



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월18일
(11) 등록번호 10-1106064
(24) 등록일자 2012년01월09일

(51) Int. Cl.
F24J 3/08 (2006.01) F25B 30/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0082692
(22) 출원일자 2009년09월02일
심사청구일자 2009년09월02일
(65) 공개번호 10-2011-0024621
(43) 공개일자 2011년03월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005207718 A*
KR100576394 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283 (대화동, 한국건설기술연구원)
(72) 발명자
정재형
경기도 고양시 일산서구 장자길118번길 27, 동문 3차 302동 1202호 (덕이동, 동문아파트)
배규진
경기도 고양시 일산동구 숲속마을로 68, 605동 902호 (풍동, 숲속마을 6단지)
손병후
서울특별시 강서구 강서로45다길 30-27, 109동 903호 (화곡동, 초록아파트)
(74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 1 항

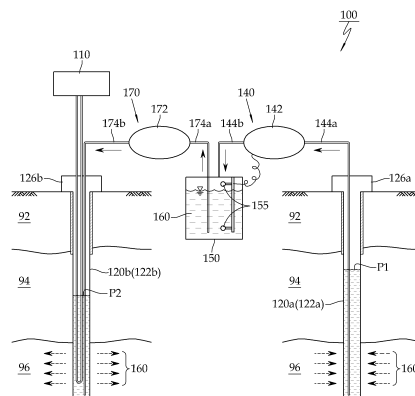
심사관 : 하정균

(54) 지중열교환용 지하수 순환장치

(57) 요약

본 발명은 지하수를 양수(揚水)하고 복수(復水)하는 시스템을 지중열교환기에 적용하여 인근의 지하수를 뽑아 심정에 주입하여 지하수를 순환시켜 가면서 지중열교환기에 열교환시키는 지중열교환용 지하수 순환장치에 관한 것이다. 본 발명은, 상부는 밀폐식 덮개가 장착되어 상부 밀폐형 구조로 이루어지며 대수층으로부터 유입된 지하수와 열교환 하는 지중열교환기가 삽입된 지하수 심정; 상기 지하수 심정으로부터 지하수를 지상으로 양수하는 제1 펌핑수단; 상기 제1 펌핑수단에 의해서 펌핑된 물을 일시 저장하는 지하수 수조; 및 상기 지하수 수조에 저장된 지하수를 타측 지하수 심정으로 가압시켜 주입하는 제2 펌핑수단; 을 포함하여 일측 지하수 심정으로부터 지하수를 양수하여 타측의 지하수 심정으로 대수층으로부터 직접 유입된 지하수를 순환시키면서 지중열교환기를 통하여 열교환이 이루어지도록 구성된 지중열교환용 지하수 순환장치를 제공한다. 본 발명에 의하면 지상의 오염물이 대수층의 지하수로 직접 투입되는 것을 근본적으로 방지하여 지하수 수질 오염을 효과적으로 방지하고, 지반침하현상을 방지하며, 지중열교환기의 열교환 효율을 크게 향상시키는 우수한 효과가 얻어진다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

지열(地熱)을 이용하여 냉난방하도록 지하수 심정으로 삽입되는 지중열교환기를 구비한 지중열교환 시스템에 있어서,

상부는 밀폐식 덮개(126a)가 장착되어 상부 밀폐형 구조로 이루어지며 대수층(96)으로부터 유입된 지하수와 열교환 하는 지중열교환기(110)가 삽입된 지하수 심정(120a);

상기 지하수 심정(120a)으로부터 지하수(160)를 지상으로 양수하는 제1 펌핑수단(140);

상기 제1 펌핑수단(140)에 의해서 펌핑된 물을 일시 저장하는 지하수 수조(150); 및

상기 지하수 수조(150)에 저장된 지하수(160)를 타측 지하수 심정(120b)으로 가압시켜 주입하는 제2 펌핑수단(170);을 포함하여

일측 지하수 심정(120a)으로부터 지하수(160)를 양수하여 타측의 지하수 심정(120b)으로 대수층(96)으로부터 직접 유입된 지하수(160)를 순환시키면서 지중열교환기(110)를 통하여 열교환이 이루어지도록 구성되며,

상기 제2 펌핑수단(170)으로부터 지하수(160)를 주입받는 타측 지하수 심정(120b)에는 컴프레서(182)를 포함하는 공기가압수단(180)을 밀폐형 덮개(126b)에 추가 장착하고, 타측 지하수 심정(120b)의 내부에 공기가압을 주입하여 지하수(160)를 가압시켜 대수층(96)으로 유입시키는 것임을 특징으로 하는 지중열교환용 지하수 순환장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 지중열교환 시스템에 사용되는 지하수 순환장치에 관한 것으로, 보다 상세히는 지열(地熱)을 이용하여 냉난방하는 지중열교환 시스템에서 지하수를 양수하고 복수하는 시스템을 지중열교환기에 적용하여 인근의 지하수를 뽑아 심정에 주입하여 지하수를 순환시켜 열교환시킴으로써 지중열교환 시스템의 열효율을 향상시키고, 지하수 수질 오염을 근본적으로 방지할 수 있으며, 일방적으로 지하수를 뽑아서 발생하는 지반침하

[0001]

