



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0061117
(43) 공개일자 2016년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 17/00 (2006.01) F03B 17/06 (2006.01)
F03B 7/00 (2006.01) F04B 19/04 (2006.01)
F04B 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0163629
(22) 출원일자 2014년11월21일
심사청구일자 2014년11월21일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
서동일
대전광역시 유성구 관평1로 12 대덕테크노밸리7단지아파트 703동 902호
(74) 대리인
특허법인충정

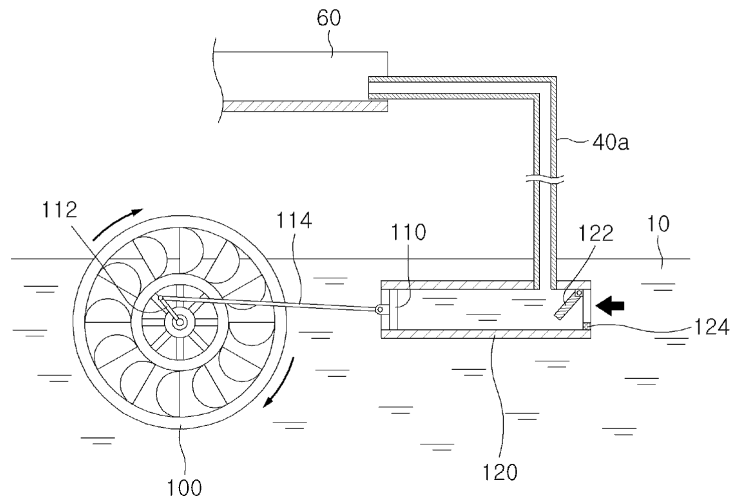
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 하천 환경 개선 시스템 개선을 위한 하천 흐름을 이용한 자연형 펌프

(57) 요약

본 발명은, 하천의 한쪽이나 양쪽으로 마련된 둔치, 둔치의 한쪽으로 축조된 제방, 제방의 상부에 설치되고 둔치 쪽을 향하는 복수의 통수공을 갖는 수로, 수로에 하천의 하천수를 공급하며 수력으로 동작하는 자연형 펌핑장치로 구성되기 때문에, 별도의 전기에너지 소비 없이 하천의 수질을 향상시킬 수 있고 유량을 유지할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 14AWMP-B079724-03-000000

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 자연과 인간이 공존하는 생태하천 조성기술 개발

연구과제명 자연형/친환경 소재를 활용한 하도 내 수질정화 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

하천(10)의 한쪽이나 양쪽에 마련된 둔치(30)와; 상기 둔치(30)의 한쪽으로 축조된 제방(20)과; 상기 제방(20)의 상부에 상기 제방(20)을 따라 설치되고, 상기 둔치(30) 쪽을 향하는 복수 개의 통수공(62)을 갖는 수로(60)와; 상기 하천(10)의 하천수를 펌핑하여서 상기 수로(60)에 공급하는 펌핑장치를 포함하고,

상기 펌핑장치는,

상기 하천(10)에 상기 하천(10)에 흐르는 하천수에 의하여 회전 가능하게 설치된 수차(100)와;

상기 하천(10)에서 상기 수차(100) 측에 배치되고, 선단 쪽에 상기 하천(10)의 하천수를 내부로 유입하기 위한 유입구가 마련된 실린더(120)와;

상기 실린더(120)의 내부를 따라 왕복하는 플런저(110)와;

상기 수차(100)의 회전운동을 왕복운동으로 변환하여 상기 플런저(110)에 전달하는 운동변환수단(112, 114)과;

상기 실린더(120)에 연결되며, 상기 실린더(120)의 내부로 유입되어 상기 플런저(110)의 왕복운동에 따라 가압된 하천수를 상기 수로(60)로 이송하는 하천수 이송라인(40a)을 포함하는,

하천 구조물.

