



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월13일
 (11) 등록번호 10-1232743
 (24) 등록일자 2013년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 1/00 (2006.01) *E03B 3/02* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0135882
 (22) 출원일자 2012년11월28일
 심사청구일자 2012년11월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100034284 A
 KR100541290 B1
 KR200239577 Y1
 KR1020090087430 A

(73) 특허권자
 한국지질자원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
 (72) 발명자
 김용철
 대전광역시 유성구 과학로 124 한국지질자원연구
 원 기숙사 104호
 (74) 대리인
 김정수

전체 청구항 수 : 총 12 항

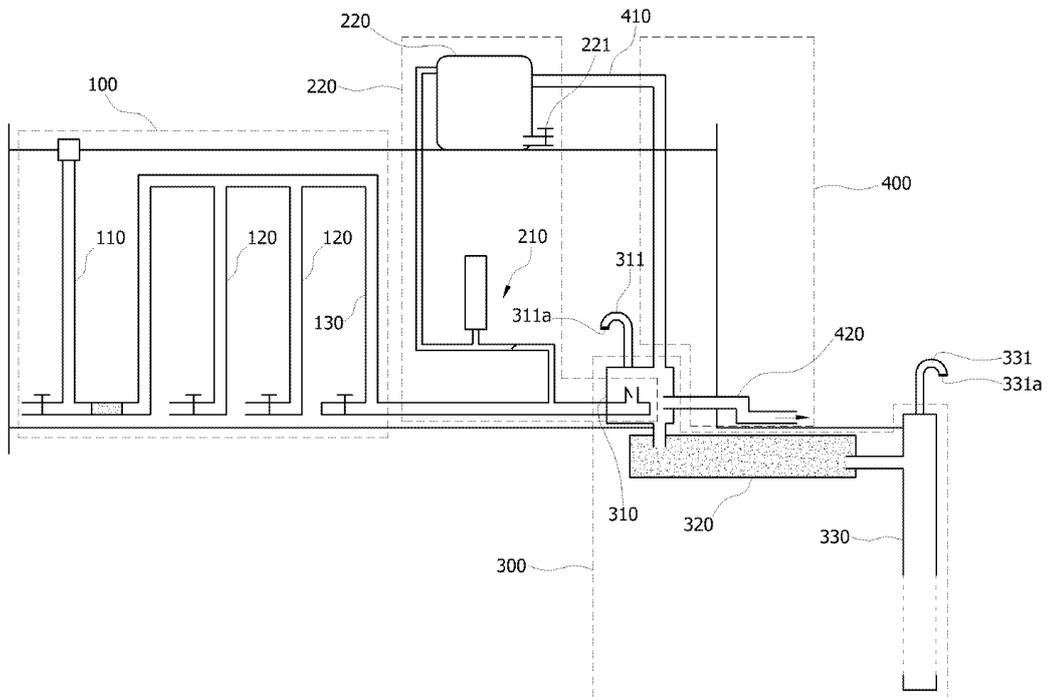
심사관 : 김주영

(54) 발명의 명칭 **우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치 및 이를 이용한 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치는 우수를 포집하여 제거하는 초기우수 배제부; 상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장하는 우수 펌핑저장부; 상기 우수 펌핑저장부에서 배출된 우수를 지하로 이동시켜 저장하는 인공 함양부; 및 상기 우수 펌핑저장부의 저장용량을 초과하는 우수 또는 상기 인공 함양부에 지하수로 저장되지 않은 우수를 외부로 배출하는 초과우수 배출부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NP2012-019
부처명 국토해양부
연구사업명 국토해양기술연구개발사업(건설교통분야)
연구과제명 수변 충전층 지하수위 복원 기술
주관기관 한국지질자원연구원
연구기간 2011.10.31 ~ 2016.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

우수를 포집하여 제거하는 초기우수 배제부;

상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장하는 우수 펌핑저장부;

상기 우수 펌핑저장부에서 배출된 우수를 지하로 이동시켜 저장하는 인공 함양부; 및

상기 우수 펌핑저장부의 저장용량을 초과하는 우수 또는 상기 인공 함양부에 지하수로 저장되지 않은 우수를 외부로 배출하는 초과우수 배출부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 초기우수 배제부는,

상기 우수가 유입되는 유입관;

상기 유입관과 연결되며 상기 우수를 포집하는 적어도 하나 이상의 포집관; 및

상기 포집관과 연결되며 상기 포집관의 폐쇄로 상기 포집관에서 포집되지 않은 우수를 상기 우수 펌핑저장부로 배출시키는 배출관;을 포함하고,

상기 포집관은 내부에 포집되는 우수의 수위 상승으로 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 초기우수 배제부는,

상기 우수가 유입되는 유입관;

상기 유입관과 연결되며 계단식 오름 구조로 서로 연결되어 상기 우수를 포집하는 복수개의 포집관; 및

상기 포집관과 연결되며 상기 포집관의 폐쇄로 상기 포집관에서 포집되지 않은 우수를 상기 우수 펌핑저장부로 배출시키는 배출관;을 포함하고,

상기 포집관은 직렬로 연결된 복수개의 포집관 중 최초 포집관으로부터 최종 포집관까지 각각의 포집관 내부에 포집되는 우수의 수위 상승으로 단계적으로 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 유입관은,

상기 우수를 수직 하강시키는 제 1유입관;

상기 제 1유입관과 연결되어 상기 우수를 수평 이동시키는 제 2유입관; 및

상기 제 2유입관과 연결되어 상기 우수를 수직 상승시키는 제 3유입관;을 포함하고,

상기 제 1유입관은 우수 유입부에 상기 우수를 정화시키는 제 1거름망을 구비하며,

상기 제 2유입관은 내부에 상기 우수를 정화시키는 제 2거름망을 구비하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 포집관은,

상기 포집관의 내주면 상부에 설치되며 중앙에 상부로 테이퍼진 유입구가 형성된 상부 개폐판;

상기 포집관의 내주면 하부에 설치되며 중앙에 하부로 테이퍼진 배출구가 형성된 하부 개폐판; 및

상기 상부 개폐판과 하부 개폐판 사이에서 우수의 수위 상승으로 부상하여 상기 유입구를 폐쇄시키는 볼 밸브; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 우수 펌핑저장부는,

상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 무동력에 의해 상방 이동시키는 수격 펌프(hydraulic ram pump); 및

상기 수격 펌프에 의해 상방 이동된 우수를 저장하는 저장 탱크;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 수격 펌프는,

상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 유동시키는 제 1유동관;

상기 제 1유동관에 설치되어 상기 제 1유동관을 개폐시키는 제1 체크밸브;

상기 제 1유동관에 일 단이 연결되고 상기 저장 탱크에 타 단이 연결되어 상기 우수를 상기 저장 탱크로 유동시키는 제 2유동관;

상기 제 2유동관에 설치되어 상기 제 2유동관을 개폐시키는 제2 체크밸브; 및

상기 제 2유동관에 연결되는 압력 용기;를 포함하고,

상기 수격 펌프는,

상기 제1 체크밸브가 개방되는 경우 상기 우수를 상기 제 1유동관 외부로 배출하고,

상기 제1 체크밸브가 폐쇄되는 경우 수격 작용에 의해 상기 제2 체크밸브가 개방되면서 우수의 유입으로 상기 압력 용기의 내부 공기가 압축되며,

상기 제 1유동관의 압력 변화에 의해 상기 제2 체크밸브가 폐쇄되는 경우 상기 압력 용기 내부의 압축 공기가 팽창하여 상기 우수를 상기 제 2유동관을 통해 상기 저장 탱크에 저장하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 상기 인공 함양부는,
 상기 제 1유동관에서 배출되는 우수를 포집하는 포집 탱크;
 상기 포집 탱크에서 배출되는 우수 중의 불순물을 제거하는 여과관; 및
 상기 여과관에 연결되어 불순물이 제거된 우수를 지하수층에 저장하는 주입 관정;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,
 상기 포집 탱크와 주입 관정은 공기를 배출하여 내부 압력의 상승을 방지하는 공기 배출관이 각각 연결되고,
 상기 공기 배출관은 끝단에 곤충 및 이물질의 유입을 방지하는 격자망이 각각 구비된 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,
 상기 초과우수 배출부는,
 상기 저장 탱크의 저장용량을 초과하는 우수를 상기 포집 탱크로 배출하는 제 1배수로; 및
 상기 포집 탱크에 포집된 우수 중 상기 주입관정의 인공함양 용량을 초과하는 우수를 외부로 배출하는 제 2배수로;를 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치.