의 문제점을 사전에 예방할 수 있도록 개선된 지중열교환용 지하수 순환장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 지열교환이란 지하수를 굴착하여 양수되는 지하수가 갖고 있는 고유열과, 지중의 열을 이용하여 열교환하는 것을 통칭하는 것으로서, 지표하부를 100m 이상 500m 내외의 깊은 깊이로 굴착한 후, 이곳에 열교환을 위한 파이프를 묻거나 지하수를 양수한 후, 지하수가 갖고 있는 열을 열교환기나 히트펌프를 사용하여 회수하도록 되어 있다.
- [0003] 이와 같은 지열교환에서 지중 온도는 사계절의 변함없이 17℃ 내지 18℃의 온도를 연중 유지하고 있으므로 이 온도를 갖는 지하수를 양수하여 열교환하는 지열 냉난방 시스템에서 지하수 심정(深井)의 내부에 열교환 파이프를 장착하는 것은 필수적이라 할 수 있다.
- [0004] 한편, 지하수라 함은 지하의 지층이나 암석 사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물을 말하는 것으로서, 현재의 산업화가 진척됨에 따라서 환경오염이 심화되고, 토양의 오염이 심각해짐에 따라서 자연적으로 토양층을 투과하여 형성되는 지하수 역시 그 오염율이 날로 증가되고 있다.
- [0005] 지층은 통상적으로 일반 흙과 모래등으로 구성된 토사층 또는 지표층이 상부에 형성되고, 그 하부층으로는 비대수층이 형성되며, 비대수층의 하부에는 지하수가 흐르는 대수층이 형성되어 있다. 이와 같은 지층에서 지열을 이용하기 위해 굴착된 지하수 심정은 당연히 지하수가 흐르는 대수층까지 굴착되어 시공되므로 이와 같은 심정을 통해서 유입되는 지상의 오염물질이 지표층과 비대수층을 그대로 통과하여 여과되지 않고, 직접 지하수로 유입됨으로써 지하수를 오염시키는 심각한 문제점이 지적되어 왔다.
- [0006] 도 1에는 이와 같이 지열을 이용하여 냉난방하는 종래의 복합 히트펌프 시스템(1)이 도시되어 있다.
- [0007] 이와 같은 종래의 복합 히트펌프 시스템(1)은 히트펌프(10)를 구비하고, 상기 히트펌프(10)의 열원측 열교환부를 순환하여 돌아오는 열원 열매체의 통로가 되는 제1배관(12)과 상기 제1배관(12)에 연결되며 지중에 매설되는 지중열교환 파이프(32)로 구성되는 지중열교환기(30)를 구비한다.
- [0008] 그리고 상기 지중열교환기(30)를 통과한 열매체의 통로가 되는 제2배관(42)과, 상기 제2배관(42)에 연결되며 집수탱크(50)의 내부에 설치되는 수중열교환기(60)를 구비하며, 상기 수중열교환기(60)를 통과한 후, 상기 히트펌프(10)의 열원측 열교환부로 되돌아 가는 열매체의 통로가 되는 제3배관(62)을 포함한다.
- [0009] 또한 상기 제2배관(42)과 상기 제3배관(62)을 연결하는 바이패스배관(64)과 상기 제2배관(42)에 설치되어 열원 열매체의 유동량을 제어하는 메인밸브(70) 및, 상기 바이패스배관(64)에 설치되어 열원 열매체의 유동량을 제어하는 바이패스밸브(80)를 포함하여 구성되는 것이다.
- [0010] 이와 같은 종래의 복합 히트펌프 시스템(1)은 지중열교환기(30)를 이용하여 지중의 열을 교환하고, 이를 히트펌프(10)를 통하여 재차 열교환하여 냉난방을 효율적으로 이룰 수 있다.
- [0011] 그러나, 이와 같은 종래의 복합 히트펌프 시스템(1)은 지중열교환기(30)를 지하수 심정(90)에 설치하여 운영하는 과정에서, 지하수 심정(90)이 지표층(92)과 비대수층(94) 및 대수층(96)을 통해서 시공되는데, 이러한 지하수 심정(90)을 통해서 지상의 오염물질이 직접 대수층(96)의 지하수로 유입되어 지하수를 오염시키는 심각한 문제점이 발생되었다.