청구항 2

하천(10)에 상기 하천(10)에 흐르는 하천수에 의하여 회전 가능하게 설치된 수차(100)와;

상기 하천(10)에서 상기 수차(100) 측에 배치되고, 선단 쪽에 상기 하천(10)의 하천수를 내부로 유입하기 위한 유입구가 마련된 실린더(120)와;

상기 실린더(120)의 내부를 따라 왕복하는 플런저(110)와;

상기 수차(100)의 회전운동을 왕복운동으로 변환하여 상기 플런저(110)에 전달하는 운동변환수단(112, 114)과;

상기 실린더(120)에 연결되며, 상기 실린더(120)의 내부로 유입되어 상기 플런저(110)의 왕복운동에 따라 가압된 하천수를 목적하는 곳으로 이송하는 하천수 이송라인(40a)을 포함하는,

펌핑장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 운동변환수단(112, 114)은,

상기 수차(100)의 중심축에 한쪽이 연결되어 상기 수차(100)의 중심축과 함께 회전하는 크랭크 암(112)과;

상기 크랭크 암(112)의 다른 쪽 및 상기 플런저(110)에 양쪽이 각각 회전 가능하도록 연결된 커넥팅 로드(114)를 포함하는,

펌핑장치.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 실린더(120)의 유입구는 여닫이식의 개폐부재(122)에 의하여 개폐되고,

상기 실린더(120)의 유입구에는 상기 실린더(120)의 유입구가 상기 개폐부재(122)에 의하여 폐쇄될 때 상기 개폐부재(122)가 상기 실린더(120)의 외부 쪽 방향으로 회전되는 것을 제한하는 스톱퍼(124)가 마련된,

펌핑장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하천의 환경을 개선하는 데 보조할 수 있는 구조물과 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우리나라는, 몬순기후(monsoon climate, 계절풍기후)의 영향에 따라, 기상학적으로는 연간 강수량의 2/3가 여름철에 집중되고, 지정학적으로는 대개 하천의 유로가 짧고 경사가 급한 지형적 특징 때문에, 강우 시에 홍수 피해가 우려되는 특성을 갖고 있다. 이에 따라, 우리나라의 하천은 침수로부터 인명 및 재산을 보호하기 위하여 홍수의 배제에 최우선 순위를 두고 설계하는 것이 일반적이었다.

[0003] 반면, 우리나라의 전역은 도시화가 급속히 진행되면서 건설한 아파트, 건물, 도로 등으로 포장면적이 증가된 점, 또 인공적으로 조성한 우수관거 등으로 강우에 의한 빗물이 하천으로 급속하게 빠져나가는 현상에 따라 빗물이 지하수로 스며드는 비율이 현저히 감소하는 추세에 있다. 이러한 현상은 도시에 분포한 소하천의 경우에 특히 심하게 나타나고, 강우에 따라서는 하천의 유량이 급속히 증가되었다가 감소되는 특성을 나타내며, 무강우 일수가 지속되는 경우에는 하천에 물이 흐르지 않는 건천화현상으로 이어지기도 한다.

[0004] 대다수의 도시 하천은 이와 같은 문제에 대한 해결안으로서 수중보를 건설하여 물의 체류시간을 증가시키는 방법을 사용하나, 이는 부유성 쓰레기의 정체현상, 유역의 유사가 퇴적되는 현상, 녹조현상 등을 가중시키는 역할을 하므로 하천의 환경에 오히려 불리한 여건을 형성시키는 원인으로 지목되기도 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예는 하천의 수질을 향상시킬 수 있고 유량을 유지할 수 있는 하천 구조물 및 이에 이용되는 펌핑장치를 제공하는 데 목적이 있다.

[0006] 해결하고자 하는 과제는 이에 제한되지 않고, 언급되지 않은 기타 과제는 통상의 기술자라면 이하의 기재로부터 명확히 이해할 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따르면, 하천의 한쪽이나 양쪽으로 마련된 둔치와; 상기 둔치의 한쪽으로 축조된 제방과; 상기 제방의 상부에 상기 제방을 따라 설치되고, 상기 둔치 쪽을 향하는 복수 개의 통수공을 갖는 수로와; 상기 하천의 하천수를 펌핑하여서 상기 수로에 공급하는 펌핑장치를 포함하는 하천 구조물이 제공될 수 있다.

