



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월04일
(11) 등록번호 10-1410194
(24) 등록일자 2014년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 19/08 (2006.01) E03F 5/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0124164
(22) 출원일자 2013년10월17일
심사청구일자 2013년10월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR100755626 B1*
KR1020050009117 A*
KR1020130091900 A*
KR1020130091901 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 에코스타
서울특별시 송파구 문정동 516 가든파이크 라이프
패션관 11층 3호
한국도로공사
경기도 성남시 수정구 대왕판교로 805 (금토동)
(72) 발명자
오용권
서울 강남구 학동로41길 24-9, (논현동)
안승길
경기 안양시 동안구 학의로 390, 102동 205호 (평
촌동, 푸른마을대우아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 10 항

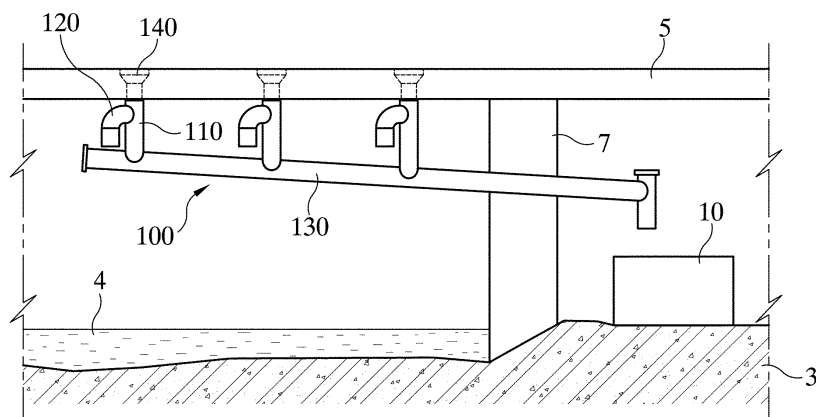
심사관 : 박지형

(54) 발명의 명칭 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설, 그 배수시설을 이용한 초기우수유도방법, 그 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물 및 저감방법

(57) 요약

본 발명은 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설, 그 배수시설을 이용한 초기우수유도방법, 그 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물 및 저감방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는 하상교량에서 발생하는 초기우수를 비점오염 저감시설로 유도시키기 위한 교량배수시설에 있어서, 교량 노면 일측에 설치된 집수구와 연결되는 연직관; 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 설치된 저감시설까지 설치되며, 집수된 상기 우수의 초기우수를 상기 저감시설까지 유도하는 중배수관; 및 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치되어 상기 연직관으로 집수된 우수 중 상기 초기우수를 제외한 상기 중배수관의 용량을 초과한 용량초과수가 유입되어 상기 용량초과수를 하천으로 방류시키는 월류관을 포함하고, 상기 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

최창규

경기 성남시 중원구 도촌남로 67, 303동 702호 (도촌동, 휴먼시아섬마을3단지아파트)

석남선

경기 수원시 장안구 수일로123번길 90-116, (송죽동)

김중훈

경기 용인시 기흥구 흥덕3로 60, 1404동 401호 (영덕동, 흥덕마을14단지호반베르디움)

특허청구의 범위

청구항 1

하상교량에서 발생하는 초기우수를 비점오염 저감시설로 유도시키기 위한 교량배수시설에 있어서,

교량 노면 일측에 설치된 집수구와 연결되는 연직관;

상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 설치된 저감시설까지 설치되며, 집수된 상기 우수의 초기우수를 상기 저감시설까지 유도하는 종배수관;

다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치되어 상기 연직관으로 집수된 우수 중 상기 초기우수를 제외한 상기 종배수관의 용량을 초과한 용량초과수가 유입되어 상기 용량초과수를 하천으로 방류시키는 월류관; 및