청구항 11

초기우수를 순차적으로 정화시키며 포집하는 초기우수 배제단계;
 상기 초기우수가 배제된 우수를 수격 펌프에 의해 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장하는 우수 펌핑저장 단계; 및
 상기 우수를 지하로 이동시켜 저장하는 인공 함양단계;를 포함하고,
 상기 우수 펌핑저장단계는,
 상기 수격 펌프에 포함된 제1 체크밸브의 개방으로 상기 우수를 외부로 배출하는 제1 체크밸브 우수 배출공정;
 상기 제1 체크밸브가 압상되어 폐쇄되는 경우, 수압에 의해 상기 수격 펌프에 포함된 제2 체크밸브를 압상하여 개방하는 제2 체크밸브 개방공정;
 상기 제2 체크밸브가 개방되는 경우, 수압에 의해 상기 수격 펌프에 포함된 압력용기의 내부 공기를 압상하는 압력용기 압상공정; 및
 상기 압력용기 내 공기압 상승으로 상기 제2 체크밸브가 폐쇄되는 경우, 압력용기 내 공기압에 의해 상기 우수를 저장 탱크로 상승 유동시켜 저장하는 우수 저장 공정;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,
 상기 인공 함양단계는,
 상기 수격 펌프에서 배출되는 우수를 포집하는 우수 포집공정;
 상기 우수 포집 공정에서 포집된 우수에 포함된 불순물을 제거하는 우수 여과공정;
 상기 우수 여과 공정에서 불순물이 제거된 우수를 지하수층에 저장하는 지하 함양공정; 및
 상기 지하함양 공정에서 저장되는 인공함양 용량을 초과하는 우수를 외부로 배출하는 초과 우수 외부 배출공정;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치 및 이를 이용한 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법에 관한 것으로서, 초기 우수를 포집하여 제거할 수 있고, 초기 우수가 배제된 우수를 지상에서 높은 위치에 저장하거나 지하에 인공함양할 수 있는 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치 및 이를 이용한 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 우리나라는 세계적으로 볼 때 물부족 국가에 속해 있고, 이를 해결하기 위한 효율적인 물의 관리와 확보 및 활용 방안이 시급히 요구되고 있는 실정이며, 그 대안으로는 우수를 효율적으로 이용하는 방법들이 다각적으로 검토 및 개발되고 있다.

[0003] 특히 빗물, 즉 우수를 저장 및 활용하는 방법으로서 학교, 공공시설 및 가정 등에서는 저장탱크를 만들어 우수를 저장하고, 저장된 물을 생활용수나 조경용수 및 소방용수로 활용하고 있다.

[0004] 그런데, 이러한 우수는 대기 중의 여러 오염물질을 함께 씻어내리며, 지표면에서도 각종 오염물질이 포함된 상태로 이동하므로, 이러한 우수를 이용하기 위해서는 오염 문제를 해결해야만 한다. 특히 비점오염물질은 초기 우천시 다량의 오염물질이 우수과 함께 흘러내리게 되는바, 이러한 초기 우수에 대한 대책이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

[0005] 그러나 종래의 우수 저장 및 활용방법들은 단순히 우수를 모아 저장한 후, 음용수설비, 오염물질처리장치 및 생활용수, 조경용수, 공업용수, 소방용수 등의 재활용설비로 공급하는데 그치고 있는 실정이며, 더 나아가 집중호우나 평상시 저수량을 조절하는 역할을 하지 못하고, 초기 우수에 포함된 이물질이나 오염물질을 효과적으로 제거하지 못하고 있는 실정이다.

[0006] 도 1은 종래의 우수통제시설물의 개념도이다.

[0007] 예를 들어, 특허출원번호 제10-2003-0034774호는 우수통제시설물을 소개하고 있는데, 상기 발명은 도 1에 도시된 바와 같이, 초기 우수를 분류하여 배제한 후, 상기 초기 우수가 배제된 우수를 저류하여 정화하는 우수통제장치(20); 및 상기 우수통제장치로부터 유입되는 상기 초기 우수를 저장 보관하여 필요시 취수할 수 있도록 하는 우수저류조(30)를 포함하여 산성도가 높은 초기우수를 배제하여 우수를 집수한 후, 집수된 우수를 규격화된 저장조에 저장 보관함으로써, 우수를 다양한 용도로 대체하여 활용할 수 있다.

[0008] 그러나, 상기 발명은 초기 우수를 배제할 수 있을 뿐, 초기 우수를 정화시키면서 단계적으로 포집하여 제거할

수 없으므로 우수포집 면적 및 대기와 포집면 오염 정도에 따라 초기 배제해야 할 우수의 양적 변화에 유연하게 대처할 수가 없고, 또한, 초기 우수가 배제된 우수를 지상에서 높은 위치에 저장하거나 지하에 인공함양할 수 없어 많은 양의 우수가 배수로에 유입되는 경우 저지대 배수로 역류 현상에 의해 홍수를 야기할 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 발명된 것으로, 초기 우수를 순차적으로 정화시키며 우수포집 면적 및 대기와 포집면 오염 정도에 따라 유연하게 포집관수를 조절하여 단계적으로 포집하여 외부로 배출시킬 수 있고, 초기 우수가 배제된 우수를 무동력에 의해 지상에서 높은 위치에 저장시키거나 지하에 인공함양시켜 배수로에 유입되는 우수의 양을 최소화함으로써 홍수를 예방할 수 있는 우수 초기 배제, 저장, 인공함양 장치 및 이를 이용한 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치는 우수를 포집하여 제거하는 초기우수 배제부; 상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장하는 우수 펌핑저장부; 상기 우수 펌핑저장부에서 배출된 우수를 지하로 이동시켜 저장하는 인공 함양부; 및 상기 우수 펌핑저장부의 저장용량을 초과하는 우수 또는 상기 인공 함양부에 지하수로 저장되지 않은 우수를 외부로 배출하는 초과우수 배출부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 초기우수 배제부는, 상기 우수가 유입되는 유입관; 상기 유입관과 연결되며 상기 우수를 포집하는 적어도 하나 이상의 포집관; 및 상기 포집관과 연결되며 상기 포집관의 폐쇄로 상기 포집관에서 포집되지 않은 우수를 상기 우수 펌핑저장부로 배출시키는 배출관;을 포함하고, 상기 포집관은 내부에 포집되는 우수의 수위 상승으로 폐쇄되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 초기우수 배제부는, 상기 우수가 유입되는 유입관; 상기 유입관과 연결되며 계단식 오름 구조로 서로 연결되어 상기 우수를 포집하는 복수개의 포집관; 및 상기 포집관과 연결되며 상기 포집관의 폐쇄로 상기 포집관에서 포집되지 않은 우수를 상기 우수 펌핑저장부로 배출시키는 배출관;을 포함하고, 상기 포집관은 직렬로 연결된 복수개의 포집관 중 최초 포집관으로부터 최종 포집관까지 각각의 포집관 내부에 포집되는 우수의 수위 상승으로 단계적으로 폐쇄되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 유입관은, 상기 우수를 수직 하강시키는 제 1유입관; 상기 제 1유입관과 연결되어 상기 우수를 수평 이동시키는 제 2유입관; 및 상기 제 2유입관과 연결되어 상기 우수를 수직 상승시키는 제 3유입관;을 포함하고, 상기 제 1유입관은 우수 유입부에 상기 우수를 정화시키는 제 1거름망을 구비하며, 상기 제 2유입관은 내부에 상기 우수를 정화시키는 제 2거름망을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 포집관은, 상기 포집관의 내주면 상부에 설치되며 중앙에 상부로 테이퍼진 유입구가 형성된 상부 개폐판; 상기 포집관의 내주면 하부에 설치되며 중앙에 하부로 테이퍼진 배출구가 형성된 하부 개폐판; 및 상기 상부 개폐판과 하부 개폐판 사이에서 우수의 수위 상승으로 부상하여 상기 유입구를 폐쇄시키는 불 밸브;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 우수 펌핑저장부는, 상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 무동력에 의해 상방 이동시키는 수격 펌프(hydraulic ram pump); 및 상기 수격 펌프에 의해 상방 이동된 우수를 저장하는 저장 탱크;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 수격 펌프는, 상기 초기우수 배제부에서 배출된 우수를 유동시키는 제 1유동관; 상기 제 1유동관에 설치되어 상기 제 1유동관을 개폐시키는 제1 체크밸브; 상기 제 1유동관에 일 단이 연결되고 상기 저장 탱크에 타 단이 연결되어 상기 우수를 상기 저장 탱크로 유동시키는 제 2유동관; 상기 제 2유동관에 설치되어 상기 제 2유동관을 개폐시키는 제2 체크밸브; 및 상기 제 2유동관에 연결되는 압력 용기;를 포함하고, 상기 수격 펌프는, 상기 제1 체크밸브가 개방되는 경우 상기 우수를 상기 제 1유동관 외부로 배출하고, 상기 제1 체크밸브

