



- 조성광

심사관 : 김준범

(54) 발명의 명칭 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템

(뒷면에 계속)

- 1 -

함하여 지중(地中)에 구축한 빗물 저류조(100); 및 펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(20)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공하는 순환관(20); 을 포함하여 구성되며, 상기 저류블록(10)은 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있고, 상기 순환관(20)은 상기 유동홈(13)을 통해 배관되어, 상기 순환관(20)을 따라 유동하는 물이 상기 빗물 저류조(100)를 지나며 지중의 빗물과 열평형 상태를 이루고, 상기 열교환기(30)에서 건물 열원과 열교환이 이루어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200)」을 제공한다.

(52) CPC특허분류

E03F 5/101 (2013.01)

F24F 11/70 (2018.01)

F24F 2005/0053 (2013.01)

F24F 2140/00 (2018.01)

F24F 2203/02 (2013.01)

(72) 발명자

최경철

천안시 서북구 불당 25로 8, 307동 2703호

이상규

충북 제천시 원뜰로 14 코아루 1차 아파트 101동 1302호

황의철

전주시 덕진구 만성동로 47 만성동 시티프라디움아파트 108동 1605호

손민재

대전광역시 유성구 대학로 75번길 12-8 수오피스텔 508호

서동균

대전 유성구 대학로 76번길 21, 씨앤유빌딩 602호

유하민

대전광역시 서구 신갈마로 211번길 77, 대호빌라 나동 301호

이예찬

대전 대덕구 아리랑로 211 107동 501호 (영진아파트, 법동)

최희용

충청북도 제천시 용두천로46길 12, 106동 1002호 (고암동, 보미파란채)

신동석

충청북도 제천시 내토로57길 19 (파라디아아파트)102동 1402호

변춘섭

충청북도 제천시 죽하로 48, 206동 205호(장락동, 장락주공아파트2단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1485017663

과제번호 2019002750003

부처명 환경부

과제관리(전문)기관명 한국환경산업기술원

연구사업명 생활폐기물재활용기술개발사업

연구과제명 수확 파분쇄 모델 적용 폐유리병 골재 제조 및 대량 활용기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 (주)클레이맥스

연구기간 2019.04.22 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

둘레벽(11) 내부 공간이 십자 격벽(12)으로 구획된 저류블록(10) 다수개를 수평-수직으로 연속 조합하여 지중(地中)에 구축한 빗물 저류조(100); 및

펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(30)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공하는 순환관(20); 을 포함하여 구성되되,

상기 저류블록(10)은 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있고, 상기 순환관(20)은 상기 유동홈(13)을 통해 배관되어,

상기 순환관(20)을 따라 유동하는 물이 상기 빗물 저류조(100)를 지나며 지중의 빗물과 열평형 상태를 이루고, 상기 열교환기(30)에서 건물 열원과 열교환이 이루어지도록 구성되고,

펌핑에 의해 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 수열교환 챔버(50)로 보내고, 상기 수열교환 챔버(50)에 차오른 물을 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류시키는 유동 경로를 제공하는 제2순환관(25); 및 송풍팬(60)에 의해 생성된 바람이 상기 수열교환 챔버(50)를 지나며 열교환이 이루어진 상태로 건물에 제공되는 유동로를 제공하는 공조관(70); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200).

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,

지중(地中)에 매설되어 빗물, 하천수, 지하수 중 어느 한 가지 이상을 집수하는 집수조(80);

상기 빗물 저류조(100)의 수위를 측정하는 수위센서(110);

양단이 상기 집수조(80) 및 상기 빗물 저류조(100)와 각각 연통되되, 상기 수위센서(110)의 측정값이 설정 수위 미만인 경우 상기 집수조(80)의 물을 상기 빗물 저류조(100)에 공급하도록 제어되는 밸브(91)가 구비된 공급수관(90); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200).

청구항 4

제1항 또는 제3항에서,

저류블록(10)은 골재와 결합재의 배합에 의한 콘크리트 조성물로 제조되되,

상기 골재의 전부 또는 일부에 폐유리 골재가 적용된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200).

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 지중의 빗물 저류조와 저장된 빗물을 매개로 하여, 지열과 수열을 냉난방에 활용하기 위한 시스템에 관한 것이다.

[0001]

[0002]

배경 기술

[0003]

화석연료는 대기 환경에 부정적인 영향을 미치며, 화석연료가 점차 고갈되는 것 자체도 문제이다. 따라서 다양한 신재생에너지 활용이 필요하며, 수열을 에너지원으로 사용하여 건물 냉난방에 활용하는 것도 신재생에너지 활용의 좋은 예이다.

[0005]

히트펌프는 냉매의 발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원을 고온으로 전달하거나 고온의 열원을 저온으로 전달하는 냉난방장치로, 신재생에너지 보급 정책에 따라 지열, 수열을 이용하는 냉·온열 생산장치로 널리 사용되고 있다. 물(해수, 하천수, 지하수 등)을 히트펌프의 열원으로 이용하는 경우, 대기 온도보다 낮은 수온의 물은 냉방에 활용하고, 대기 온도보다 높은 수온의 물은 난방에 활용할 수 있으므로 수열은 히트펌프의 열원으로 아주 우수하다.