상기 연직관과 상기 월류관 사이 접촉면에는 초기우수의 하천유출을 방지하기 위한 유출방지판넬;을 포함하고,

상기 유출방지판넬은, 연직관의 유도홀 측과 월류관의 내면에 접촉되도록 양측으로 돌출되어지는 물끓기턱이 형성되며,

상기 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm이고,

상기 월류관은 상기 연직관과 연결되는 연결부에, 집수구에서 연직관으로 유입된 초기우수가 월류관으로 유입되지 않도록 단면 확대부가 형성되며,

상기 종배수관과 상기 연직관은 일체형 T형 곡관으로 구성되며,

상기 종배수관의 직경은 150 ~ 300mm 이고,

상기 연직관이 연결되는 상기 교량노면에 천공부에 형성된 집수구를 통해 상기 우수를 상기 연직관으로 집수시키며,

상기 월류관의 직경은 150 ~ 250mm인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

비점오염을 저감시키기 위해, 제 1항의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 이용하여 초기우수를 저감시설로 유도하는 방법에 있어서,

교량노면에 설치된 집수구를 통해 집수된 우수가 노면 하부에 설치된 다수의 연직관으로 유입되는 단계;

유입된 우수 중 초기우수가 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부

에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관으로 합류되는 단계;

상기 초기우수가 상기 종배수관을 따라 유동되어 상기 옥상부에 구비된 상기 저감시설로 배수되는 단계; 및

상기 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치된 월류관으로 유입되어 하천으로 방류되는 단계;를 포함하고,

상기 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm이고,

상기 종배수관과 상기 연직관은 일체형 T형 곡관으로 구성되며,

상기 연직관과 상기 월류관 사이 접촉면에는 초기우수의 하천유출을 방지하기 위한 유출방지판넬을 포함하는 것을 특징으로 하는 초기우수 유도방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감 시설물에 있어서,

제1항의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설;

상기 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설로 유도된 초기우수가 내부로 유입되어 하부로 초기우수에 함유된 오염물질을 침강시키는 전처리조; 및

상기 전처리조에 저장된 초기우수가 유입되어 상기 초기우수의 비점오염물을 저감시키기 위한 저감시설;을 포함하고,

상기 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 일구성인 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 일구성인 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 저감시설은,

상기 전처리조에 저장된 초기우수가 유입되고, 내부에 골재가 충전되어 상기 초기우수를 상기 골재에 담수 및 침투시키는 침투도랑인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 침투도랑과 상기 전처리조 사이에는 구비되는 격벽을 더 포함하고,

상기 침투도랑은 1 ~ 2.5m의 깊이를 갖고, 모래층으로 충전된 하단부와 자갈층으로 충전된 중단부 및 잔자갈층으로 충전된 상단부로 구비되고,

상기 격벽의 하단 일측에 구비되어 상기 전처리조에 저장된 상기 초기우수를 상기 침투도랑에 침투시키는 투입공을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 저감시설은,

상기 전처리조에 저장된 초기우수가 상부측으로 유입되고, 내부에 모래층이 충전되어 상기 모래층에 의해 상기 초기우수가 여과되어 여과된 상기 초기우수를 기존수로 토출시키는 모래여과조인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 저감시설은,

상기 모래여과조에 목편, 제올라이트, 펄라이트, 활성탄, 발포석, 제강슬래그, 플라스틱조각 및 경량석 중 적어도 어느 하나 이상을 충전되어 지는 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 모래여과조의 하단면에 설치되고 후방과 일측 측면으로 경사가 형성된 높이조절콘크리트를 포함하는 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물.

청구항 16

제 11항의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물을 이용한 비점오염 저감방법에 있어서,

교량노면에 설치된 집수구를 통해 다수의 연직관으로 우수가 유입되는 단계;

유입된 우수 중 초기우수가 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관으로 합류되는 단계;

상기 초기우수가 상기 종배수관을 따라 유동되어 상기 육상부에 구비된 상기 저감시설 측으로 배수되는 단계; 및

배수된 상기 초기우수가 전처리조 내부로 유입되어 저장되는 단계;

상기 전처리조 내부에 저장된 초기우수에 포함된 오염물질이 하부로 침강되는 단계;

상기 전처리조와 침투도랑 사이에 구비된 격벽 하부에 형성된 투입공을 통해 상기 전처리조에 저장된 상기 초기우수가 상기 침투도랑으로 유입되어 담수 및 침투되는 단계;

상기 전처리조 내부에서 넘친 상기 초기우수는 상기 침투도랑의 상부측으로 유입되어 상기 침투도랑의 하부로 담수 및 침투되는 단계;

상기 저장되는 단계, 상기 침강되는 단계, 상기 침투도랑으로 유입되어 담수 및 침투되는 단계 그리고, 하부로 담수 및 침투되는 단계가 실행되는 도중, 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치된 월류관으로 유입되어 하천으로 방류되는 단계;를 포함하고,

상기 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 비점오염 저감방법.