- [0012] 또한 지하수 심정(90)으로 삽입되는 지중열교환기(30)는 그 열교환능력이 지하수 심정(90)으로 유입되는 지하수량에 밀접한 관계가 있는 것이다. 즉 지중열교환기(30)가 장착된 지하수 심정(90)의 내부로 유입되는 대수층(96)의 지하수량이 많을수록 지중열교환기(30)를 통한 전열량이 많아져서 열교환 효율이 향상되고, 그 반대로 지하수량이 적어지면 전열량이 적어져서 열교환 효율이 저하되는 것으로서 지중열교환기(30)가 배치된 지하수 심정(90)으로는 많은 양의 지하수가 원활하게 유입되는 것이 요구되고 있다.
- [0013] 그러나 종래의 복합 히트펌프 시스템(1)은 별도의 지하수 수량을 제어할 만한 별도의 수단을 구비하지 못한 것이어서 지중열교환기(30)의 성능을 충분하게 활용하지 못하는 문제점이 있었다.
- [0014] 한편, 상기와는 다르게 대수층(96)의 지하수를 직접 지상으로 끌어 올려서 열교환기에 활용하는 방식의 종래의 히트펌프 시스템(미 도시)은 지하수를 일방적으로 뽑아서 활용하는 방식이기 때문에 인근 지반이 취약해지고, 지반침하의 문제점을 발생시키는 것이었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 그 목적은 지열을 이용하여 냉난방하는 지중열교환 시스템에서 지상의 오염물이 대수층의 지하수로 직접 투입되는 것을 효과적으로 방지하여 지하수 수질 오염을 근본적으로 방지하고, 일방적으로 지하수를 뽑아서 열교환시키는 경우에 발생하는 지반침하현상을 사전에 방지할 수 있도록 개선된 지중열교환용 지하수 순환장치를 제공함에 있다.
- [0016] 그리고 본 발명의 다른 목적은 지중열교환기가 장착되는 지하수 심정으로 지하수의 유입을 원활하게 하여 지하수를 연속 순환시킴으로써 지중열교환기의 열교환 효율을 향상시킬 수 있도록 개선된 지중열교환용 지하수 순환장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 상부는 밀폐식 덮개가 장착되어 상부 밀폐형 구조로 이루어지며 대수층으로부터 유입된 지하수와 열교환 하는 지중열교환기가 삽입된 지하수 심정;상기 지하수 심정으로부터 지하수를 지상으로 양수하는 제1 펌핑수단;상기 제1 펌핑수단에 의해서 펌핑된 물을 일시 저장하는 지하수 수조; 및 상기 지하수 수조에 저장된 지하수를 타측 지하수 심정으로 가압시켜 주입하는 제2 펌핑수단;을 포함하여 일측 지하수 심정으로부터 지하수를 양수하여 타측의 지하수 심정으로 대수층으로부터 직접 유입된 지하수를 순환시키면서 지중열교환기를 통하여 열교환이 이루어지도록 구성된 지중열교환용 지하수 순환장치를 제공한다.
- [0018] 따라서 본 발명에 의하면 지상의 오염물이 대수층의 지하수로 직접 투입되는 것을 효과적으로 방지하여 지하수 수질 오염을 근본적으로 방지하고, 지반침하현상을 사전에 방지할 수 있으며, 지하수를 연속 순환시키는 가운데 지중열교환기의 열교환이 이루어짐으로써 열교환 효율을 크게 향상시킬 수 있는 지중열교환용 지하수 순환장치를 제공한다.
- [0019] 그리고 본 발명은 바람직하게는, 상기 제2 펌핑수단으로부터 지하수를 주입받는 타측 지하수 심정에는 컴프레서를 포함하는 공기가압수단을 밀폐형 덮개에 장착하고, 타측 지하수 심정의 내부에 공기가압을 주입하여 지하수를 가압시켜 대수층으로 유입시키는 지중열교환용 지하수 순환장치를 제공한다.
- [0020] 이를 통하여 대수층으로는 더욱 쉽게 지하수의 주입이 이루어지게 되고, 지하수의 순환이 빠르게 이루어지게 되어 더욱 지중열교환기의 열교환 효율을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0021] 삭제
- [0022] 삭제