[0006]

다만, 위와 같은 히트펌프 방식의 냉난방 시스템은 열원으로 이용되는 물을 필터링 하기 위한 설비의 설치 및 유지·보수에 어려움이 있다. 빗물을 냉난방에 활용하기 위한 종래 기술(등록특허 10-1061305, 등록특허 10-0904291 등)도 저류된 빗물을 순환시키며 열교환이 이루어지도록 하는 방식이므로 전술한 히트펌프 방식과 마찬가지로 필터링 설비의 설치 및 유지·보수에 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008]

(특허문헌 0001) 1. 등록특허 10-1560719 "조립식 침투저류조 블록유닛 및 이를 이용한 침투저류조 구조"

(특허문헌 0002) 2. 등록특허 10-1896264 "전처리 일체형 조립식 빗물 침투-저류 시설"

(특허문헌 0003) 3. 등록특허 10-1061305 "우수를 이용하는 지열 냉난방 시스템"

(특허문헌 0004) 4. 등록특허 10-0904291 "지하수 및 우수를 이용한 냉난방 시스템"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

본 발명은 지중에 구축된 빗물 저류조에 저장된 빗물을 건물의 냉난방에 이용하되, 빗물 자체를 순환시키지 않으면서 건물 냉난방에 이용되는 물과 충분한 열교환이 이루어질 수 있도록 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011]

본 발명은 「둘레벽(11) 내부 공간이 십자 격벽(12)으로 구획된 저류블록(10) 다수개를 수평-수직으로 연속 조합하여 지중(地中)에 구축한 빗물 저류조(100); 및 펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(20)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공하는 순환관(20); 을 포함하여 구성되되, 상기 저류블록(10)은 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있고, 상기 순환관(20)은 상기 유동홈(13)을 통해 배관되어, 상기 순환관(20)을 따라 유동하는 물이 상기 빗물 저류조(100)를 지나며 지중의 빗물과 열평형 상태를 이루고, 상기 열교환기(30)에서 건물 열원과 열교환이 이루어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200)」을 제공한다.

[0013]

또한 본 발명은 「펌핑에 의해 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 수열교환 챔버(50)로 보내고, 상기 수열교환 챔버(50)에 차오른 물을 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류시키는 유동 경로를 제공하는 제2 순환관(25); 및 상기 송풍팬(60)에 의해 생성된 바람이 상기 수열교환 챔버(50)를 지나며 열교환이 이루어진 상태로 건물에 제공되는 유동로를 제공하는 공조관(70); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200)」을 함께 제공한다.

[0015]

또한 본 발명은 「지중(地中)에 매설되어 빗물, 하천수, 지하수 중 어느 한 가지 이상을 집수하는 집수조(80);

상기 빗물 저류조(100)의 수위를 측정하는 수위센서(110); 양단이 상기 집수조(80) 및 상기 빗물 저류조(100)와 각각 연통되되, 상기 수위센서(110)의 측정값이 설정 수위 미만인 경우 상기 집수조(80)의 물을 상기 빗물 저류조(100)에 공급하도록 제어되는 밸브(91)가 구비된 공급수관(90); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200)」을 함께 제공한다.

[0017] 저류블록(10)은 골재와 결합재의 배합에 의한 콘크리트 조성물로 제조되되, 상기 골재의 전부 또는 일부에 폐유리 골재가 적용할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 전술한 본 발명에 따르면 다음의 효과가 있다.

[0020] 1. 지중의 빗물 저류조에 저장되어 일정 수준의 온도를 유지하는 빗물을 건물의 냉난방에 활용할 수 있다.

[0021] 2. 빗물은 빗물 저류조에 저장된 상태로만 이용할 뿐, 빗물을 순환시켜 열교환에 활용하는 것이 아니므로 별도의 필터링 장치 등이 불필요하다.

[0022] 3. 빗물 저류조의 구성적 특징을 순환관의 배관에 활용함으로써 순환관을 안정적으로 배관하고, 제한된 용적 내에서 배관 길이를 극대화 시킬 수 있다.

[0023] 4. 빗물 저류조를 구축하는 저류블록에 적용되는 골재의 전부 또는 일부로 열전도율이 낮은 폐유리 골재를 사용함으로써, 저류블록과 빗물 저류조 전체의 열용량을 높일 수 있다.

[0024] 5. 빗물과 열평형을 이룬 상태의 물을 공기조화 설비에 함께 적용할 수 있다.

[0025] 6. 빗물, 지하수, 하천수 중 어느 한 가지 이상을 집수하는 집수조를 활용하여 빗물 저류조의 수위를 일정 수준으로 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] [도 1]은 저류블록의 일 실시예이다.

[도 2] 및 [도 3]은 저류블록을 축조하여 구축한 빗물 저류조의 실시예이다.

[도 4] 내지 [도 6]은 본 발명이 제공하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템 실시예들의 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하에서는 첨부된 도면과 함께 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 본 발명은 「둘레벽(11) 내부 공간이 십자 격벽(12)으로 구획된 저류블록(10) 다수개를 수평-수직으로 연속 조합하여 지중(地中)에 구축한 빗물 저류조(100); 및 펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(20)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공하는 순환관(20); 을 포함하여 구성되되, 상기 저류블록(10)은 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있고, 상기 순환관(20)은 상기 유동홈(13)을 통해 배관되어, 상기 순환관(20)을 따라 유동하는 물이 상기 빗물 저류조(100)를 지나며 지중의 빗물과 열평형 상태를 이루고, 상기 열교환기(30)에서 건물 열원과 열교환이 이루어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200)」을 제공한다.