[0008] 상기 제방은 상기 둔치와 연결된 경사면을 가지며, 상기 수로는 상기 경사면의 상단 쪽에 배치되고, 상기 경사면에는 상기 통수공들을 통하여 유출되는 하천수를 정화하는 여과층이 마련될 수 있다.

[0009] 상기 복수 개의 통수공은 상기 수로의 길이방향을 따라 서로 이격되도록 간격을 두고 배치될 수 있다.

[0010] 상기 펌핑장치는, 상기 하천에 상기 하천에 흐르는 하천수에 의하여 회전 가능하게 설치된 수차와; 상기 하천에서 상기 수차 측에 배치되고, 선단 쪽에 상기 하천의 하천수를 내부로 유입하기 위한 유입구가 마련된 실린더와; 상기 실린더의 내부를 따라 왕복하는 플런저와; 상기 수차의 회전운동을 왕복운동으로 변환하여 상기 플런저에 전달하는 운동변환수단과; 상기 실린더에 연결되며, 상기 실린더의 내부로 유입되어 상기 플런저의 왕복운동에 따라 가압된 하천수를 상기 수로로 이송하는 하천수 이송라인을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 운동변환수단은, 상기 수차의 중심축에 한쪽이 연결되어 상기 수차의 중심축과 함께 회전하는 크랭크암과; 상기 크랭크 암의 다른 쪽 및 상기 플런저에 양쪽이 각각 회전 가능하도록 연결된 커넥팅 로드를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 실린더의 유입구는 여닫이식의 개폐부재에 의하여 개폐되고, 상기 실린더의 유입구에는 상기 실린더의 유입구가 상기 개폐부재에 의하여 폐쇄될 때 상기 개폐부재가 상기 실린더의 외부 쪽 방향으로 회전되는 것을 제한하는 스톱퍼가 마련될 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 하천에 상기 하천에 흐르는 하천수에 의하여 회전 가능하게 설치된 수차와; 상기 하천에서 상기 수차 측에 배치되고, 선단 쪽에 상기 하천의 하천수를 내부로 유입하기 위한 유입구가 마련된 실린더와; 상기 실린더의 내부를 따라 왕복하는 플런저와; 상기 수차의 회전운동을 왕복운동으로 변환하여 상기 플런저에 전달하는 운동변환수단과; 상기 실린더에 연결되며, 상기 실린더의 내부로 유입되어 상기 플런저의 왕복운동에 따라 가압된 하천수를 목적하는 곳으로 이송하는 하천수 이송라인을 포함하는 펌핑장치가 제공될 수 있다.

[0014] 과제의 해결 수단은 이하에서 설명하는 실시예, 도면 등을 통하여 보다 구체적이고 명확하게 될 것이다. 또한, 이하에서는 언급한 해결 수단 이외의 다양한 해결 수단이 추가로 제시될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 의하면, 하천에 흐르는 하천수의 일정량이 제방의 상부 쪽으로 펌핑되고, 펌핑된 하천수가 제방의 여과층과 둔치를 통과하면서 자연정화가 이루어진 후, 다시 하천으로 서서히 되돌려 보냄으로써, 하천의 수질 향상이 도모되는 물론이고, 하천에 하천수가 장기간 머무르게 되므로 하천의 수량이 어느 정도의 이상으로 항상 유지되는 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하천 구조물을 나타내는 구성도이다.

