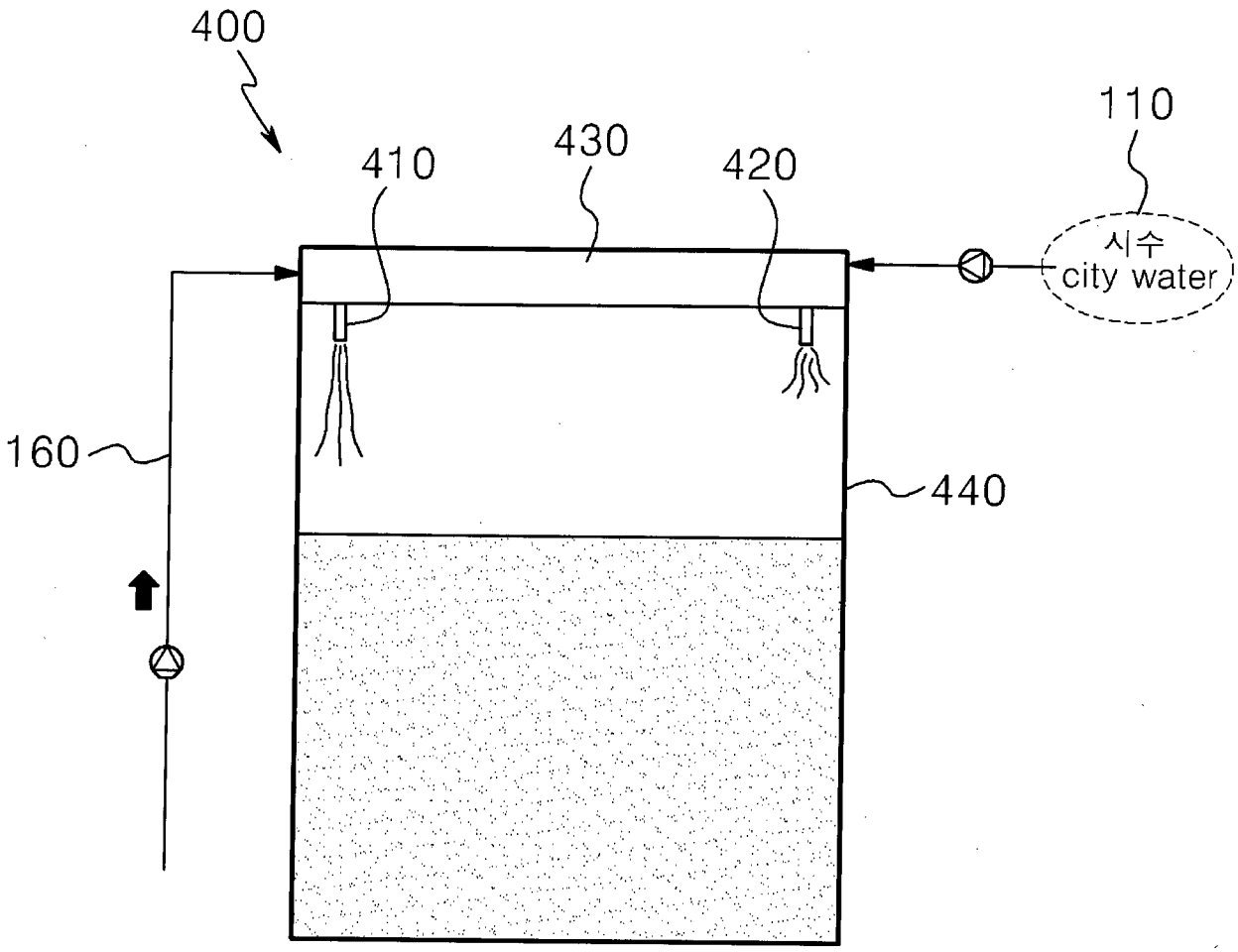
상기 응축부는 스팀과 물간의 열교환기로 구성되는 것이 바람직하며, 투관형(透管型)(Shell and Tube) 혹은 판형 열교환 형식 등의 열교환기가 바람직하나, 다양한 형태의 열교환기가 적용될 수도 있는 소수력 복합 발전 시스템.