[0032] [도 1]은 상기 빗물 저류조(100) 축조를 위한 저류블록(10)의 일 실시예이다. 상기 저류블록(10)은 [도 1]에 도시된 바와 같이 둘레벽(11) 내부 공간이 십자 격벽(12)으로 구획되어 있고, 둘레벽(11)과 상기 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있다. 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)에 의해 저류공간이 구획되며, 상기 저류블록(10)의 수직 쌓기에 의해 상기 저류 공간은 수직방향으로 확장되고, 상기 저류블록(10)의 수평 배치에 의해 상기 저류 공간의 수가 증가한다. 상기 저류블록(10)의 배치에 따라 빗물 저류조(100) 내에 대용량 저류공간을 형성시킬 수도 있다. 상기 둘레벽(11)의 외벽면에는 요부(凹部, 14)와 철부(凸部, 15)를 형성시켜 수평방향으로 인접하는 저류블록(10) 둘레벽(11)의 요부(14), 철부(15)가 맞물려 접하도록 할 수 있다. 상기 유동홈(13, 13a)은 상기 저류 공간에 유입되어 차오른 빗물이 인접한 저류 공간으로 유출되도록 형성시킨 것으로, 필요에 따라 형성 부위 및 형태를 조절함으로써, 각 저류 공간별로 용도에 맞추어 빗물 저류조 내 빗물의 유동을 제어할 수 있다. 본 발명에서는 상기 유동홈(13, 13a)을 통해 상기 빗물 저류조(100) 내에 순환관

(20)이 배관된다. 상기 순환관(20)에 관한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

- [0034] 상기 둘레벽(11)은 빗물 저류조(100) 측조 시 타 저류블록(10)과 접하도록 배치되는 것(이하, '저류조 내측 둘레벽')과 상기 빗물 저류조(100) 외면에 배치되는 것(이하, '저류조 외측 둘레벽')으로 구분할 수 있는데, 상기 격벽(12)의 유동홈(13)과 상기 저류조 내측 둘레벽의 유동홈(13)은 빗물의 유동을 위해 넓은 폭으로 형성시키는 것이 바람직하나, 상기 저류조 외측 둘레벽의 유동홈(13a)은 상기 순환관(20)의 절반에 대응하는 형상과 크기로 형성시키는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 유동홈(13, 13a)이 상부에 위치하도록 배치된 저류블록(10)을 '정립 상태'라 하고, 상기 유동홈(13, 13a)이 하부에 위치하도록 배치된 상태를 '역립 상태'라 할 때, 상기 저류블록(10)을 정립 상태와 역립 상태가 반복되도록 적층함으로써, 정립 상태의 유동홈(13, 13a)과 역립 상태의 유동홈(13, 13a)이 1조로 조합된 통공을 형성시킬 수 있다. 이에 따라 상기 저류조 외측 둘레벽에 상기 순환관(20)의 절반에 대응하는 형상과 크기의 유동홈(13a)이 형성된 저류블록(10) 2개를 정립 상태와 역립 상태로 적층함으로써 상기 순환관(20)에 대응하는 형상과 크기의 통공이 형성되어, 상기 순환관(20) 배관에 의한 빗물의 유출을 최소화시킬 수 있다([도 2] 및 [도 3] 참조).
- [0037] 상기 저류블록(10)은 모든 구성요소가 일체(一體)를 이루는 단일부재로 제작하는 것이 바람직하며, 다수개를 수평 배치하거나 적층시켜 조립식 빗물 저류조(100)의 빗물 저장 용량을 조절할 수 있다. 또한 지반 상태와 형태에 따라 상기 저류블록(10) 배치 설계에 의해 저류 공간의 구성과 용량을 자유롭게 조절할 수 있다([도 2] 및 [도 3] 참조).
- [0038] 저류블록(10)은 골재와 결합재의 배합에 의한 콘크리트 조성물을 경화시켜 제작할 수 있으며, 황토 등의 친환경 소재가 포함된 조성물로 제조하거나, 다공성 소재(투수성 소재)로 제조할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 상기 골재의 전부 또는 일부에 폐유리 골재를 적용할 수 있다.
- [0039] 상기 폐유리 골재는 폐유리병에 대한 파쇄, 마쇄 등의 공정을 거쳐 제조할 수 있다. 상기 폐유리 골재는 자갈 등의 일반 골재와 동등 이상의 비중을 갖고(구체적으로 자갈 비중 2,200, 폐유리 골재 비중 2,500 수준), 일반 골재보다 확연히 낮은 열전도율을 갖는다(구체적으로 20℃ 조건에서 자갈 열전도율 2.0 W/m·k, 폐유리 골재 열전도율 0.76 W/m·k). 따라서 저류블록(10)에 폐유리 골재를 원료로 적용함으로써 저류블록(10)의 열용량을 높일 수 있다.
- [0040] 또한, 폐유리 골재에서는 라돈, 석회수 등의 유해물질이 용출되지 않아 빗물을 증수로 활용함에 따른 환경적 문제를 최소화시킬 수 있다.
- [0042] 상기 폐유리 골재는, 「(a) 폐유리 골재를 NaOH 수용액에 침지하여 표면의 비정질 실리카 성분을 알칼리실리케이트 겔로 변환시키는 단계; 및 (b) 상기 (a)단계를 거친 폐유리 골재를 과포화 상태의 CaO 수용액에 침지하여 표면에 생성된 알칼리실리케이트 겔을 C-S-H(Calcium Silicate Hydrate) 결정질로 개질시키는 단계; 를 포함하는 폐유리 골재 표면 개질 방법을 통하여 표면 개질된 것을 적용할 수 있다.
- [0044] 상기 (a)단계에서는 폐유리 골재를 75~85℃, NaOH 1몰(M) 수용액에 침지시킨다. NaOH 수용액의 농도가 1M 보다 낮을 경우, 폐유리 골재의 비정질 실리카 성분이 충분히 용해되지 않을 가능성이 있으며, 1M 보다 높을 경우, 폐유리 골재의 실리카 성분이 과도하게 용해될 가능성이 있다.
- [0045] 상기 (b)단계에서는 상기 (a)단계를 거친 폐유리 골재를 75~85℃, CaO 22밀리몰(mM) 이상의 수용액에 침지시킬 수 있다. CaO의 물 용해도는 1.19g/L로서, 21mM이다. 상기 NaOH 수용액에 침지된 폐유리 골재 표면에 알칼리 실리케이트 겔(비정질 실리카 성분이 용해된 것)에 C-S-H 결정이 형성되려면 Ca^{2+} 이온이 충분한 과포화 상태가 되어야 한다. 따라서, CaO 수용액은 22mM 이상의 과포화 상태로 설정하는 것이 바람직하다. 폐유리 골재를 CaO 수용액에 침지시키는 상기 (b)단계에서는 부수적으로 폐유리 골재의 소독 효과를 함께 얻을 수 있다.
- [0046] 상기 NaOH 수용액과 CaO 수용액의 온도조건은 폐유리 골재의 Si와 Na^{+} 이온의 알칼리-실리카 반응을 촉진하기 위하여 75~85℃로 설정하는 것이 바람직하다. 상온에서는 알칼리-실리카 반응이 매우 천천히 발생하기 때문에, 표면 개질까지 소요되는 시간이 과다 소요되어 경제성 및 효율성이 저하된다.
- [0048] 또한, 상기 폐유리 골재는 Cr_2O_3 , NiO 및 CuO 성분을 함유하여 녹색 또는 갈색으로 착색된 것을 선별 적용할 수 있다.
- [0050] 또한, 위의 표면 개질 방법에 따라, 폐유리 골재는 표면에 C-S-H 결정질이 코팅될 수 있다. 이러한 폐유리 골재