도 2와 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자연형 펌핑장치를 나타내는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 본 발명의 실시예를 설명하기 위하여 참조하는 도면에서 구성요소의 크기나 선의 두께 등은 이해의 편의상 다소 과장되게 표현되어 있을 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명하는 데 사용되는 용어는 주로 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의한 것이므로 사용자, 운용자의 의도, 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 용어에 대해서는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 해석하는 것이 마땅하겠다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 하천 구조물은, 하천에 흐르고 있는 하천수의 일정량을 제방의 상부 쪽으로 펌핑하여 제방의 상부를 따라 설치된 홈통(trough, 수로)으로 흐르게 하고, 홈통에 일정한 간격으로 홀 또는 슬롯(통수공)을 형성하여 홈통을 따라 흐르는 하천수가 제방의 하부 쪽으로 흘러나오게 하며, 홈통으로부터 흘러나오는 하천수가 제방의 경사면과 둔치의 지상 및/또는 지하에 설치된 자연적 처리시설을 서서히 통과하여 자연정화가 충분히 이루어지게 한 다음, 다시 하천으로 돌려보냄으로써, 하천의 수질 향상을 도모할 수가 있음은 물론이고, 하천에 하천수가 장기간 머무르도록 하여 하천의 유량을 항상 어느 정도의 수준 이상으로 유지할 수 있게 한다. 이를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 하천 구조물이 도 1에 도시되어 있다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 하천 구조물은, 하천(10)의 한쪽 또는 양쪽에 마련된 둔치(30), 둔치(30)의 한쪽에 둔치(30)를 따라 일정한 높이로 마련된 제방(20), 제방(20)의 상부 쪽에 제방(20)을 따라 일정한 길이로 마련된 수로(60), 하천(10)에 흐르는 하천수의 일부를 수로(60)로 공급하기 위한 펌핑부(전기식 펌핑장치, 50)를 포함한다.

[0021] 제방(20)은 하천(10)의 범람을 방지하기 위하여 일정한 높이로 축조된 구조물로, 제방(20)에서 그 최상부와 둔치(30) 사이는 둔치(30) 쪽으로 내리막 경사진 경사면(22)으로 구성된다.

[0022] 제방(20)의 경사면(22)에는 하천수에서 오염물질을 제거하기 위한 여과시설인 여과층(24)이 구비된다.

[0023] 여과층(24)은 목재에서 추출한 섬유물질로 제조된 다공성의 오염물질 처리매트, 활성탄과 같은 여재를 포함하는 오염물질 여과-흡착매트 등 하천수에 포함된 오염물질의 직접 정화를 할 수 있는 여과수단으로 구성될 수 있다. 또는, 여과층(24)은 식생매트, 식생블록, 흙부대 등 식생 활착을 가능하게 함으로써 오염물질 제거능력을 지원할 수 있는 식생수단으로 구성될 수 있다.

[0024] 둔치(30)는 하천수의 자연정화를 위하여 자갈층 등이 서로 적층된 구조(도면부호 32, 34, 36 및 38 참조)를 갖도록 구성될 수 있다.