가 폐쇄되는 경우 수격 작용에 의해 상기 제2 체크밸브가 개방되면서 우수의 유입으로 상기 압력 용기의 내부 공기가 압축되며, 상기 제 1유동관의 압력 변화에 의해 상기 제2 체크밸브가 폐쇄되는 경우 상기 압력 용기 내부의 압축 공기가 팽창하여 상기 우수를 상기 제 2유동관을 통해 상기 저장 탱크에 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 인공 함양부는, 상기 제 1유동관에서 배출되는 우수를 포집하는 포집 탱크; 상기 포집 탱크에서 배출되는 우수 중의 불순물을 제거하는 여과관; 및 상기 여과관에 연결되어 불순물이 제거된 우수를 지하수층에 저장하는 주입 관정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 포집 탱크와 주입 관정은 공기를 배출하여 내부 압력의 상승을 방지하는 공기 배출관이 각각 연결되고, 상기 공기 배출관은 끝단에 곤충 및 이물질의 유입을 방지하는 격자망이 각각 구비된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 초과우수 배출부는, 상기 저장 탱크의 저장용량을 초과하는 우수를 상기 포집 탱크로 배출하는 제 1 배수로; 및 상기 포집 탱크에 포집된 우수 중 상기 주입관정의 인공함양 용량을 초과하는 우수를 외부로 배출하는 제 2배수로;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법은 초기우수를 순차적으로 정화시키며 포집하는 초기 우수 배제단계; 상기 초기우수가 배제된 우수를 수격 펌프에 의해 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장하는 우수 펌핑저장단계; 및 상기 우수를 지하로 이동시켜 저장하는 인공 함양단계;를 포함하고, 상기 우수 펌핑 저장단계는, 상기 수격 펌프에 포함된 제1 체크밸브의 개방으로 상기 우수를 외부로 배출하는 제1 체크밸브 우수 배출공정; 상기 제1 체크밸브가 압상되어 폐쇄되는 경우, 수압에 의해 상기 수격 펌프에 포함된 제2 체크밸브를 압상하여 개방하는 제2 체크밸브 개방공정; 상기 제2 체크밸브가 개방되는 경우, 수압에 의해 상기 수격 펌프에 포함된 압력용기의 내부 공기를 압상하는 압력용기 압상공정; 및 상기 압력용기 내 공기압 상승으로 상기 제2 체크밸브가 폐쇄되는 경우, 압력용기 내 공기압에 의해 상기 우수를 저장 탱크로 상승 유동시켜 저장하는 우수 저장 공정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 더불어, 상기 인공 함양단계는, 상기 수격 펌프에서 배출되는 우수를 포집하는 우수 포집공정; 상기 우수 포집 공정에서 포집된 우수에 포함된 불순물을 제거하는 우수 여과공정; 상기 우수 여과 공정에서 불순물이 제거된 우수를 지하수층에 저장하는 지하 함양공정; 및 상기 지하함양 공정에서 저장되는 인공함양 용량을 초과하는 우수를 외부로 배출하는 초과 우수 외부 배출 공정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치 및 이를 이용한 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법에 의하면, 초기 우수를 순차적으로 정화시키며 단계적으로 포집하여 외부로 배출시킬 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면, 초기 우수가 배제된 우수를 무동력에 의해 지상에서 높은 위치에 저장하여 다양한 용도로 이용할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따르면, 초기 우수가 배제된 우수를 지하에 인공함양시켜 지하수로 활용할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 더불어, 본 발명에 따르면, 배수로에 유입되는 우수의 양을 최소화함으로써 홍수를 예방할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래의 우수통제시설물의 개념도이다.

도 2는 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치의 구성도이다.

도 3은 본 발명에 따른 초기우수 배제부의 제 1구성도이다.

- 도 4는 본 발명에 따른 유입관의 구성도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 포집관에서 우수를 포집하는 모습을 보여주는 도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 초기우수 배제부의 제 2구성도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 수격 펌프의 구성도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법의 블록도이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 초기우수 배제단계의 블록도이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 우수 펌핑저장단계의 블록도이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 인공 함양단계의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치의 구성도이다.
- [0029] 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치는 도 2에 도시된 바와 같이, 초기우수 배제부(100), 우수 펌핑저장부(200), 인공 함양부(300) 및 초과우수 배출부(400)를 포함한다.
- [0030] 도 3은 본 발명에 따른 초기우수 배제부의 제 1구성도이다.
- [0031] 상기 초기우수 배제부(100)는 우수를 포집하여 제거할 수 있는데, 상기 초기우수 배제부(100)는 제 1실시예로 도 3에 도시된 바와 같이, 우수가 유입되는 유입관(110), 상기 유입관(110)과 연결되는 적어도 하나 이상의 포집관(120) 및 상기 포집관(120)과 연결되는 배출관(130)을 포함한다.
- [0032] 도 4는 본 발명에 따른 유입관의 구성도이다.
- [0033] 상기 유입관(110)은 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1유입관(111), 제 2유입관(112) 및 제 3유입관(113)을 포함한다.
- [0034] 상기 제 1유입관(111)은 상부에 우수 유입부(114)를 구비하여 상기 우수 유입부(114)를 통해 유입된 우수를 수직 하강시킬 수 있는데, 여기서, 상기 제 1유입관(111)은 상기 우수 유입부(114)에 상기 우수를 1차적으로 정화시킬 수 있는 제 1거름망(140)을 구비할 수 있다.
- [0035] 한편, 상기 제 1유입관(111)은 일 측에 개폐 밸브(160)를 구비할 수 있는데, 상기 개폐 밸브(160)를 개방함으로써 외부로 초기우수를 배출할 수 있고, 이때, 수압에 의해 후술할 상기 제 2거름망(150)에 걸려있는 오염물을 함께 제거할 수 있다.
- [0036] 상기 제 2유입관(112)은 상기 제 1유입관(111)과 연결되어 상기 우수를 수평 이동시킬 수 있는데, 상기 제 2유입관(112)은 내부에 상기 우수를 2차적으로 정화시킬 수 있는 제 2거름망(150)을 구비할 수 있다.