는 모르타르 또는 콘크리트 조성물에 적용되는 천연 잔골재의 전부 또는 일부를 대체하여 압축강도, 휨강도 등의 물성이 더욱 향상되도록 함으로써 폐기물로 취급되어 온 폐유리를 자원화할 수 있다.

- [0052] 상기와 같이 폐유리 골재를 표면 개질할 경우 매끄러운 표면으로 인하여 골재와 매트릭스 간의 접착력이 저하되는 슬립 현상이 해소되어 저류블록(10)의 압축강도와 휨강도를 저하시키지 않는다.
- [0053] 또한, 폐유리 골재 표면에 C-S-H 결정이 코팅되어 있어, 폐유리가 Na 이온에 직접 노출되지 않기 때문에, 알칼리 실리케이트 겔 형성 및 팽창을 크게 감소시킬 수 있으며, 상기와 같이 팽창이 크게 감소됨에 따라 미세균열을 방지하여 골재의 강도 저하를 방지할 수 있다.
- [0055] 상기 순환관(20)은 [도 4]에 도시된 바와 같이, 펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(20)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공한다.
- [0056] 즉, 상기 순환관(20)을 통해 순환하는 물은 상기 열교환기(30)에서 건물 열원(건물 냉난방에 이용되는 물)과 열교환을 한 후 다시 상기 순환관(20)을 통해 상기 빗물 저류조(100)를 거치며 지중의 빗물과 열평형을 이룬 상태로 상기 물탱크(40)에 유입되고, 상기 순환관(20)의 물과 열교환을 한 건물 열원(물)은 히트펌프(2)를 거쳐 건물(1) 내부를 순회하는 배관라인(3)을 통해 건물 냉난방에 이용되도록 할 수 있다. 즉, 상기 빗물 저류조(100)에 저류된 빗물의 열이 건물 냉난방에 이용되는 것이다.
- [0057] 본 발명에서 상기 순환관(20)을 통해 순환하는 물은 빗물이 아니므로 별도의 필터링은 불필요하다. 상기 빗물 저류조(100)에 저장된 빗물은 저장된 상태 그대로 상기 순환관(20)을 통해 순환하는 물과의 열교환에 활용될 뿐, 빗물 자체를 순환시켜 사용하는 것이 아니다.
- [0059] 상기 순환관(20)은 상기 열교환기(30) 및 물탱크(40)에서 단속적(斷續的)으로 이어질 수 있다. 상기 순환관(20)을 [도 4]에 나타난 구간별로 부연 설명하면 다음과 같다.
- [0060] 1) 1구간은 상기 순환관(20)이 상기 열교환기(30)에서 인출되어 빗물 저류조(100)에 인입되는 구간이다. 상기 1구간을 지나는 물은 상기 건물 열원과 열교환을 이룬 상태로서 통상적으로 여름철에는 15℃ 이상의 고온 상태, 겨울철에는 10℃ 이하의 저온 상태가 된다.
- [0061] 2) 2구간은 상기 순환관(20)이 빗물 저류조(100)를 지나는 구간이다. 상기 2구간을 통과해 나가는 물은 상기 빗물 저류조(100) 내에 저류된 빗물, 즉 지중의 빗물과 열평형 상태를 이룬 상태가 된다. 순환관(20) 내의 물이 빗물 저류조(100)의 빗물과 열평형 상태를 이루도록 하기 위해서는 상기 2구간의 순환관(20)은 열전달 효율이 좋은 구리, 동 등의 재질로 구성할 수 있다. 또한, 상기 2구간의 배관 경로를 늘림으로써 순환관(20) 내 물과 저류된 빗물 간의 열교환 시간을 늘릴 수 있다. 이를 위해 상기 순환관(20)의 2구간은 [도 2] 및 [도 3]에 도시된 바와 같이, 상기 저류블록(10)의 저류 공간을 지그재그 방식으로 지나도록 배치하고, 각 층별로 상기 지그재그 방식의 배관이 반복되도록 함으로써 배관 경로를 극대화시킬 수 있다. 상기 빗물 저류조(100) 내의 빗물은 연중 거의 일정한 온도가 유지될 수 있으며(예를 들어 10~15℃), 이에 따라 상기 2구간을 통과하는 물은 상기 빗물 저류조(100) 내 빗물 수준으로 온도가 떨어지거나 올라간 상태로 배출된다.
- [0062] 3) 3구간은 상기 순환관(20)이 상기 빗물 저류조(100)에서 인출되어 상기 물탱크(40)에 연통되는 구간이다. 즉, 상기 3구간을 지나는 물은 상기 물탱크(40) 내부로 배출된다. 상기 물탱크(40)는 상기 빗물 저류조(100)를 거쳐 나온 물을 집수한다. 상기 물탱크(40) 내부에는 양수 펌프(41)를 설치하여, 순환관(20) 내부의 물을 흡입토록 할 수 있다.
- [0063] 4) 4구간은 상기 물탱크(40)에 저장된 물을 펌핑하여 상기 열교환기(30)로 유입시키는 경로를 제공한다. 상기 물탱크(40) 내부에는 송수 펌프(42)를 설치하여, 상기 순환관(20)의 4구간을 통해 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 상기 열교환기(30)로 보낸다. 상기 열교환기(30)에 유입된 물은 상기 건물 열원과의 열교환을 거쳐 상기 1구간으로 다시 유입된다.
- [0065] 위와 같은 상기 순환관(20)의 순환 경로 중 상기 3구간과 상기 4구간은 상기 물탱크(40)를 매개로 단속적으로 연결되고, 상기 4구간과 상기 1구간은 상기 열교환기(30)를 매개로 단속적으로 연결된다.
- [0067] 또한 본 발명은 [도 5]에 도시된 바와 같이, 펌핑에 의해 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 수열교환 챔버(50)로 보내고, 상기 수열교환 챔버(50)에 차오른 물을 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류시키는 유동 경로를 제공하는 제2순환관(25); 및 상기 송풍팬(60)에 의해 생성된 바람이 상기 수열교환 챔버(50)를 지나며 열교환이 이루어진 상태로 건물에 제공되는 유동로를 제공하는 공조관(70); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 냉난방 시스템(200)을 함께 제공한다. 즉, 지중 빗물을 이용한 공조 설비