- [0025] 수로(60)는 제방(20)의 상부인 경사면(22)의 상단 쪽에 배치된다. 수로(60)에서 제방(20)의 경사면(22)을 향하는 쪽 부분에는 수로(60)의 길이방향으로 서로 이격되도록 일정한 간격마다 통수공(62)이 형성된다.
- [0026] 여기에서, 수로(60)는 횡단면 형상이 U자형인 홈통으로 구성하는 것이 바람직하다. 물론, 수로(60)의 횡단면 형상은 이에 한정되지 않으며 V자형, 사각형과 같은 다각형, 원형 등 일정량의 물을 담아 흐르게 할 수 있다면 어떠한 형상이라도 적용될 수 있다.
- [0027] 펌핑부(50)는 수로(60)에 하천(10)의 하천수를 유실 없이 이송하기 위한 하천수 이송라인(40) 상에 설치된 펌프를 포함할 수 있다.
- [0028] 펌핑부(50)에 전원을 공급하여 펌핑부(50)를 가동시키면, 하천(10)의 하천수는 제방(20)의 상부 쪽인 수로(60)로 펌핑되고, 수로(60)로 펌핑된 하천수는 수로(60)를 따라 흐르다가 통수공(62)들을 통하여 수로(60)의 내부로부터 유출되며, 수로(60)로부터 유출된 하천수는 중력에 의하여 자연히 제방(20)의 경사면(22)을 따라 제방(20)의 하부 쪽으로 흘러내린다.
- [0029] 이와 같이 흘러내리는 하천수는, 제방(20)의 경사면(22)에 마련된 여과층(24)을 통과함에 따라 서서히 흘러내림과 아울러 자체 정화가 되면서 둔치(30)로 이동되고, 역시 둔치(30)를 서서히 통과하면서 재차 자체 정화가 된 후, 하천(10)으로 유입된다.
- [0030] 따라서, 펌핑부(50)에 의하여 펌핑되는 하천수의 일정량은 제방(20)의 여과층(24) 및 둔치(30)를 거치면서 정화된 상태로 서서히 원위치의 하천(10)으로 되돌아오므로, 하천(10)은 수질이 향상됨과 아울러 유량이 일정량 이상으로 유지된다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 하천 구조물에 적용되는 펌핑부(50)는 전원 공급을 필요로 하지 않는 자연형 펌핑장치(자연형 펌프)로 대체될 수 있다.
- [0032] 도 2와 도 3에는 자연형 펌핑장치가 도시되어 있다. 자연형 펌핑장치는 수력으로 동작하도록 구성된다.
- [0033] 도 2, 3에 도시된 바와 같이, 자연형 펌핑장치는, 하천(10)에 흐르는 하천수와 마찰에 의하여 지속적으로 회전되는 수차(10), 수차(10)와 연동되어 수차(10)의 회전운동에 따라 반복적으로 왕복운동을 하는 플런저(110), 플런저(110)가 내재되며 하천(10)의 하천수가 유입되는 실린더(120), 실린더(120) 안으로 유입되어 플런저(110)의 왕복운동에 따라 가압된 하천수를 수로(60)로 이송하는 하천수 이송라인(40a)을 포함한다.
- [0034] 실린더(120)의 선단 쪽에는 실린더(120)의 내부로 하천(10)의 하천수를 유입하기 위한 유입구가 마련된다.
- [0035] 실린더(120)의 유입구에는 힌지에 의하여 여닫이 방식으로 회전 가능하게 장착되어 회전방향에 따라 실린더(120)의 유입구를 개폐하는 개폐부재(122)가 마련된다. 또한, 실린더(120)의 유입구에는 개폐부재(122)가 닫힘 방향으로 회전되어 실린더(120)의 유입구가 개폐부재(122)에 의하여 폐쇄될 때 개폐부재(122)가 이 폐쇄상태에서 실린더(120)의 외부 쪽 방향으로 회전되는 것을 방지하는 스톱퍼(124)가 마련된다.
- [0036] 개폐부재(122)에 의하면, 하천(10)의 하천수는 실린더(120)의 내부로 유입될 수 있으나, 일단 실린더(120)의 내부로 유입된 하천수는 플런저(110)의 왕복운동에 따른 가압작용에도 실린더(120)의 유입구를 통하여 거의 배출되지 않는다.
- [0037] 도시된 바는 없으나, 자연형 펌핑장치는 그 개폐부재(122)가 열린 후 닫히도록 개폐부재(122)에 소정의 탄성력을 부여하는 탄성부재를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 플런저(110)는 실린더(120)의 후단을 통하여 실린더(120)의 내부로 인입되어 실린더(120)의 내부를 따라 왕복한다.
- [0039] 플런저(110)는 크랭크 암(112)과 커넥팅 로드(114)로 구성된 운동변환수단에 의하여 수차(100)의 중심축과 연결되어 수차(100)와 연동한다.
- [0040] 크랭크 암(112)은 그 한쪽이 수차(100)의 중심축에 연결되어 수차(100)의 중심축과 함께 회전한다. 커넥팅 로드(114)는 그 양쪽이 크랭크 암(112)의 다른 쪽과 플런저(110)에 각각 힌지에 의하여 회전 가능하게 연결된다.
- [0041] 하천수 이송라인(40a)은 실린더(120)의 선단 측 둘레에 한쪽 끝이 연결될 수 있다.
- [0042] 이와 같이 구성되는 자연형 펌핑장치의 작동관계를 살펴보면 다음과 같다.
- [0043] 하천(10)의 하천수는 한쪽 방향으로 흐르므로, 수차(100)는 하천(10)에 흐르는 하천수와 마찰력에 의하여 지

속적으로 회전된다.