효과

- [0023] 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치에 의하면 지열을 이용하여 냉난방하는 지중열교환 시스템에서 복수의 지하수 심정이 모두 밀폐형 덮개로 덮여 있게 되어 지상의 오염물이 대수층의 지하수로 직접 투입되는 것을 효과적으로 방지하여 지하수 수질 오염을 근본적으로 방지할 수 있다.
- [0024] 또한 본 발명에 의하면 지하수가 순환하면서 지중열교환기에 접촉하고 대수층의 지하수를 되돌리는 방식으로 이루어지기 때문에 일방적으로 지하수를 뽑아서 열교환시키는 경우에 발생하는 지반침하현상을 사전에 방지할 수 있는 우수한 효과가 얻어진다.
- [0025] 그리고 본 발명에 의하면 일측 지하수 심정에서 양수기를 통해 지하수를 취출하고, 타측 지하수 심정으로 복귀시키는 연속 순환과정에서 지중열교환기와 열교환하게 됨으로써 지중열교환기와 접촉하는 지하수의 수량이 크게 증대되어 지중열교환기의 열교환 효율을 크게 향상시킬 수 있는 우수한 효과가 얻어진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 지중의 지하수에 열교환을 이루는 지중열교환기(110)를 구비한다.
- [0028] 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치(100)는 복수의 지하수 심정(120a)(120b)을 구비하는데, 이와 같은 복수의 지하수 심정(120a)(120b)은 각각 복수의 파이프(122a)(122b)가 지중에 매설되어 지표층(92)과, 비대수층(94) 및 대수층(96)을 관통하도록 형성된 것이고, 그 상부에는 밀폐식 덮개(126a)(126b)가 장착되어 상부 밀폐형 구조로 이루어지며, 복수의 지하수 심정(120a)(120b) 중 어느 하나에는 지중열교환기(110)가 삽입된 구조이다.
- [0029] 이와 같은 복수의 지하수 심정(120a)(120b)은 각각 그 상부에 장착된 밀폐식 덮개(126a)(126b)로 인하여 그 내부는 외부에 대해서 밀폐식으로 차단된다. 따라서 상기 지하수 심정(120a)(120b)의 외부에 위치한 각종 오염물질들이 지하수 심정(120a)(120b)의 내부로 유입되는 것을 효과적으로 차단시킬 수 있다.
- [0030] 그리고 일측의 지하수 심정(120a)에는 그 내부의 지하수를 지상으로 양수하는 제1 펌핑수단(140)을 구비하는데, 이와 같은 제1 펌핑수단(140)은 양수기(142)를 포함하고, 상기 양수기(142)의 입측 배관(144a)은 일측 지하수 심정(120a)의 밀폐형 덮개(126a)(126b)를 관통하여 대수층(96) 지하수내에 잠기며, 출측 배관(144b)은 지상으로 연장되어 지하수를 양수하는 구조이다.
- [0031] 또한 이와 같은 제1 펌핑수단(140)의 출측 배관(144b)에는 상기 제1 펌핑수단(140)에 의해서 펌핑된 물을 일시 저장하는 지하수 수조(150)를 구비한다. 이와 같은 지하수 수조(150)는 지하수를 일시 저장하는 구조로 이루어진 것으로서, 그 벽체에는 단열재(미 도시)가 보강되어 내부에 담긴 지하수(160)의 온도가 그대로 유지되도록 보온 처리된다.
- [0032] 그리고 이러한 지하수 수조(150)의 내부에는 리미트 스위치(155)를 구비한 것으로서, 이와 같은 리미트 스위치(155)는 상기 제1 펌핑수단(140)의 양수기(142)에 연동하도록 전기적으로 연결되어 지하수 수조(150)의 내부에 지하수 레벨이 낮아지면 양수기(142)를 가동시켜 지하수를 퍼올리고, 지하수 수조(150)의 내부에 지하수 레벨이 높아지면 양수기(142)의 가동을 일시적으로 중단한다.
- [0033] 한편 일측 지하수 심정(120a)에 장착된 양수기(142)가 지하수를 퍼올리게 되면 대수층(96)의 지하수 레벨은 일시적으로 낮아질 수 있으나, 대부분의 대수층(96)은 지하 100m 이하의 깊은 심층에 위치하여 외부로부터 압력을 받은 피압(被壓) 상태에서 있기 때문에, 양수기(142)가 장착된 일측 지하수 심정(120a)내의 지하수 수위(P1)는 양수기(142)의 양수작동이 충분히 이루어질 수 있도록 그 수위가 높게 유지된다. 따라서 양수기(142)를 통한 양수작동이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0034] 또한 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치(100)는 상기 지하수 수조(150)에 저장된 지하수(160)를 타측 지하수 심정(120b)으로 가압시켜 주입하는 제2 펌핑수단(170)을 포함하는데, 이와 같은 제2 펌핑수단(170)은 물공급펌프(172)로 이루어지고, 그 입측 배관(174a)이 지하수 수조(150)의 내부로 연장되어 지하수에 잠기며, 출측배관(174b)은 타측 지하수 심정(120b)의 밀폐형 덮개(126b)를 관통하여 대수층(96)의 지하수(160) 내에 잠겨서 지하수 수조(150)에 모인 지하수(160)를 타측 지하수 심정(120b)으로 주입시키는 구조이다.
- [0035] 따라서 본 발명은 제1 펌핑수단(140)에 의해서 일측 지하수 심정(120a)으로부터 지하수(160)를 양수하여 지하수 수조(150)에 저장하고, 지하수 수조(150)에 모인 지하수(160)를 타측의 지하수 심정(120b)으로 제2 펌핑수단(170)에 의해서 주입하여 지하수(160)를 순환시키면서 지중열교환기(110)를 통하여 열교환이 이루어지도록 구성된 것이다.
- [0036] 이와 같은 구조에서 본 발명은 상기 지중열교환기(110)가 제2 펌핑수단(170)으로부터 지하수(160)를 주입받는 타측 지하수 심정(120b)에 설치되어 지하수와 열교환을 하게 된다. 이와 같이 지중열교환기(110)가 지하수(160)를 주입받는 타측 지하수 심정(120b)에 설치되어 지하수와 열교환을 하게되면, 상기 타측 지하수 심정(120b)의 내부에는 제2 펌핑수단(170)으로부터 주입받은 지하수(160)로 인하여 증가된 수량의 지하수와, 지중열교환기(110)가 열교환하게 되므로 더욱 열교환효율이 높아지게 되는 우수한 효과가 얻어진다.
- [0037] 그리고 본 발명은 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제2 펌핑수단(170)으로부터 지하수(160)를 주입받는 타측 지하수 심정(120b)에는 컴프레서(182)를 포함하는 공기가압수단(180)을 밀폐형 덮개(126b)에 장착하고, 타측 지하수 심정(120b)의 내부에 공기압을 추가적으로 주입하여 지하수(160)를 가압시켜 대수층(96)으로 유입시키는 구조이다.