청구항 17

제 13항의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물을 이용한 비점오염 저감방법에 있어서,

교량노면에 설치된 집수구를 통해 집수된 상기 우수가 노면하부에 설치된 다수의 연직관으로 유입되는 제1단계;

유입된 우수 중 초기우수가 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관으로 합류되는 제2단계;

상기 초기우수가 상기 종배수관을 따라 유동되어 상기 육상부에 구비된 상기 저감시설 측으로 배수되는 제3단계; 및

초기우수가 종배수관 끝단 측에 설치된 전처리조 내부로 유입되어 저장되는 제4단계;

상기 전처리조 내부에 저장된 초기우수에 포함된 오염물질이 하부로 침강되는 제5단계;

상기 전처리조에 형성된 투입공을 통해 상기 전처리조에 저장된 상기 초기우수가 모래여과조의 상부측으로 유입되는 제6단계;

상기 투입공을 통해 상기 모래여과조로 유입된 상기 초기우수가 상기 모래여과조 내부에 구비된 모래층에 의해 담수, 침투 및 여과되는 제7단계; 및

상기 전처리조 내부에서 넘친 상기 초기우수는 상기 모래층의 상부로 유입되어 상기 모래층에 의해 담수, 침투 및 여과되는 제8단계; 및

상기 모래층에 의해 담수, 침투 및 여과된 상기 초기우수는 상기 모래여과조의 하부면에 설치된 유공관의 외면에 형성된 복수의 유공홀을 통해 유입되어 상기 기준수로로 배출되는 제9단계; 및

상기 제4단계 내지 제9단계가 실행되는 도중, 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치된 월류관으로 유입되어 하천으로 방류되는 단계;를 포함하고,

상기 월류관은 ㄱ 자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 비점오염 저감방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설, 그 배수시설을 이용한 초기우수유도방법, 그 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물 및 저감방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 종배수관을 초기 우수만을 처리하도록 소형으로 만들어 초기우수는 육상부로 이송시켜 비점오염 저감시설(자연형 또는 장치형)에 유입시키고, 이후의 용량초과수는 월류관을 통해 하천으로 직하시켜 경제성을 확보하고 처리효율을 최적화시키며, 또한 유출방지관을 구비하여 월류관을 통해 초기우수가 하천으로 직접 유출되지 않도록 하여 처리안정성을 증대시키며 교량 슬라브 하면에 근접하여 설치가 가능하므로, 배수관 제작용 재료가 적게 들어 시설의 총 중량이 작고 경제적이다, 시설제작 및 시공이 용이하여 미관이 우수한 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 수질오염원은 크게 점오염원과 비점오염원으로 나누는데, 점오염원은 주로 일반가정이나 영업지역에서 발생하는 생활하수, 공장에서 배출하는 산업폐수, 대단위 축산시설에서 발생하는 축산폐수 등과 같이 발생지역과 발생량의 추적이 비교적 용이한 것들을 이르는 하수처리의 주요 대상이다.

[0003] 반면 비점오염원은 농업배수, 광산폐수, 소규모 축산시설의 축산폐수, 하수도가 없는 농촌지역의 생활하수나 임야 등에서 발생하는 배수를 말하며 이들 오염원은 비교적 오염 기여도가 적어 자연처리에 의존하고 있다.

[0004] 강조하면, 비점오염원은 비특정(非特定)오염원, 면(面)오염원, 이동오염원 또는 기타수질오염원이라고도 하는데 점오염원이 특정한 배출경로를 가진 것과는 달리 비점오염원은 도시노면배수나 농경지배수와 같이 불특정한 배출경로를 통해 비점오염물질을 발생시키는 장소 또는 지역을 가리킨다.