- [0037] 상기 제 3유입관(113)은 상기 제 2유입관(112)과 연결되어 상기 우수를 수직 상승시킬 수 있으며 후술할 상기 포집관(120)과 연결될 수 있다.
- [0038] 상기 포집관(120)은 상기 유입관(110)으로부터 유입되는 우수를 포집할 수 있는데, 여기서, 상기 포집관(120)은 내부에 포집되는 우수의 수위 상승으로 단계적으로 폐쇄될 수 있다.
- [0039] 도 5는 본 발명에 따른 포집관에서 우수를 포집하는 모습을 보여주는 도이다.
- [0040] 상기 포집관(120)은 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 개폐관(121), 상기 상부 개폐관(121)과 일정 간격 이격되어 설치되는 하부 개폐관(122) 및 상기 상부 개폐관(121)과 하부 개폐관(122) 사이에 구비되는 볼 밸브(123)를 포함한다.
- [0041] 상기 상부 개폐관(121)은 상기 포집관(120)의 내주면 상부에 설치되며 중앙에 상부로 테이퍼진 유입구(121a)가 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 하부 개폐관(122)은 상기 포집관(120)의 내주면 하부에 설치되며 중앙에 하부로 테이퍼진 배출구(122a)가 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 볼 밸브(123)는 상기 상부 개폐관(121)과 하부 개폐관(122) 사이에서 우수의 수위 상승으로 부상하여 상기 유입구(121a)를 폐쇄시킬 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 상기 볼 밸브(123)는 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 포집관(120) 내부에 우수를 포집하지 않은 경우, 상기 하부 개폐관(122)의 배출구(122a)를 폐쇄시키고, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 포집관(120) 내부에 우수를 포집하는 경우, 상기 상부 개폐관(121)과 하부 개폐관(122) 사이에서 우수의 수위 상승으로 부상하며, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 상기 포집관(120) 내부에 우수를 모두 포집한 경우, 상기 상부 개폐관(121)의 유입구(121a)를 폐쇄시킴으로써 상기 포집관(120) 내부에 포집된 탁수가 재교란되어 후술할 배출관(130)으로 이동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 포집관(120)은 일 측에 개폐 밸브(160)를 구비할 수 있는데, 비가 그치거나 건기시, 상기 개폐 밸브(160)를 개방함으로써 상기 포집관(120) 내부에 포집된 탁수 또는 초기우수를 외부로 배출할 수 있다.
- [0046] 상기 배출관(130)은 상기 포집관(120)의 폐쇄로 상기 포집관(120)에서 포집되지 않은 우수를 후술할 상기 우수 펌핑저장부(200)로 배출시킬 수 있다.
- [0047] 도 6은 본 발명에 따른 초기우수 배제부의 제 2구성도이다.
- [0048] 한편, 상기 초기우수 배제부(100)는 제 2실시예로 도 6에 도시된 바와 같이, 우수가 유입되는 유입관(110), 상기 유입관(110)과 연결되는 복수개의 포집관(120) 및 상기 포집관(120)과 연결되는 배출관(130)을 포함한다.
- [0049] 상기 유입관(110) 및 배출관(130)은 상기 초기우수 배제부의 제 1실시예에 포함된 유입관 및 배출관과 그 구성 및 내용이 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

- [0050] 상기 포집관(120)은 상기 유입관(110)과 연결되는 최초 포집관으로부터 상기 배출관(130)과 연결되는 최종 포집관까지 계단식 오름 구조로 서로 직렬로 연결되어 상기 우수를 포집할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 상기 포집관(120)은 상기 최초 포집관으로부터 최종 포집관까지 각각의 포집관(120) 내부에 포집되는 우수의 수위 상승으로 단계적으로 폐쇄될 수 있는데, 여기서, 상기 포집관(120)이 계단식 오름 구조로 서로 직렬로 연결됨으로써 각각의 포집관(120) 내부에 포집된 탁수가 재교란되어 다음 포집관이나, 상기 배출관(130)으로 이동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 상기 우수 펌핑저장부(200)는 상기 초기우수 배제부(100)에서 배출된 우수를 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장할 수 있다.
- [0053] 구체적으로, 상기 우수 펌핑저장부(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 수격 펌프(hydraulic ram pump, 210) 및 저장 탱크(220)를 포함한다.
- [0054] 도 7은 본 발명에 따른 수격 펌프의 구성도이다.
- [0055] 상기 수격 펌프(210)는 상기 초기우수 배제부(100)에서 배출된 초기우수 배제된 우수를 중력 낙차에 의해 무동력으로 상방 이동시킬 수 있는데, 여기서, 상기 수격 펌프(210)는 도 7에 도시된 바와 같이, 제 1유동관(211), 제1 체크밸브(211a), 제 2유동관(212), 제2 체크밸브(212a) 및 압력 용기(213)를 포함한다.
- [0056] 상기 제 1유동관(211)은 상기 초기우수 배제부(100)에서 배출된 우수를 유동시킬 수 있는데, 상기 제 1유동관(211)은 상기 초기우수 배제부(100)에 포함된 배출관(130)에 연결될 수 있다.
- [0057] 상기 제1 체크밸브(211a)는 상기 제 1유동관(211)에 설치되어 상기 제 1유동관(211)을 개폐시킬 수 있는데, 상기 제1 체크밸브(211a)가 개방되는 경우 상기 제 1유동관(211) 내부의 우수를 상기 제 1유동관(211) 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0058] 상기 제 2유동관(212)은 상기 제 1유동관(211)에 일 단이 연결되고 상기 저장 탱크(220)에 타 단이 연결되어 상기 우수를 상기 저장 탱크(220)로 유동시킬 수 있다.
- [0059] 상기 제2 체크밸브(212a)는 상기 제 2유동관(212)에 설치되어 상기 제 2유동관(212)을 개폐시킬 수 있는데, 상기 제2 체크밸브(212a)는 상기 제1 체크밸브(211a)가 폐쇄되는 경우 수격 작용에 의해 개방되어 상기 제 2유동관(212)에 연결된 압력 용기(213)로 상기 우수를 유입시켜 상기 압력 용기(213) 내의 공기를 압축시킬 수 있고, 압력 변화에 의해 상기 제2 체크밸브(211a)가 폐쇄되는 경우 상기 압력 용기(213) 내의 압축공기가 팽창되어 상기 우수를 제 2유동관(212)을 통해 상기 저장 탱크(220)로 유동시킬 수 있다.
- [0060] 상기 압력 용기(213)는 상기 제 2유동관(212)에 연결될 수 있는데, 여기서, 상기 압력 용기(213)는 상기 제 2유동관(212)을 유동하는 우수의 유동 방향을 기준으로 상기 제2 체크밸브(212a) 후단에 연결될 수 있다.
- [0061] 이하, 상기 초기우수 배제부(100)에서 배출된 우수가 상기 수격 펌프(210)에 의해 무동력으로 상방 이동되는 원리를 설명한다.