- [0038] 즉, 상기 타측 지하수 심정(120b)에 장착된 공기가압수단(180)은 타측 지하수 심정(120b)에 공기를 주입하고 그 내부의 지하수를 가압한다. 이와 같은 타측 지하수 심정(120b)은 지중에 매설된 파이프(124b)의 상부측에 밀폐형 덮개(126b)를 장착한 구조로 이루어짐으로써 그 내부는 외부와 밀폐된 상태로 유지되는 것이다.
- [0039] 따라서 공기가압수단(180)을 통하여 타측 지하수 심정(120b)의 내부에 공기압을 주입하면 그 내부는 지하수 레벨의 상부 공기층이 가압되어 압력이 높아지고, 공기층 하부의 지하수를 가압시켜서 지하수 수위(P2)를 일측 지하수 심정(120b)의 지하수 수위(P1) 보다 낮추게 된다.
- [0040] 이와 같이 공기압을 통하여 지하수를 가압함에 의해서 타측 지하수 심정(120b)의 내부에서는 대수층(96)으로의 지하수 주입이 더욱더 용이해지고, 지하수(160)의 순환이 활발하게 이루어진다.
- [0041] 이와 같이 본 발명은 지하수(160)가 순환하면서 지중열교환기(110)에 접촉하고, 대수층(96)의 지하수(160)를 되돌리는 방식으로 이루어지기 때문에, 일반적으로 지하수를 뽑아서 열교환시키는 경우에 발생하는 지반침하현상을 사전에 방지할 수 있다.
- [0042] 또한 일측 지하수 심정(120a)에서 양수기(142)를 통해 지하수(160)를 취출하고, 타측 지하수 심정(120b)으로 복귀시키는 연속 순환과정에서 지중열교환기(110)와 열교환하게 됨으로써 지중열교환기(110)와 접촉하는 지하수의 수량이 크게 증대되어 지중열교환기(110)의 열교환 효율이 크게 향상될 수 있음은 물론이다.
- [0043] 한편, 본 발명은 도2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 지중열교환기(110)가 지하수를 주입받는 타측 지하수 심정(120b)에 설치되어 지하수와 열교환을 할수 있지만, 본 발명은 이와는 다르게 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 지중열교환기(110)가 양수기(142)의 입측배관(144a)이 설치된 일측 지하수 심정(120a)에 설치되어 지하수와 열교환할 수 있다.
- [0044] 이와 같은 경우, 상기 지중열교환기(110)는 양수기(142)의 입측배관(144a)이 설치되어 새로이 대수층(96)으로부터 유입되는 지하수와 열교환하게 되어 지중열교환기(110)의 열교환 효율을 더욱 높일 수 있게 된다.
- [0045] 이하, 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치(100)를 이용한 지중열교환용 지하수 순환방법(200)에 대해서 도5를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환방법(200)은 지열(地熱)을 이용하여 냉난방하되 지하수를 순환시켜서 지중열교환기(110)에 열교환시키는 것이다.
- [0047] 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환방법(200)은, 먼저 단계(S1)와 같이, 지중열교환기(110)가 어느 하나에 삽입되고, 그 상부는 밀폐식 덮개(126a)(126b)가 장착되어 상부 밀폐형 구조로 이루어지는 복수의 지하수 심정(120a)(120b)을 지표층(92)과 비대수층(94) 및 대수층(96)에 걸쳐서 시공한다.
- [0048] 이와 같은 경우, 각각의 지하수 심정(120a)(120b)의 파이프(122a)(122b) 상부에는 밀폐식 덮개(126a)(126b)가 장착되어 지상의 각종 오염물질이 지하수 심정(120a)(120b)으로 투입되는 것을 효과적으로 방지하게 된다.
- [0049] 그리고 다음으로는 단계(S2)와 같이, 상기 복수의 지하수 심정(120a)(120b) 중 일측의 지하수 심정(120a)으로부터 지하수(160)를 지상으로 양수하여 지하수 수조(150)에 일시 저장하는 제1 펌핑수단(140)을 설치한다.
- [0050] 이와 같은 제1 펌핑수단(140)은 양수기(142)를 포함하며, 대수층(96)의 지하수를 지상으로 양수하여 지하수 수조(150)에 보관하게 되며, 지하수 수조(150)의 레벨이 낮아지면 계속적으로 보충시켜서 지하수 수조(150)내의 지하수(160) 레벨을 일정 수준으로 유지시킨다.
- [0051] 또한 다음으로는 단계(S3)와 같이, 상기 지하수 수조(150)에 저장된 지하수(160)를 타측 지하수 심정(120b)으로 가압시켜 주입하는 제2 펌핑수단(170)을 설치한다. 이와 같은 제2 펌핑수단(170)은 지하수 수조(150)에 저장된 지하수(160)를 타측의 지하수 심정(120b)으로 공급하여 복귀시키는 것으로서, 지하수 수조(150)에 일시 저장된 지하수(160)를 연속적으로 타측의 지하수 심정(120b)으로 공급하여 복귀시킨다.
- [0052] 이와 같이 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환방법(200)은 일측 지하수 심정(120a)으로부터 제1 펌핑수단(140)을 통하여 지하수를 양수(揚水)하고, 양수된 지하수를 상기 제2 펌핑수단(170)을 통해서 타측의 지하수 심정(120b)으로 주입하여 지하수(160)를 순환시키는 과정에서 단계(S4)와 같이, 상기 지중열교환기(110)가 지하수와 접촉하여 열교환이 이루어지도록 한다.
- [0053] 따라서 본 발명은 일반적으로 지하수를 뽑아서 열교환시키는 경우에 발생하는 지반침하현상을 사전에 방지할 수 있고, 지중열교환기(110)와 접촉하는 지하수(160)의 수량이 크게 증대되어 지중열교환기(110)의 열교환 효율이

크게 향상될 수 있다.