- [0005] 수질환경보전법상의 '특정시설'에서 '기타수질오염원'으로 명칭이 변경된 수산물양식시설, 골프장시설, 운수장비·정비 또는 폐차장시설, 농축수산물 단순가공시설, 사진처리시설 등과 여기에 추가된 농지, 하역장, 제품야적장, 토지형질변경지역 등의 기타시설이 해당된다.
- [0006] 비점오염물질은 주로 비가 올 때 지표면 강우유출수와 함께 유출되는 오염물질로서 농지에 살포된 비료나 농약, 토양침식물, 축사유출물, 교통오염물질, 도시지역의 먼지와 쓰레기, 자연동·식물의 잔여물, 지표면에 떨어진 대기오염물질 등을 말한다.
- [0007] 따라서 모든 오염물질을 포함한 채 배출되는 빗물(강우유출수)이 실제로 주된 비점오염원이 된다. 비점오염물질은 대개 많은 비가 와야 유출되기 때문에 일간·계절간 배출량의 차이가 크고 예측과 정량화가 어려우며, 인위적 조절이 어려운 기상조건·지질·지형 등에 영향을 많이 받는 특성을 지니고 있다.
- [0008] 생활하수 등 점오염원은 꾸준한 환경기초시설 설치 등으로 인해 지속적으로 감소하고 있으나 비점오염원은 토지이용의 고도화 등으로 인해 지속적으로 증가하고 있다. 특히, 비점오염원이 수질에 미치는 영향은 2015년 수계별로 65 ~ 70% 수준에 이를 것으로 예측되어 비점오염원의 적극적인 관리가 필요하게 되었다.
- [0009] 이에 정부는 2007년 '수질 및 수생태계 보전에 관한 법률'을 제·개정하여 비점오염저감시설의 의무설치대상을 선정 및 확대하여 점차 설치대상현장은 늘어나고 앞으로 더 늘어날 것으로 예상된다.
- [0010] 수도권 주민의 주 상수원인 한강수계의 팔당댐 상류지역에 대한 '비점오염원연구용역'(2000년 6월 실시) 결과, 1999년 말 기준으로 총 발생부하량(BOD기준) 16만 9702t/년 중 생활하수·산업폐수·축산폐수 등 점오염원에서 발생하는 오염부하량은 80.4%인 13만 6509t/년이고, 비점오염원에서 발생하는 오염부하량은 19.6%인 3만 3193t/년으로 조사되었다.
- [0011] 또 총 배출부하량(BOD기준)으로는 비점오염원이 44.5%에 이르는 것으로 추정되어, 비점오염원이 수질오염에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 4대 수계에 속하는 금강, 낙동강, 영산강 수계도 이와 비슷한 양상을 보일 것으로 추정된다. 따라서 규제기준이 설정되어 있는 점오염원들에 대한 규제가 계속 강화되고 환경기초시설들이 확충됨에 따라 비점오염원이 수질에 미치는 영향력의 비중이 점차 증가할 것이다.
- [0012] 한편, 이러한 문제점에 있어서, 종래에는 오염을 줄이기 위한 대책으로 도시지역의 노면배수는 저류조(貯留槽)를 설치하여 초기에 내린 비로 인해 발생한 오염물질을 침전시킨 후 방류하도록 하고, 농경지에서 배출되는 비료·농약성분이 다량 함유된 농업배수는 하천으로 직접 유입되지 않도록 저류조, 습지정화시설, 수초대(水草帶)등을 설치하였다.
- [0013] 그러나 이러한 대처방안은 모든 오염물질을 포함한 채 배출되는 실제 비점오염원인 초기우수만을 처리하면 될 것을 오염물질의 농도가 줄어드는 일정시간 후의 우수도 계속해서 정화처리함으로 비점오염 처리시설의 효율성이 저감되고, 유지관리비가 상승되는 문제점이 있었다. 따라서 비점오염물질의 거의 대부분을 포함하고 있는 초기 유출수만을 대상으로 하고 적정효율과 경제성을 갖는 비점오염 저감시설물이 요구되었다.
- [0014] 또한, 침투도랑 또는 여과시설 등의 비점오염 저감시설은 저감시설의 안정성과 수질처리효율 향상을 위해 Off-line(기존수로에서 저감시설을 분리)으로 설치하여야 하며, 이때 기존수로에서 초기우수를 분리해내는 시설이 유량분배구조물(Flow splitter)에 해당한다.
- [0015] 미국에서는 집수정형태로 만들도록 하고 있으나 국내 개수로 시스템에는 적합하지 않고 시공성과 유지관리에 불리하며, 국내에는 설치기준이 없어 저감시설이 제 기능을 발휘하지 못하고 있는 실정이다.