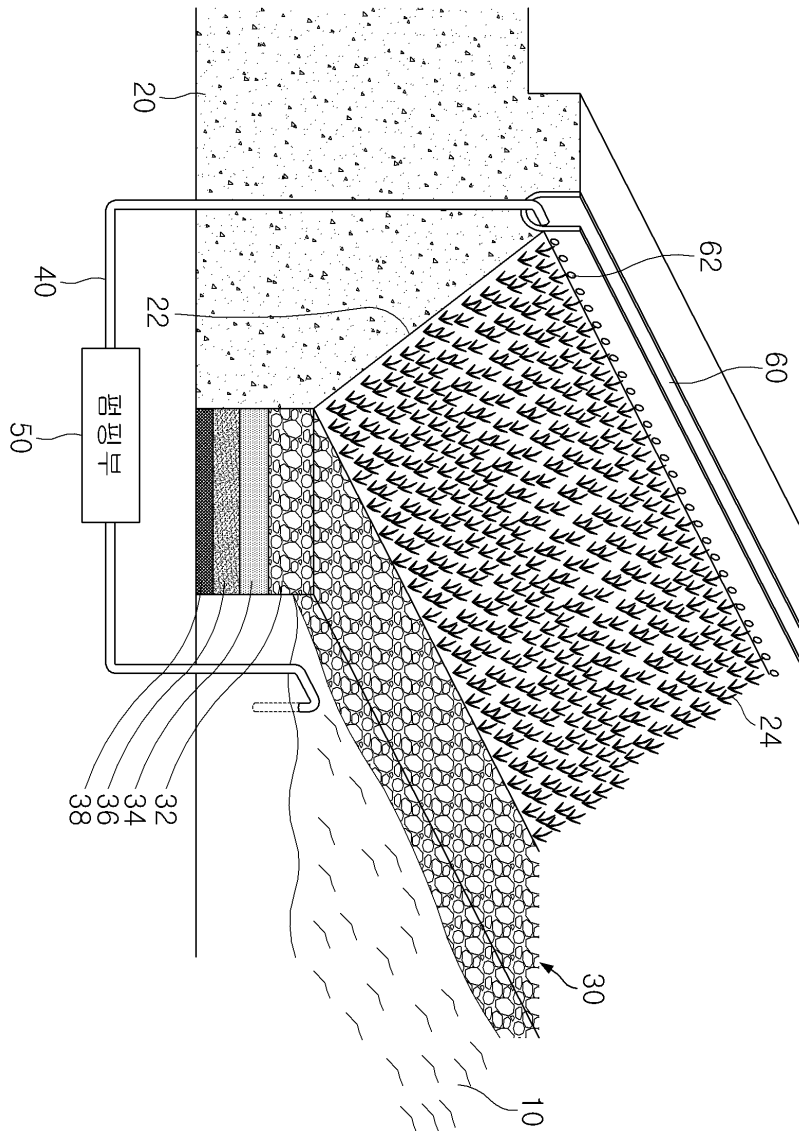
- [0044] 따라서, 크랭크 암(112)과 커넥팅 로드(114)에 의하여 수차(100)의 중심축과 플런저(110)는 실린더(120)의 내부를 주기적으로 왕복한다. 즉, 크랭크 암(112) 및 커넥팅 로드(114)가 수차(100)의 회전운동을 왕복운동으로 변환하여 플런저(110)에 전달함으로써, 수차(100)가 회전되면 플런저(110)가 실린더(120)의 내부를 따라 왕복하는 것이다.
- [0045] 도 2에 도시된 바와 같이, 플런저(110)가 후진되어 실린더(120)의 후단 쪽으로 위치하는 경우, 하천(10)의 하천수는 개폐부재(122)를 열림방향으로 회전시키면서 실린더(120)의 내부로 유입된다.
- [0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 플런저(110)가 실린더(120)의 선단 쪽으로 전진되면서 실린더(120)의 내부로 유입된 하천수를 가압하는 경우, 개폐부재(122)는 실린더(120) 내부의 하천수의 압력으로 닫힘방향으로 회전되어 실린더(120)의 유입구를 폐쇄하고, 이에 따라 실린더(120) 내부의 가압된 하천수는 하천수 이송라인(40a)으로 유입된 후 하천수 이송라인(40a)을 따라 이송되어 수로(60)에 공급된다.
- [0047] 이 과정에서, 닫힌 개폐부재(122)는 스톱퍼(124)에 의하여 더 이상 회전되지 않고 위치가 고정되어 실린더(120)의 유입구를 폐쇄된 상태로 유지한다.
- [0048] 이와 같은 동작을 반복함에 따라, 수로(60)에는 하천(10)의 하천수가 지속적으로 공급된다. 이러한 수로(60)에 대한 하천수 공급작동은 전원의 공급 없이 이루어지므로 별도의 전기에너지를 소비하지 않아도 되는 유용한 효과를 제공한다.
- [0049] 참고로, 본 발명의 실시예를 살펴봄에 있어서, 수질 향상 및 수량 유지를 위한 본 발명이 하천에 적용되는 것으로 설명하였는데, 여기에서의 하천은 자연 하천만이 아닌 인공 하천일 수도 있고, 본 발명은 이러한 하천을 비롯하여 물이 주기적으로 흐르지 않는 저수지나 인공 습지 등 물이 존재하는 곳이라면 어디에도 적용될 수 있다.
- [0050] 이상에서는 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 개시된 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 한정되지 않으며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 이내에 통상의 기술자에 의하여 다양하게 변형될 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명의 실시예에서 설명한 기술적 사상은, 각각 독립적으로 실시될 수도 있고, 둘 이상이 서로 조합되어 실시될 수도 있다.