- [0054] 그리고 본 발명은 이와 같이 지하수(160)를 순환시키는 과정에서 상기 타측 지하수 심정(120b)에는 컴프레서(182)를 포함하는 공기가압수단(180)을 추가적으로 설치하여 상기 타측 지하수 심정(120b)의 내부에 공기가압을 주입하여 지하수를 가압시켜 상승된 압력으로 대수층(96)으로 유입시키게 된다. 이와 같은 공기 주입식 가압 방식을 통하여 타측 지하수 심정(120b)의 내부에서는 더욱더 지하수(160)의 주입이 용이해지고, 지하수의 순환이 활발하게 이루어진다.
- [0055] 한편, 본 발명은 상기 지중열교환기(110)가 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 펌핑수단(170)으로부터 지하수(160)를 주입받는 타측 지하수 심정(120b)에 설치되어 타측 지하수 심정(120b)내에서 증가된 수량의 지하수(160)와 열교환하게 되어 열효율이 증가될 수 있고, 도 4에 도시된 바와 같이, 양수기(142)의 입측배관(144a)이 설치된 일측 지하수 심정(120a)에 설치되어 새로이 대수층(96)으로부터 유입된 지하수(160)와 열교환하여 더욱더 열효율을 향상시킬 수 있다.
- [0056] 상기와 같이 본 발명은 지열을 이용하여 냉난방하는 지중열교환 시스템에서 복수의 지하수 심정(120a)(120b)과 제1 펌핑수단(140) 및 제2 펌핑수단(170)을 이용하여 지하수(160)를 순환시키면서 지중열교환기(110)에 접촉하고 대수층(96)의 지하수(160)를 되돌리는 방식으로 이루어지기 때문에, 지중열교환기(110)와 접촉하는 지하수(160)의 수량이 크게 증대되어 지중열교환기(110)의 열교환 효율을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한 지하수 심정(120a)(120b)을 구성하는 파이프들이 모두 밀폐형 덮개(126a)(126b)로 덮여 있게 되어 지상의 오염물이 대수층(96)의 지하수(160)로 직접 투입되는 것을 효과적으로 방지하여 지하수 수질 오염을 근본적으로 방지할 수 있다.
- [0058] 또한 본 발명에 의하면 지하수(160)를 양수한 다음, 다시 대수층(96)으로 모두 되돌리는 방식으로 지하수(160)의 순환이 이루어지므로 일방적으로 지하수(160)를 뽑아서 열교환시키는 경우에 발생하는 지반침하현상을 사전에 효과적으로 방지할 수도 있는 것이다.
- [0059] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 일 실시예는 본 발명의 기술적사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