- [0016] 특히, 하천을 통과하는 교량의 경우 비점오염물질이 하천에 직유입되어 저감시설의 설치가 더욱 필요한 실정이다. 도 1은 종래 교량용 우수 유도관의 측면도를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래 장대교량(5)의 경우 교면 상의 전체 우수를 배수관(8)을 통하여 육상부에 설치된 저감시설로 모두 이송을 하여야 하기 때문에 배수관(8)의 직경이 육상부 측으로 갈수록 과대해져(현재 시공되고 있는 배수관(8)의 최대 직경은 약 800mm) 하중 증가, 공사비 상승, 미관저해 등의 문제가 발생된다.
- [0017] 또한, 종래 장대교량(5)의 경우, 교각(6) 자체에 장치형 저감시설(9)을 설치하여 이러한 비점오염을 제거하고 있다. 도 2는 종래 교각(6) 측에 장치형 시설(9)이 설치된 상태의 측면도를 도시한 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 교각(6) 일측에 장치형 저감시설(9)을 설치하여 교량(5) 노면의 비점오염물질을 저감시키고 있음을 알 수 있다. 그러나 이러한 장치형은 저감효율이 낮고 설치 및 유지관리가 어려운 문제점을 내포하고 있어 이의 보완 대책이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제0877700호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록 특허 제0752787호
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록 특허 제1155280호
- (특허문헌 0004) 대한민국 등록 특허 제1081568호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로, 본 발명의 일실시예에 따르면, 연직관과 종배수관을 일체로 T자형 곡관으로 제작하고, 월류관을 ㄱ 자형으로 만곡된 형태로 제작하고, 월류관과 연직관 사이에 유출방지판넬을 구비하게 됨으로써 배수관의 직경과 연직관의 길이를 최소화하여, 시공비, 설치비를 저감할 수 있고, 규격을 최소화하여 교량하중을 저감시킬 수 있으며 미관이 우수한 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 제공함에 그 목적을 갖는다.
- [0020] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따르면, 비점오염 저감 목표는 초기우수의 처리에 있으므로, 종배수관을 초기 우수만을 처리하도록 소형으로 만들어 초기우수는 육상부로 이송시켜 비점오염 저감시설(자연형 또는 장치형)에 유입시키고, 이후의 용량초과수는 월류관을 통해 하천으로 직하시켜 경제성을 확보하고 처리효율을 최적화시키며 월류관을 통해 초기우수가 하천으로 직접 유출되지 않도록 하여 처리안정성을 증대시킴으로써 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 제공함에 그 목적을 갖는다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 초기우수는 저감시설로 이송하여 주변수계오염을 예방할 수 있고, 종배수관 규격 축소를 통한 공사비 절감 및 유지관리가 용이한 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 제공함에 그 목적을 갖는다.
- [0022] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따르면, 홍수시, 종배수관 폐색시에도 월류관을 통한 노면 배수가 가능하며, 저감시설 설치비 및 교량 종배수관 설치비를 절감할 수 있고, 종배수관의 규격 최소화를 통한 교량하중을 저감시킬 수 있는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 제공함에 그 목적을 갖는다.
- [0023] 본 발명의 그 밖에 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 관련되어 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