를 추가 구성할 수 있다.

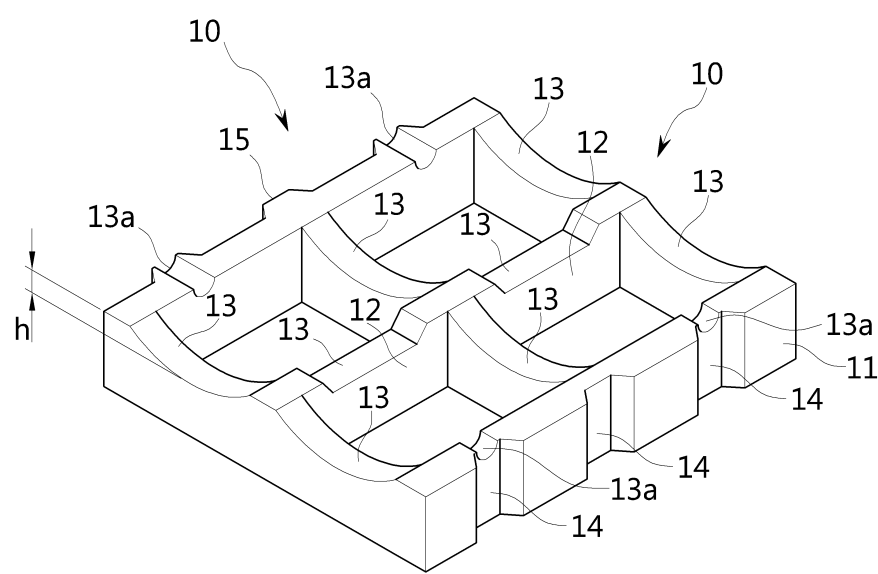
- [0068] 상기 제2순환관(25)은 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 펌핑하여 상기 수열교환 챔버(50)로 보내는 구간과, 상기 수열교환 챔버(50)의 물을 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류시키는 구간으로 구분된다. 즉, 상기 제2순환관(25)은 상기 수열교환 챔버(50)를 매개로 단속적으로 연결되어 있다.
- [0069] 상기 송풍팬(60)의 구동으로 생성된 바람이 상기 공조관(70)을 거쳐 건물 내부로 제공되는 과정에서 상기 수열교환 챔버(50)를 지나게 된다. 상기 수열교환 챔버(50)에는 연중 거의 일정한 수온을 유지하는 지중 빗물이 채워져 있으므로, 외기(外氣)가 상기 지중 빗물과의 열교환 상태로 건물 내로 제공된다.
- [0070] 상기 수열교환 챔버(50)에 유입된 물은 상기 송풍팬(60)에 의해 발생한 바람(외기)와의 열교환 후 펌핑하여 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류되도록 할 수 있다.
- [0072] 또한 본 발명은 [도 6]에 도시된 바와 같이, 지중(地中)에 매설되어 빗물, 하천수, 지하수 중 어느 하나 이상을 집수하는 집수조(80); 상기 빗물 저류조(100)의 수위를 측정하는 수위센서(110); 양단이 상기 집수조(80) 및 상기 빗물 저류조(100)와 각각 연통되되, 상기 수위센서(110)의 측정값이 설정 수위 미만인 경우 상기 집수조(80)의 물을 상기 빗물 저류조(100)에 공급하도록 제어되는 밸브(91)가 구비된 공급수관(90); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200)을 함께 제공한다.
- [0073] 상기 빗물 저류조(100)는 바닥을 투수 재질로 구성함으로써 저류된 빗물이 시간 흐름에 따라 서서히 지반으로 침투하도록 구성할 수 있다. 냉난방 시스템에 필요한 수위 및 저수량이 확보되지 않을 수 있다. 이에 별도의 집수조(80)를 마련하여 상기 집수조(80)에서 빗물, 하천수, 지하수 중 어느 한 가지 이상을 집수하도록 구성하고, 상기 빗물 저류조(100)에는 수위센서(110)를 설치함으로써, 상기 수위센서(110)의 측정값이 설정 수위 미만인 경우 상기 집수조(80)의 물을 상기 빗물 저류조(100)에 공급하여, 상기 빗물 저류조(100)에 저장된 물이 일정 수위를 유지하도록 구성할 수 있다. 상기 집수조(80)의 물을 상기 빗물 저류조(100)에 공급하는 유로를 제공하는 공급수관(90)에는 상기 수위센서(100) 측정값에 따라 개폐 제어되는 밸브(91)를 결합시켜 둘 수 있다.
- [0075] 이상에서 본 발명에 대하여 구체적인 실시예와 함께 상세하게 살펴보았다. 그러나 본 발명은 위의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니며 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위에서 수정 및 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 청구범위는 이와 같은 수정 및 변형을 포함한다.