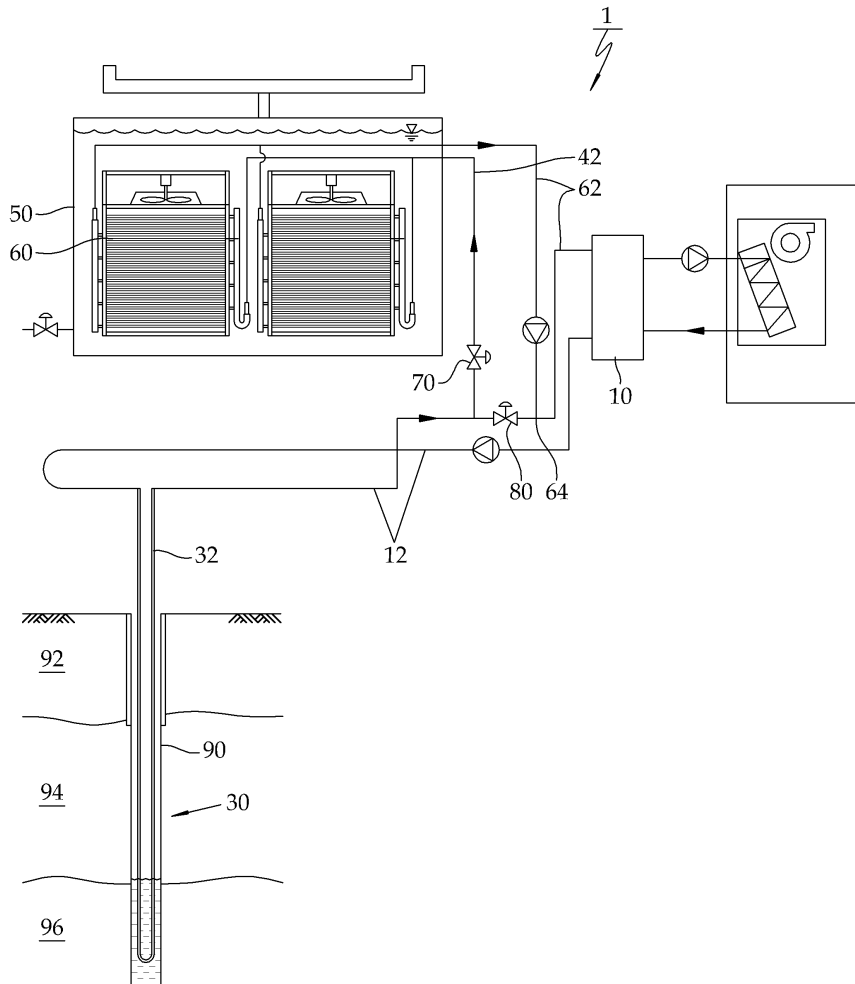
도면의 간단한 설명

- [0060] 도 1은 종래의 기술에 따라서 지중의 열을 이용하여 냉난방하는 복합 히트펌프 시스템을 도시한 구성도이다.
- [0061] 도 2는 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치를 도시한 구성도이다.
- [0062] 도 3은 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치에서 공기가압수단을 구비한 구조를 도시한 구성도이다.
- [0063] 도 4는 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환장치에서 지중열교환기가 제1 펌핑수단의 입측배관이 장착된 지하수 심정에 배치된 구조를 도시한 구성도이다.
- [0064] 도 5는 본 발명에 따른 지중열교환용 지하수 순환방법을 도시한 플로우 차트이다.
- [0065] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >
- [0066] 1..... 종래의 복합 히트펌프 시스템 10..... 히트펌프
- [0067] 12..... 제1배관 30..... 지중열교환기
- [0068] 42..... 제2배관 50..... 집수탱크
- [0069] 60..... 수중열교환기 62..... 제3배관
- [0070] 64..... 바이패스배관 70..... 메인밸브
- [0071] 80..... 바이패스밸브 90..... 지하수 심정
- [0072] 92..... 지표층 94..... 비대수층
- [0073] 96..... 대수층 100.... 지중열교환용 지하수 순환장치

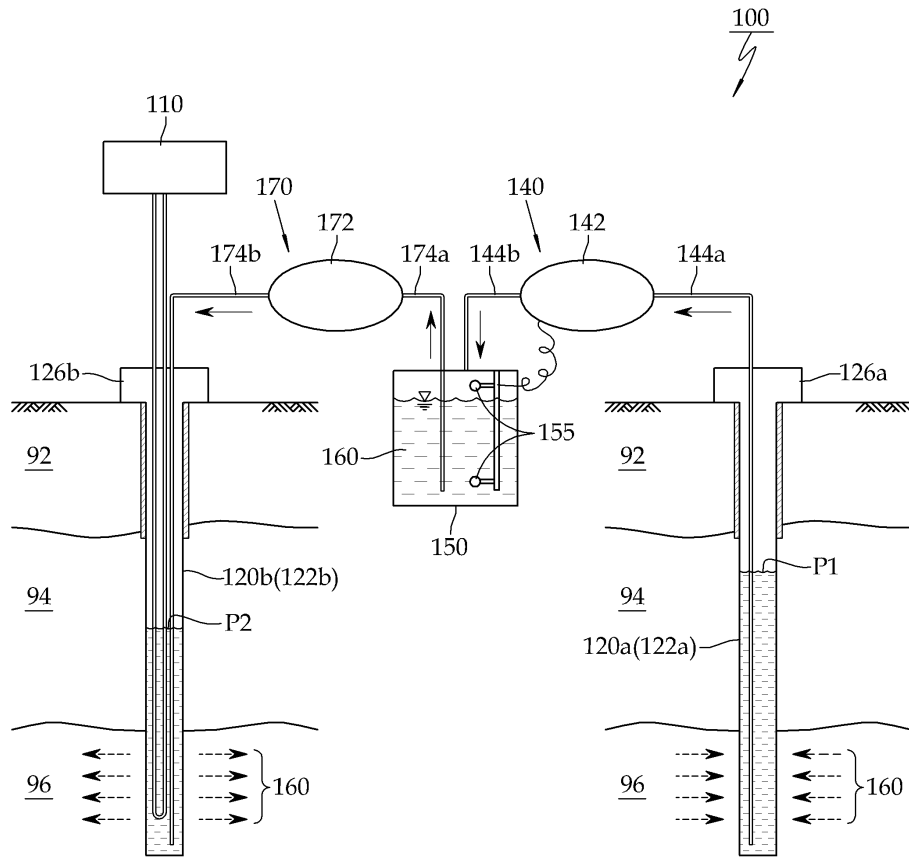
- [0074] 110.... 지중열교환기 120a,120b.... 지하수 심정
- [0075] 122a,122b.... 복수의 파이프 126a,126b.... 밀폐식 덮개
- [0076] 140.... 제1 펌핑수단 142.... 양수기
- [0077] 144a,174a.... 입측 배관 144b,174b.... 출측 배관
- [0078] 150..... 지하수 수조 155..... 리미트 스위치
- [0079] 160..... 지하수 170..... 제2 펌핑수단
- [0080] 172..... 물공급펌프 180..... 공기가압수단
- [0081] 182..... 컴프레서 200..... 지중열교환용 지하수 순환방법
- [0082] P1,P2.... 지하수 수위
- [0083] S1,S2,S3,S4.... 지중열교환용 지하수 순환방법의 각 단계