- [0062] 상기 초기우수 배제부(100)에서 배출된 우수는 상기 제 1유동관(211)을 유동하여 상기 제1 체크밸브(211a)를 통해 외부로 배출되는데, 상기 우수가 서서히 가속되어 유속이 일정한 값에 도달하는 경우, 흐름에 의한 힘에 의해 상기 제1 체크밸브(211a)는 압상되어 자동적으로 폐쇄되고, 상기 우수는 수압 상승에 따른 수격 작용에 의해 상기 제2 체크밸브(212a)를 개방하여 상기 압력 용기(213) 내부의 공기를 압축시키며, 상기 제 1유동관(211)과 제 2유동관(212)의 압력이 같아져 상기 제2 체크밸브(212a)가 스스로의 복원력에 의해 폐쇄되는 경우 상기 압력 용기(213) 내 압축공기가 팽창되어 상기 우수를 제 2유동관(212)을 거쳐 상기 저장 탱크(220)에 저장시킬 수 있다.
- [0063] 상기 저장 탱크(220)는 지상에서 일정 높이에 위치되어 상기 수격 펌프(210)에 의해 상방 이동된 우수를 저장할 수 있는데, 상기 저장 탱크(220)는 일 측에 3방향 T자형 개폐 밸브(221)를 구비함으로써 상기 개폐 밸브(221)의 개방에 의해 상기 개폐 밸브(221)의 일측 배출구로는 상기 저장 탱크(220)에 저장된 우수를 여러 가지 용도로 이용하도록 공급할 수 있고, 상기 개폐 밸브(221)의 타측 배출구로는 상기 저장탱크(220) 내부의 세척수를 외부로 배출하도록 할 수 있다.
- [0064] 상술한 바와 같이, 상기 배출관(130) 내의 우수가 갖는 위치에너지에 의해 상기 제1 체크밸브(211a)가 폐쇄되면, 상기 제1 유동관(211) 내에 압력이 쌓여 상기 제2 체크밸브(212a)가 개방되면서 상기 우수를 상기 제 2유동관(212)으로 배출할 수 있고, 이때, 상기 우수가 압력에 의해 상기 압력 용기(213) 내로 유입되면서 상기 압력 용기(213) 내 공기를 압상시킬 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 제 2유동관(212)으로 해소된 압력에 의해 상기 제 1유동관(211)의 압력이 낮아지면서 상기 제1 체크밸브(211a)가 개방되고 상기 제2 체크밸브(212a)가 폐쇄되는 경우, 상기 압력 용기(213) 내의 압상된 공기압에 의해 상기 우수가 상기 제 2유동관(212)을 따라 상방 이동하여 상기 저장 탱크(220)에 저장될 수 있다.
- [0066] 이후, 상기 제 1 유동관(211)의 내부압력이 다시 상승하면 상기 제1 체크밸브(211a)가 폐쇄되고 상기 제2 체크밸브(212a)가 개방되는 일련의 순서를 반복하면서 상기 우수를 상기 저장 탱크(220)에 지속적으로 저장할 수 있다.
- [0067] 상기 인공 함양부(300)는 상기 우수 펌핑저장부(200)에서 배출된 우수를 지하로 이동시켜 저장할 수 있다.
- [0068] 구체적으로, 상기 인공 함양부(300)는 도 2에 도시된 바와 같이, 포집 탱크(310), 여과관(320) 및 주입 관정(330)을 포함한다.
- [0069] 상기 포집 탱크(310)는 상기 제 1유동관(211)에서 상기 제1 체크밸브(211a)를 통해 배출되는 우수를 포집할 수 있는데, 상기 포집 탱크(310)는 포집된 우수를 상기 여과관(320)으로 배출하거나 후술할 초과우수 배출부(400)로 배출할 수 있다.
- [0070] 여기서, 상기 포집 탱크(310)는 상단부에 상기 포집 탱크(310)의 내부 압력이 상승하지 않도록 우수가 유입되는 동안 상기 포집 탱크(310) 내 공기가 배출되는 공기 배출구(311)가 연결될 수 있는데, 여기서, 상기 공기 배출구(311)는 아래로 굽은 고리 형상으로 이루어질 수 있으며, 또한, 공기 배출구(311)의 끝단에는 곤충 및 이물질의 유입을 방지하기 위한 미세한 격자망(311a)이 구비될 수 있다.
- [0071] 상기 여과관(320)은 상기 포집 탱크(310)에서 배출되는 우수 중의 불순물을 제거할 수 있는데, 여기서, 상기 여과관(320)은 세정과 여과가 동시에 수행될 수 있는 모래여과관으로 이루어질 수 있다.
- [0072] 상기 주입 관정(330)은 상기 여과관(320)에 연결되어 불순물이 제거된 상기 우수를 지하수층에 저장하여 상기 우수를 지하수로 활용하도록 할 수 있다.
- [0073] 여기서, 상기 주입 관정(330)은 상기 포집 탱크(310)와 동일하게, 상단부에 상기 주입 관정(330)의 내부 압력이

상승하지 않도록 우수가 유입되는 동안 상기 주입 관정(300) 내 공기가 배출되는 아래로 굽은 고리 형상의 공기 배출구(331)가 연결될 수 있고, 상기 공기 배출구(331)의 끝단에는 곤충 및 이물질의 유입을 방지하기 위한 미세한 격자망(331a)이 구비될 수 있다.

[0074] 상기 초과우수 배출부(400)는 상기 우수 펌핑저장부(200)의 저장용량을 초과하는 우수 또는 상기 인공 함양부(300)에 지하수로 저장되지 않은 우수를 외부로 배출할 수 있는데, 상기 초과우수 배출부(400)는 제 1배수로(410) 및 제 2배수로(420)를 포함한다.

[0075] 상기 제 1배수로(410)는 상기 우수 펌핑저장부(200)의 저장용량을 초과하는 우수를 외부로 배출할 수 있는데, 구체적으로, 상기 제 1배수로(410)는 상기 저장 탱크(220)에 일단이 연결되고, 상기 포집 탱크(310)에 타단이 연결되어, 상기 저장 탱크(220)의 저장용량을 초과하여 유입되는 우수를 상기 인공함양부(300)의 포집탱크(310)로 배출할 수 있다.

[0076] 상기 제 2배수로(420)는 상기 인공 함양부(300)에 지하수로 저장되지 않은 우수 및 상기 제1 배수로(410)을 통해 상기 포집 탱크(310)로 유입된 상기 저장 탱크(220)의 초과 우수를 외부로 배출할 수 있는데, 구체적으로, 상기 제 2배수로(420)는 상기 포집 탱크(310)에 연결되어 상기 포집 탱크(310)에 포집된 우수 중 상기 주입 관정(330)의 주입 용량을 초과하는 우수를 외부로 배출할 수 있고, 이때, 상기 제 2배수로(420)의 입구의 위치는 상기 제1 체크밸브(211a) 보다 낮은 곳에 위치하도록 설치할 수 있다.

[0077] 이하, 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법을 상세히 설명한다.

[0078] 도 8은 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법의 블록도이다.

[0079] 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법은 도 8에 도시된 바와 같이, 초기우수 배제단계(S100), 우수 펌핑저장단계(S200) 및 인공 함양단계(S300)를 포함한다.

[0080] 상기 초기우수 배제단계(S100)는 초기우수를 순차적으로 정화시키며 우수 포집면적에 비례하여 설치한 포집관에 포집하는 단계이다.

[0081] 도 9는 본 발명에 따른 초기우수 배제단계의 블록도이다.

[0082] 상기 초기우수 배제단계(S100)는 도 9에 도시된 바와 같이, 초기우수 제 1정화공정(S110), 초기우수 제 2정화공정(S120), 초기우수 연속 포집공정(S130), 초기우수 배제된 우수 배출공정(S140) 및 포집된 초기우수 배출공정(S150)을 포함한다.