부호의 설명

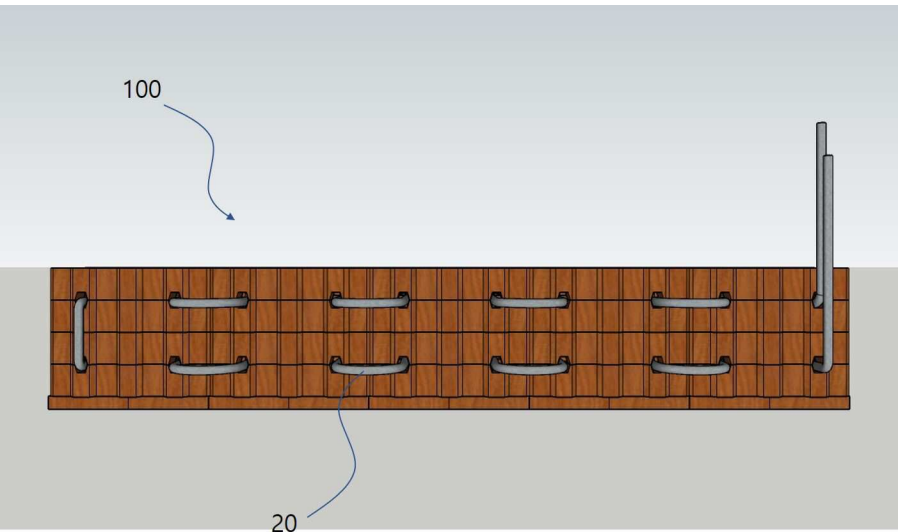
- [0077]
- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 10 : 저류블록 | 11 : 둘레벽 |
| 12 : 격벽 | 13, 13a : 유동홈 |
| 20 : 순환관 | 25 : 제2순환관 |
| 30 : 열교환기 | 40 : 물탱크 |
| 50 : 수열교환 챔버 | 60 : 송풍팬 |
| 70 : 공조관 | 80 : 집수조 |
| 90 : 공급수관 | 91 : 밸브 |
| 100 : 빗물 저류조 | 110 : 수위센서 |
| 200 : 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템 | |