부호의 설명

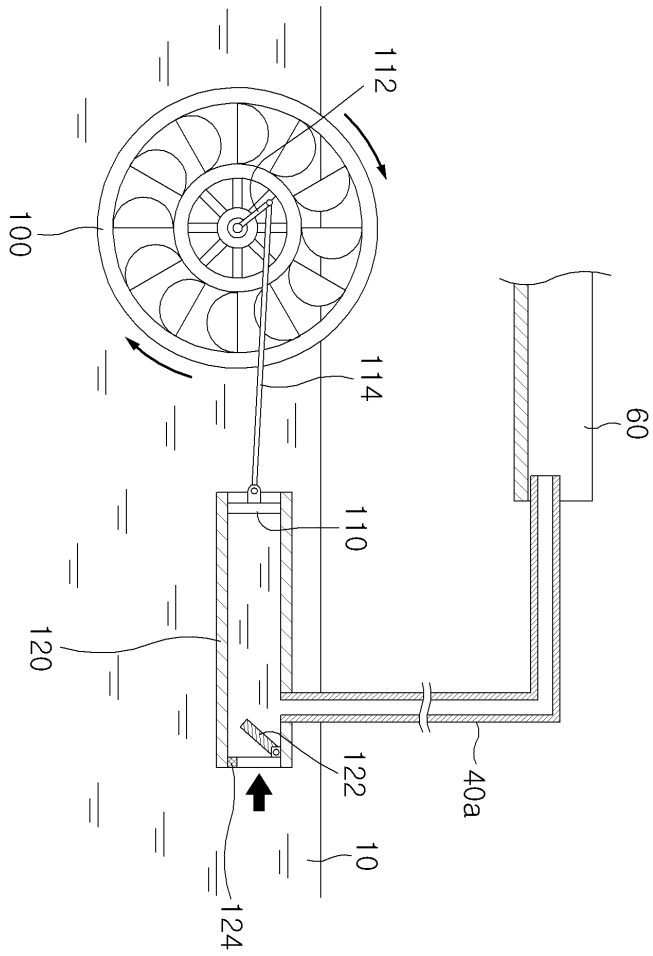
- [0052]
- | | |
|-------------|--------------------|
| 10 : 하천 | 20 : 제방 |
| 30 : 둔치 | 40, 40a : 하천수 이송라인 |
| 50 : 펌핑부 | 60 : 수로 |
| 62 : 통수공 | 100 : 수차 |
| 112 : 크랭크 암 | 114 : 커넥팅 로드 |
| 120 : 실린더 | 122 : 개폐부재 |
| 124 : 스톱퍼 | |

도면

도면1



도면2



도면3