[0083] 상기 초기우수 제 1정화공정(S110)은 도 3에 도시된 바와 같이, 초기우수를 제 1거름망(140)에 의해 1차적으로 정화시키며 유입관(110)으로 유입시키는 공정이다.

[0084] 상기 초기우수 제 2정화공정(S120)은 상기 초기우수를 유입관(110) 내부에 구비된 제 2거름망(150)에 의해 2차적으로 정화시키며 최초 포집관으로 유입시키는 공정이다.

- [0085] 상기 초기우수 연속 포집공정(S130)은 직렬로 연결된 복수개의 포집관(120) 중 최초 포집관으로부터 최종 포집관까지 각각의 포집관(120) 내부에 포집되는 초기우수의 수위 상승으로 상기 포집관(120)이 폐쇄될 때까지 상기 초기우수를 단계적으로 포집하는 공정이다.
- [0086] 상기 초기우수 배제된 우수 배출공정(S140)은 상기 최종 포집관의 폐쇄로 상기 최종 포집관에서 포집되지 않은 우수를 우수 펌핑저장부(200)로 배출하는 단계이다.
- [0087] 상기 포집된 초기우수 배출공정(S150)은 상기 유입관(110) 및 포집관(120)에 구비된 개폐 밸브(160)를 개방하여 상기 유입관(110) 및 각각의 포집관(120)에 포집된 초기우수를 외부로 배출하는 공정이다.
- [0088] 상기 우수 펌핑 저장단계(S200)는 상기 초기우수가 배제된 우수를 수격 펌프에 의해 지상에서 일정 높이로 상방 이동시켜 저장하는 단계이다.
- [0089] 도 10은 본 발명에 따른 우수 펌핑저장단계의 블록도이다.
- [0090] 상기 우수 펌핑저장단계(S200)는 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 체크밸브 우수 배출공정(S210), 제2 체크밸브 개방공정(S220), 압력용기 압상공정(230) 및 우수 저장공정(S240)을 포함한다.
- [0091] 상기 제1 체크밸브 우수 배출공정(S210)은 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 수격 펌프(210)에 포함된 제1 체크밸브(211a)의 개방으로 상기 우수를 외부로 배출하는 공정이다.
- [0092] 상기 제2 체크밸브 개방공정(S220)은 상기 제1 체크밸브(211a)가 압상되어 폐쇄되는 경우, 수압에 의해 상기 수격 펌프(210)에 포함된 제2 체크밸브(212a)를 압상하여 개방하는 공정이다.
- [0093] 구체적으로, 상기 제2 체크밸브 개방공정(S220)에서는 상기 우수가 가속되어 유속이 일정한 값에 도달하는 경우, 흐름에 의한 힘에 의해 상기 제1 체크밸브(211a)가 압상되어 자동적으로 폐쇄되고, 이때, 우수는 수압 상승에 따른 수격 작용에 의해 상기 제2 체크밸브(212a)를 압상하여 개방할 수 있다.
- [0094] 상기 압력용기 압상공정(230)은 상기 제2 체크밸브(212a)의 개방으로 우수가 수압에 의해 압력용기(213) 내로 유입되어 압력용기(213) 내의 공기를 압상하는 공정이다.
- [0095] 상기 우수 저장공정(S240)은 상기 압력용기(213) 내의 공기가 일정 압력이상으로 압상되면, 상기 제2 체크밸브(212a)가 폐쇄되어 상기 압력용기(213) 내 공기를 압상했던 상기 우수를 공기압에 의해 저장 탱크(220)로 유동시켜 저장하는 공정으로, 여기서, 상기 우수는 상기 수격 펌프(210)에 포함된 압력 용기(213) 및 제 2 유동관(212)을 거쳐 상기 저장 탱크(220)에 저장될 수 있다.
- [0096] 상기 인공 함양단계(S300)는 상기 우수를 지하로 이동시켜 저장하는 단계이다.
- [0097] 도 11은 본 발명에 따른 인공 함양단계의 블록도이다.
- [0098] 상기 인공 함양 단계(S300)는 도 12에 도시된 바와 같이, 우수 포집공정(S310), 우수 여과공정(S320), 지하 함

양공정(S330) 및 초과 우수 외부 배출공정(S340)을 포함한다.

- [0099] 상기 우수 포집공정(S310)은 상기 수격 펌프(210)의 제1 체크밸브(211a)에서 배출되는 우수 및 도 2에 도시된 초과우수 배출부(400)의 제 1배수로(410)를 통해 유입된 우수를 포집하는 공정으로, 여기서, 상기 우수는 인공 함양부(300)에 포함된 포집 탱크(310)에 포집될 수 있다.
- [0100] 상기 우수 여과공정(S320)은 상기 우수 포집 공정(S310)에서 포집된 우수에 포함된 불순물을 제거하는 공정으로, 여기서, 상기 우수는 상기 인공 함양부(300)에 포함되어 세정과 여과를 동시에 수행할 수 있는 여과관(320)을 유동함으로써 상기 불순물이 제거될 수 있다.
- [0101] 상기 지하 함양공정(S330)은 상기 우수 여과 공정(S320)에서 불순물이 제거된 우수를 지하수층에 저장하는 공정으로, 상기 우수를 상기 여과관(320)에 연결된 주입 관정(330)을 통해 지하수층에 저장함으로써 상기 우수를 지하수로 활용하도록 할 수 있다.
- [0102] 상기 초과 우수 외부 배출공정(S340)은 상기 포집 탱크(310)에 포집된 우수 중 상기 지하 함양공정(S330)에서 저장되는 인공함양 용량을 초과하는 우수를 제 2배수로(420)을 통해 외부로 배출하는 공정으로, 상기 초과 우수 외부 배출공정(S340)에서는 포집 지역에 내린 우수 중, 상기 초기우수 배제단계(S100)에서 배제된 우수, 상기 우수 펌핑저장단계(S200)에서 저장된 우수 및 상기 인공 함양단계(S300)에서 지하수로 저장된 우수를 제외한 나머지 우수만을 외부로 배출하여 우수 유출량을 저감시킬 수 있다.
- [0103] 이상과 같이 본 발명에 따른 우수 초기배제, 저장, 인공함양 장치 및 이를 이용한 우수 초기배제, 저장, 인공함양 방법을 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

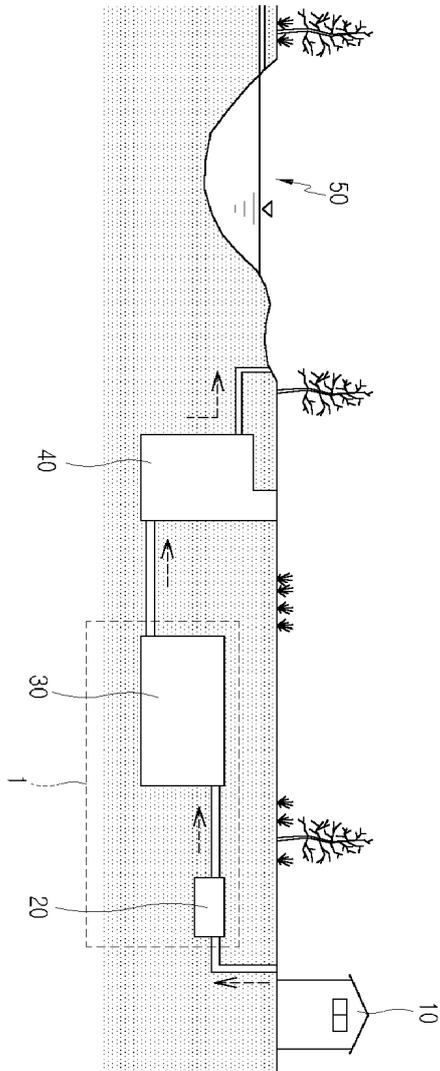
부호의 설명

- [0104] 100:초기우수 배제부 110:유입관
- 111:제 1유입관 112:제 2유입관
- 113:제 3유입관 114:우수 유입부
- 120:포집관 121:상부 개폐관
- 121a:유입구 122:하부 개폐관
- 122a:배출구 123:볼 밸브
- 130:배출관 140:제 1거름망
- 150:제 2거름망 160, 221:개폐 밸브
- 200:우수 펌핑저장부 210:수격 펌프
- 211:제 1유동관 211a:제1 체크밸브
- 212:제 2유동관 212a:제2 체크밸브
- 213:압력 용기 220:저장 탱크
- 300:인공 함양부 310:포집 탱크