【도면】

【도 1】


100
신재생발전원
110
시수
city water
400
120
Y=0(지표면)
125
160
h
130
150
145
200
300
140

【도 2】



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/KR2013/010985**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***F01K 23/00(2006.01)i, F01K 15/00(2006.01)i, F01K 27/00(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01K 23/00; F24J 2/02; F03B 13/08; F03B 17/06; F03D 3/00; F24J 2/00; F03G 7/04; F03B 13/06; F03B 13/00; F01K 27/00; F01K 15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: hydro power, combined heat, combined generation, waste heat, steam, heat exchanger, condensation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | KR 20-2010-0000987 U (KIM, Hwan Gee) 29 January 2010<br>See abstract; paragraph [0009]; and figure 1. | 1-15 |
| A | WO 03-095802 A1 (ANGELOPOULOS, Efthimios) 20 November 2003<br>See abstract; page 5, line 12 - page 6, line 10; and figure 1. | 1-15 |
| A | KR 10-2007-0001009 A (KOREA NEW SOLAR ENERGY CO., LTD.) 03 January 2007<br>See page 5, line 39 - page 6, line 30; and figure 1. | 1-15 |
| A | KR 10-2012-0014999 A (KIM, Myung Sin) 21 February 2012<br>See paragraphs [0013]-[0015] and figure 1. | 1-15 |
| A | KR 10-2012-0110714 A (IM, Young-Mi) 10 October 2012<br>See paragraphs [0048]-[0065] and figure 1. | 1-15 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 18 APRIL 2014 (18.04.2014) | **21 APRIL 2014 (21.04.2014)** |
| Name and mailing address of the ISA/**KR**<br>Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. 82-42-472-7140 | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
**PCT/KR2013/010985**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| KR 20-2010-0000987 U | 29/01/2010 | NONE | |
| WO 03-095802 A1 | 20/11/2003 | AU 2002-256831 A1 | 11/11/2003 |
| KR 10-2007-0001009 A | 03/01/2007 | KR 10-0728939 B1<br>WO 2007-001154 A1 | 15/06/2007<br>04/01/2007 |
| KR 10-2012-0014999 A | 21/02/2012 | NONE | |
| KR 10-2012-0110714 A | 10/10/2012 | NONE | |

# 국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
**PCT/KR2013/010985**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**F01K 23/00(2006.01)i, F01K 15/00(2006.01)i, F01K 27/00(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F01K 23/00; F24J 2/02; F03B 13/08; F03B 17/06; F03D 3/00; F24J 2/00; F03G 7/04; F03B 13/06; F03B 13/00; F01K 27/00; F01K 15/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 소수력, 열병합, 복합발전, 폐열, 스팀, 열교환기, 응축

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| A | KR 20-2010-0000987 U (김환귀) 2010.01.29<br>요약; 단락 [0009]; 및 도면 1 참조. | 1-15 |
| A | WO 03-095802 A1 (ANGELOPOULOS, EFTHIMIOS) 2003.11.20<br>요약; 페이지 5, 라인 12 - 페이지 6, 라인 10; 및 도면 1 참조. | 1-15 |
| A | KR 10-2007-0001009 A (한국신태양에너지 주식회사) 2007.01.03<br>페이지 5, 라인 39 - 페이지 6, 라인 30; 및 도면 1 참조. | 1-15 |
| A | KR 10-2012-0014999 A (김명신) 2012.02.21<br>단락 [0013]-[0015] 및 도면 1 참조. | 1-15 |
| A | KR 10-2012-0110714 A (임영미) 2012.10.10<br>단락 [0048]-[0065] 및 도면 1 참조. | 1-15 |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

| 국제조사의 실제 완료일 | 국제조사보고서 발송일 |
|---|---|
| 2014년 04월 18일 (18.04.2014) | 2014년 04월 21일 (21.04.2014) |


ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
황찬윤
전화번호 +82-42-481-3347

# 국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2013/010985**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| KR 20-2010-0000987 U | 2010/01/29 | 없음 | |
| WO 03-095802 A1 | 2003/11/20 | AU 2002-256831 A1 | 2003/11/11 |
| KR 10-2007-0001009 A | 2007/01/03 | KR 10-0728939 B1<br>WO 2007-001154 A1 | 2007/06/15<br>2007/01/04 |
| KR 10-2012-0014999 A | 2012/02/21 | 없음 | |
| KR 10-2012-0110714 A | 2012/10/10 | 없음 | |