도면

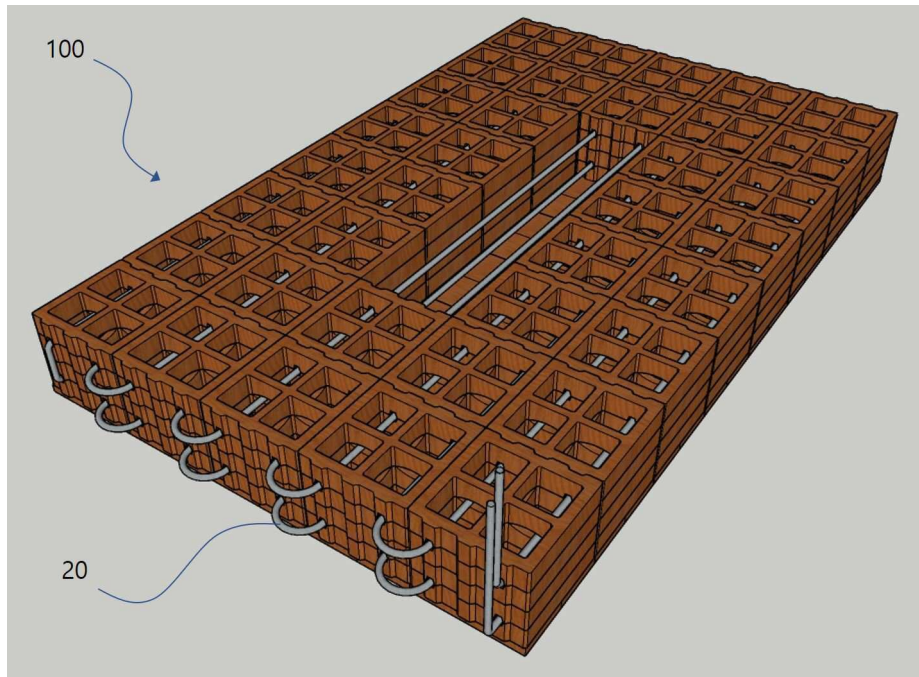
도면1



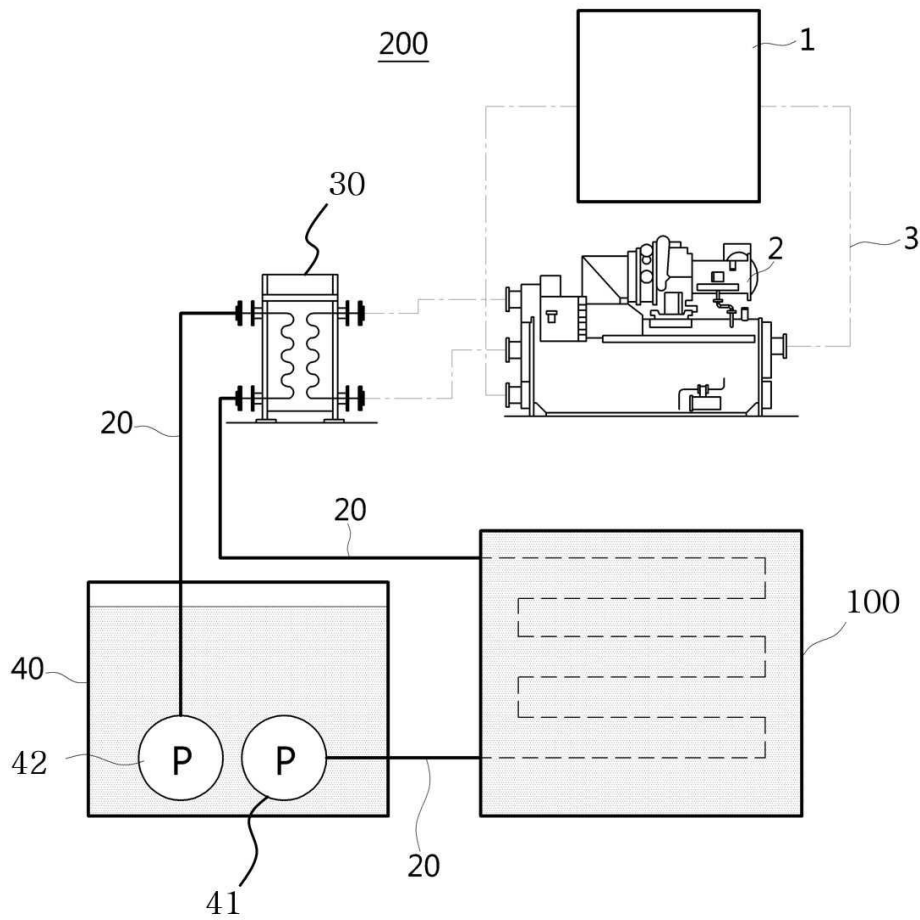
도면2



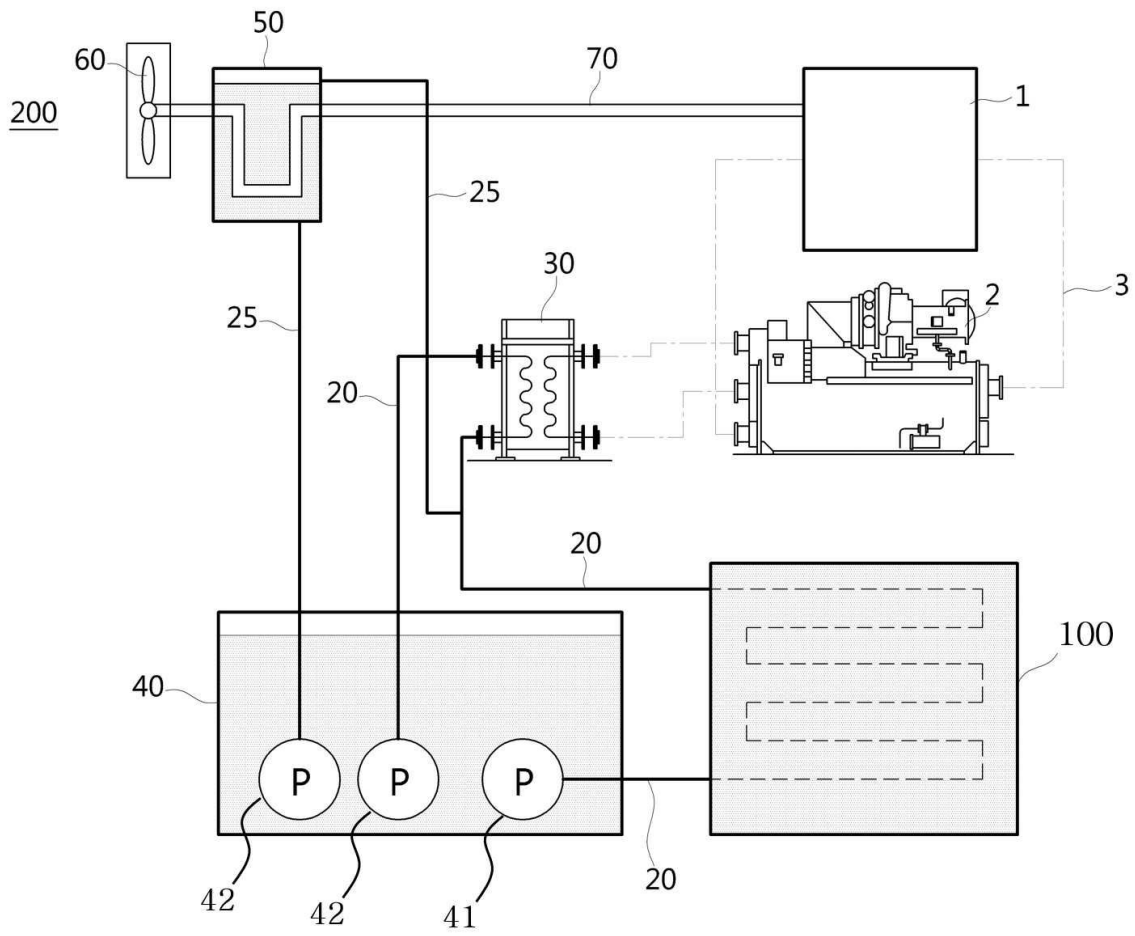
도면3



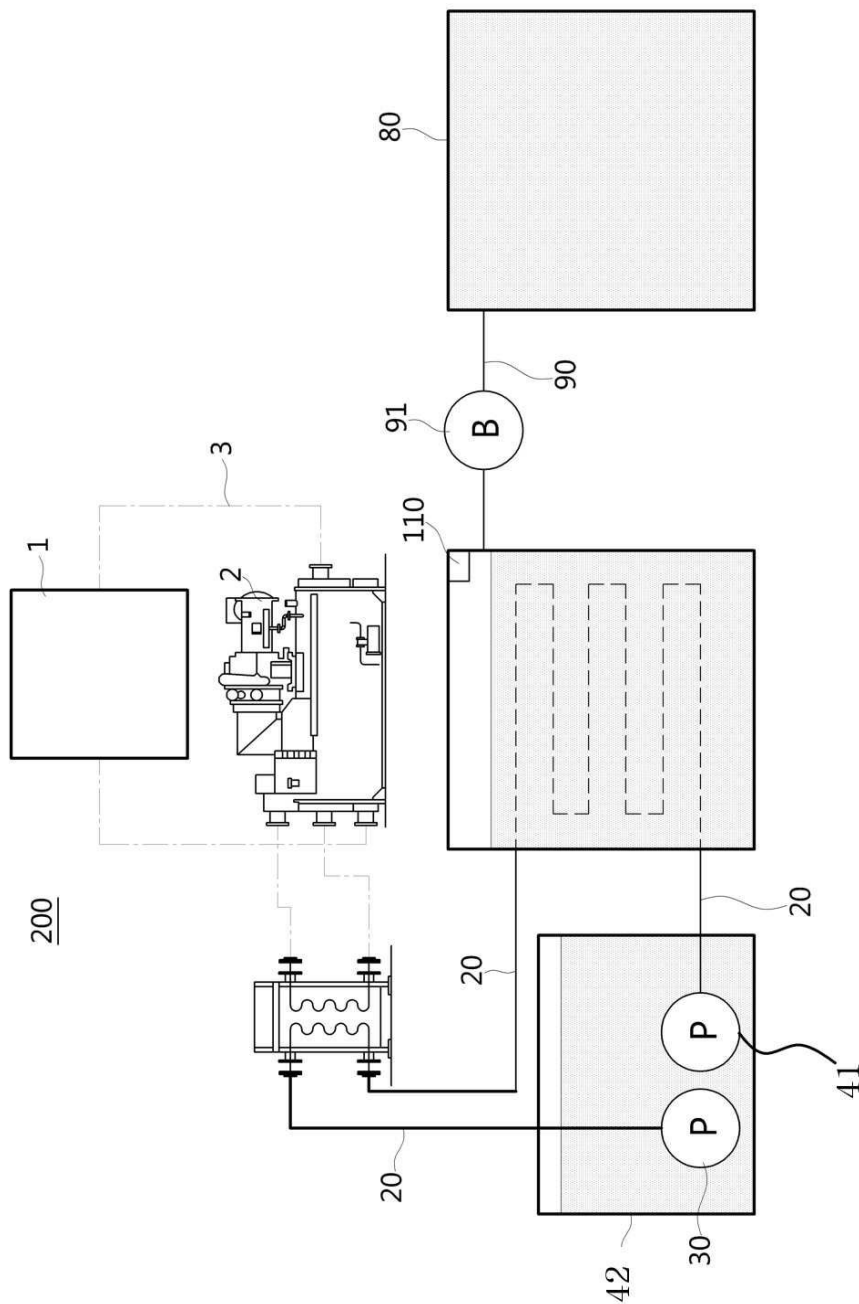
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【저작권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

둘레벽(11) 내부 공간이 십자 격벽(12)으로 구획된 저류블록(10) 다수개를 수평-수직으로 연속 조합하여 지중(地中)에 구축한 빗물 저류조(100); 및

펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(20)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공하는 순환관(20); 을 포함하여 구성되되,

상기 저류블록(10)은 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있고, 상기 순환관(20)은 상기 유동홈(13)을 통해 배관되어,

상기 순환관(20)을 따라 유동하는 물이 상기 빗물 저류조(100)를 지나며 지중의 빗물과 열평형 상태를 이루고, 상기 열교환기(30)에서 건물 열원과 열교환이 이루어지도록 구성되고,

펌핑에 의해 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 수열교환 챔버(50)로 보내고, 상기 수열교환 챔버(50)에 차오른 물을 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류시키는 유동 경로를 제공하는 제2순환관(25); 및