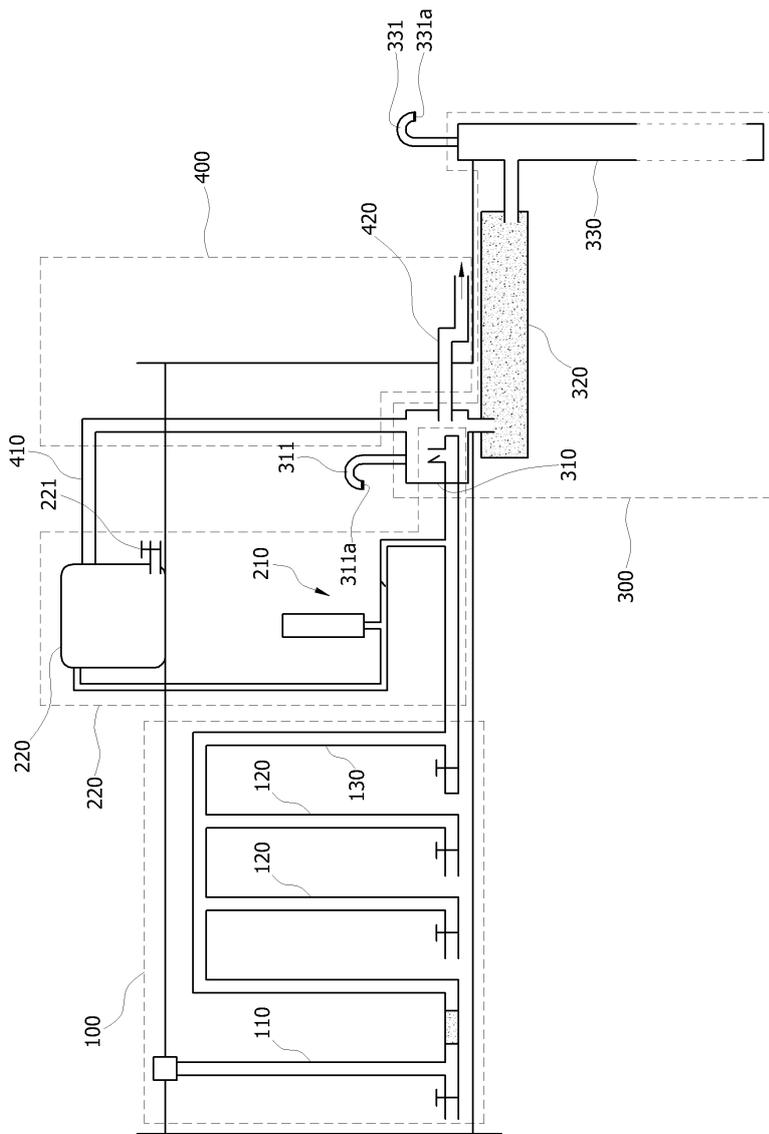
311,331:공기배출구 311a,331a:격자망
 320:여과관 330:주입관정
 400:초과우수 배출부 410:제 1배수로
 420:제 2배수로
 S100:초기우수 배제단계
 S110:초기우수 제 1정화공정
 S120:초기우수 제 2정화공정
 S130:초기우수 연속 포집공정
 S140:초기우수 배제된 우수 배출공정
 S150:포집된 초기우수 배출공정
 S200:우수 펌핑저장단계
 S210:제1 체크밸브 우수 배출공정
 S220:제2 체크밸브 개방공정
 S230:압력용기 압상공정
 S240:우수 저장공정
 S300:인공 함양단계
 S310:우수 포집공정
 S320:우수 여과공정
 S330:지하 함양공정
 S340:초과우수 외부 배출공정