도면

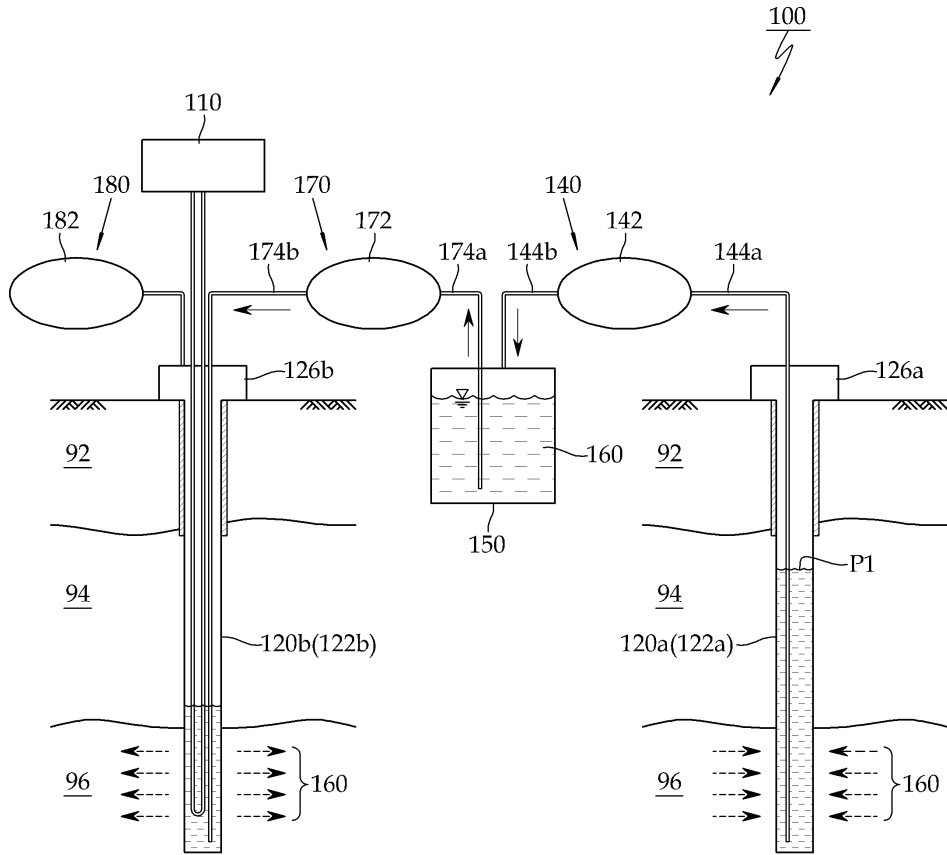
도면1



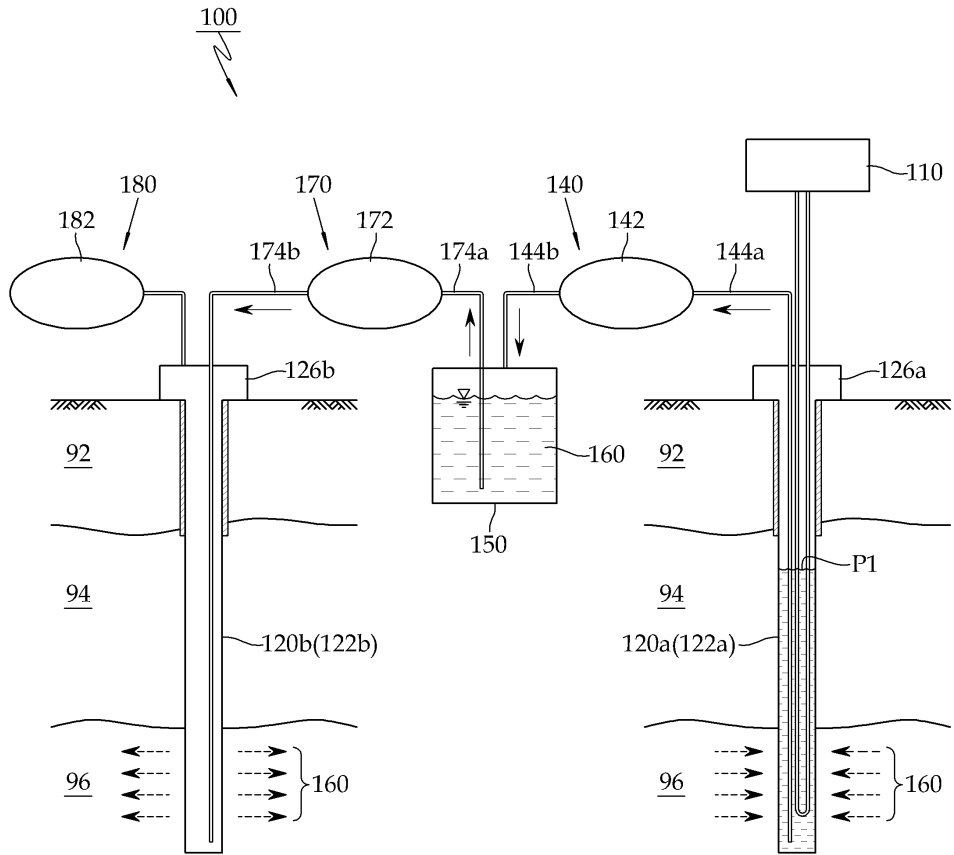
도면2



도면3



도면4



도면5