상기 송풍팬(60)에 의해 생성된 바람이 상기 수열교환 챔버(50)를 지나며 열교환이 이루어진 상태로 건물에 제공되는 유동로를 제공하는 공조관(70); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200).

【변경후】

둘레벽(11) 내부 공간이 십자 격벽(12)으로 구획된 저류블록(10) 다수개를 수평-수직으로 연속 조합하여 지중(地中)에 구축한 빗물 저류조(100); 및

펌핑에 의해 열교환기(30)에서 상기 빗물 저류조(100) 내부를 지나 물탱크(40)를 거쳐 상기 열교환기(30)로 이동하는 물의 유동 경로를 제공하는 순환관(20); 을 포함하여 구성되되,

상기 저류블록(10)은 상기 둘레벽(11)과 격벽(12)의 각 상단에서 하방으로 트인 유동홈(13, 13a)이 형성되어 있고, 상기 순환관(20)은 상기 유동홈(13)을 통해 배관되어,

상기 순환관(20)을 따라 유동하는 물이 상기 빗물 저류조(100)를 지나며 지중의 빗물과 열평형 상태를 이루고, 상기 열교환기(30)에서 건물 열원과 열교환이 이루어지도록 구성되고,

펌핑에 의해 상기 물탱크(40)에 집수된 물을 수열교환 챔버(50)로 보내고, 상기 수열교환 챔버(50)에 차오른 물을 상기 순환관(20)의 빗물 저류조(100) 방면 구간에 합류시키는 유동 경로를 제공하는 제2순환관(25); 및 송풍팬(60)에 의해 생성된 바람이 상기 수열교환 챔버(50)를 지나며 열교환이 이루어진 상태로 건물에 제공되는 유동로를 제공하는 공조관(70); 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 빗물 저류조를 이용한 수·지열 냉난방 시스템(200).