도면

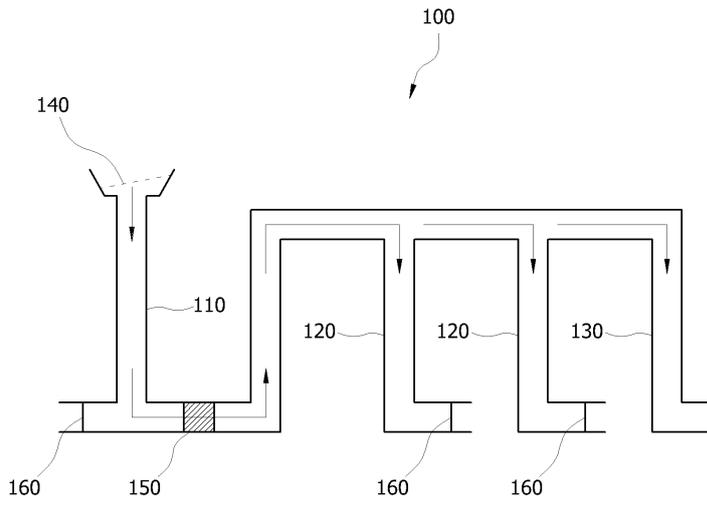
도면1



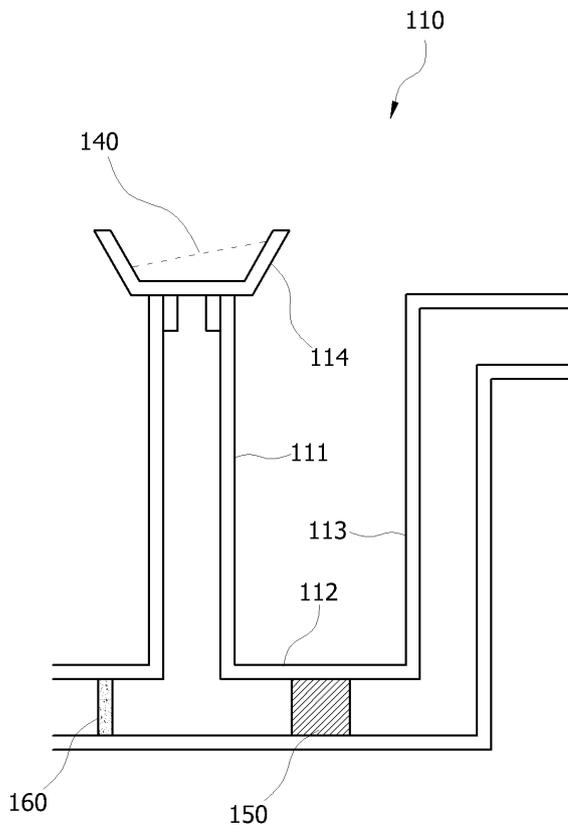
도면2



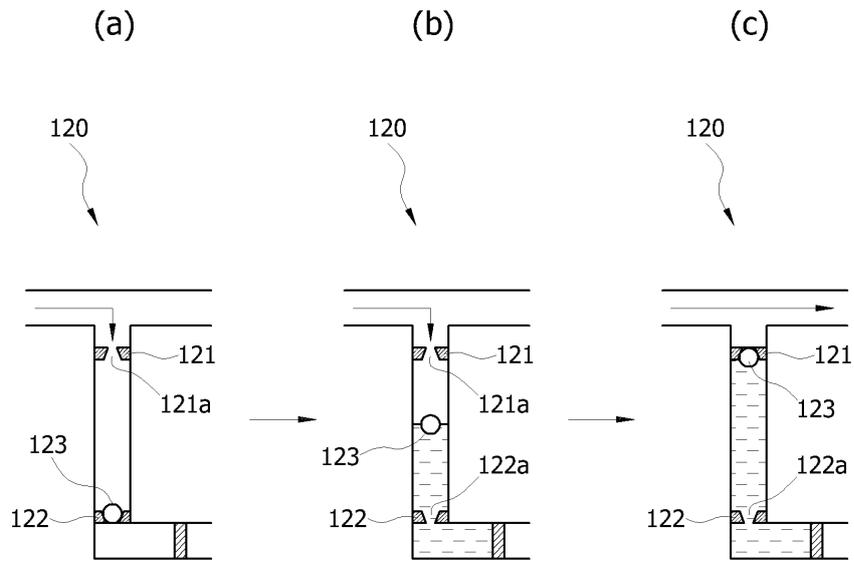
도면3



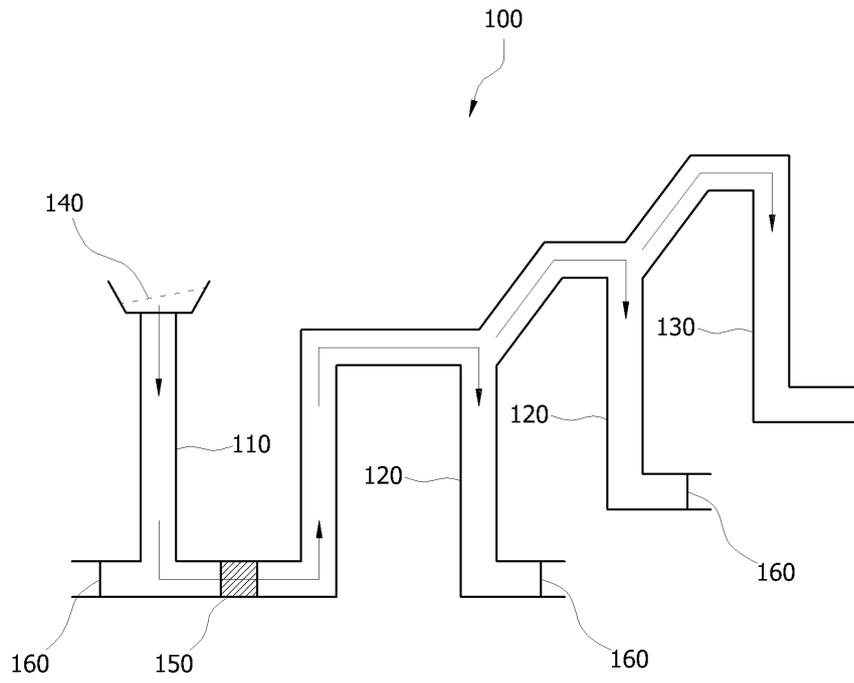
도면4



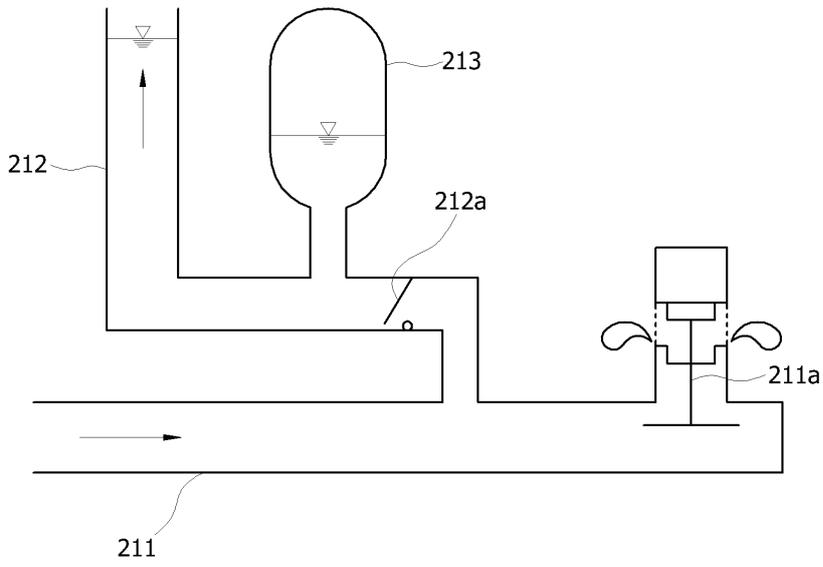
도면5



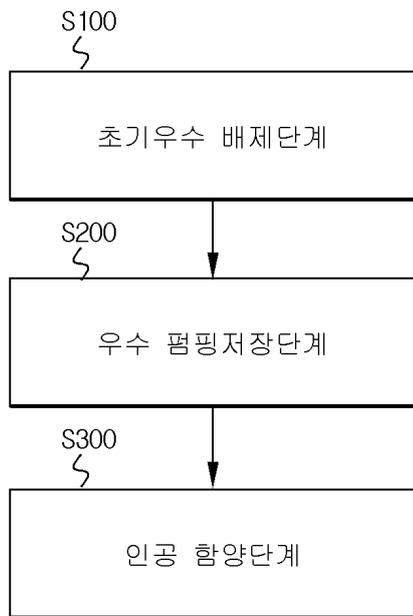
도면6



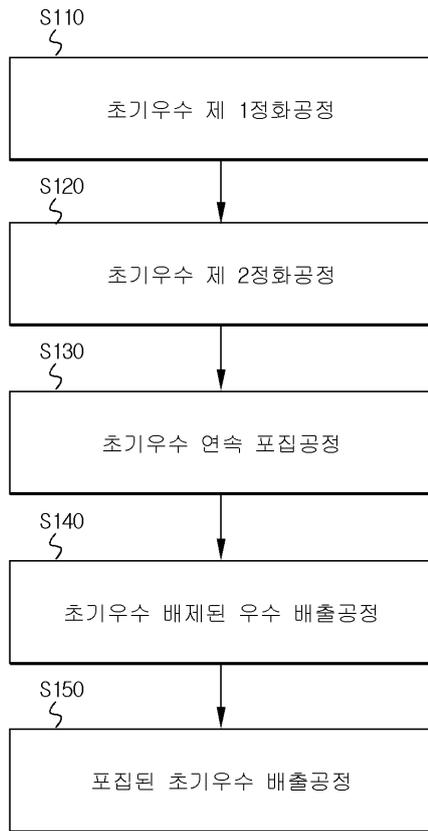
도면7



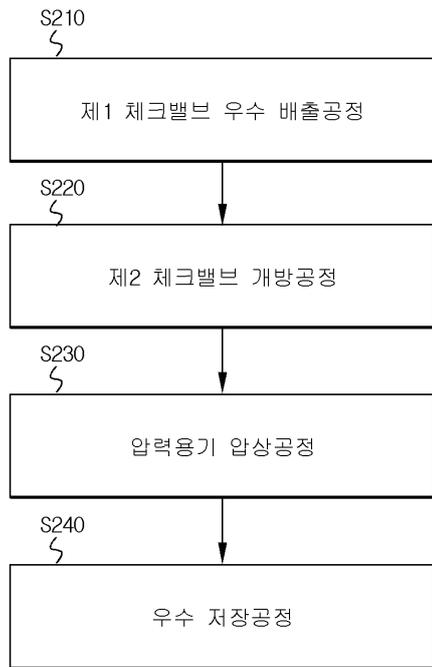
도면8



도면9



도면10



도면11