- [0024] 본 발명의 제1목적은, 하상교량에서 발생하는 초기우수를 비점오염 저감시설로 유도시키기 위한 교량배수시설에 있어서, 교량 노면 일측에 설치된 집수구와 연결되는 연직관; 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 설치된 저감시설까지 설치되며, 집수된 상기 우수의 초기우수를 상기 저감시설까지 유도하는 종배수관; 및 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치되어 상기 연직관으로 집수된 우수 중 상기 초기우수를 제외한 상기 종배수관의 용량을 초과한 용량초과수가 유입되어 상기 용량초과수를 하천으로 방류시키는 월류관을 포함하고, 상기 월류관은 ㄱ 자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설로서 달성될 수 있다.
- [0025] 그리고, 상기 종배수관과 상기 연직관은 일체형 T형 곡관으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 연직관과 상기 월류관 사이 접촉면에는 초기우수의 하천유출을 방지하기 위한 유출방지판넬을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 그리고, 상기 종배수관의 직경은 150 ~ 300mm 인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 연직관이 연결되는 상기 교량노면에 천공부에 형성된 집수구를 통해 상기 우수를 상기 연직관으로 집수시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0029] 그리고, 상기 월류관의 직경은 150 ~ 250mm인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 제2목적은, 비점오염을 저감시키기 위해, 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 이용하여 초기우수를 저감시설로 유도하는 방법에 있어서, 교량노면에 설치된 집수구를 통해 집수된 우수가 노면 하부에 설치된 다수의 연직관으로 유입되는 단계; 유입된 우수 중 초기우수가 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관으로 합류되는 단계; 상기 초기우수가 상기 종배수관을 따라 유동되어 상기 육상부에 구비된 상기 저감시설로 배수되는 단계; 및 상기 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치된 월류관으로 유입되어 하천으로 방류되는 단계;를 포함하고, 상기 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 초기우수 유도방법으로서 달성될 수 있다.
- [0031] 그리고, 상기 종배수관과 상기 연직관은 일체형 T형 곡관으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 연직관과 상기 월류관 사이 접측면에는 초기 우수의 하천유출을 방지하기 위한 유출방지판넬을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 제3목적은, 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감 시설물에 있어서, 교량 노면 일측에 설치되어 집수구로 집수된 우수가 유입되는 다수의 연직관, 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 설치된 저감시설까지 설치되며, 합류된 상기 우수의 초기우수를 상기 저감시설까지 유도하는 종배수관 및 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치되어 상기 연직관으로 유입된 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 유입되어 상기 용량초과수를 하천으로 방류시키는 월류관을 구비하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설; 상기 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설로 유도된 초기우수가 내부로 유입되어 하부로 상기 초기우수에 함유된 오염물질을 침강시키는 전처리조; 및 상기 전처리조에 저장된 초기우수가 유입되어 상기 초기우수의 비점오염물을 저감시키기 위한 저감시설;을 포함하고, 상기 월류관은 ㄱ자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물로서 달성될 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 저감시설은, 상기 전처리조에 저장된 초기우수가 유입되고, 내부에 골재가 충전되어 상기 초기우수를 상기 골재에 담수 및 침투시키는 침투도랑인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0035] 그리고, 상기 침투도랑과 상기 전처리조 사이에는 구비되는 격벽을 더 포함하고, 상기 침투도랑은 1 ~ 2.5m의 깊이를 갖고, 모래층으로 충전된 하단부와 자갈층으로 충전된 중단부 및 잔자갈층으로 충전된 상단부로 구비되고, 상기 격벽의 하단 일측에 구비되어 상기 전처리조에 저장된 상기 초기우수를 상기 침투도랑에 침투시키는 투입공을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 저감시설은, 상기 전처리조에 저장된 초기우수가 상부측으로 유입되고, 내부에 모래층이 충전되어 상기 모래층에 의해 상기 초기우수가 여과되어 여과된 상기 초기우수를 상기 기준수로로 토출시키는 모래여과조인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0037] 그리고, 상기 모래여과조의 하단면에 설치되고 후방과 일측 측면으로 경사가 형성된 높이조절콘크리트를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0038] 상기 저감시설은 내부에 모래뿐만 아니라 목편, 제올라이트, 펄라이트, 활성탄, 발포석, 제강슬래그, 플라스틱 조각, 경량석 중 적어도 어느 하나 이상을 충전할 수 있는 구조를 특징으로 할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 제4목적은, 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물을 이용한 비점오염 저감방법에 있어서, 교량노면에 설치된 집수구를 통해 다수의 연직관으로 우수가 유입되는 단계; 유입된 우수 중 초기우수가 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관으로 합류되는 단계; 상기 초기우수가 상기 종배수관을 따라 유동되어 상기 육상부에 구비된 상기 저감시설 측으로 배수되는 단계; 및 배수된 상기 초기우수가 전처리조 내부로 유입되어 저장되는 단계; 상기 전처리조 내부에 저장된 초기우수에 포함된 오염물질이 하부로 침강되는 단계; 상기 전처리조와 침투도랑 사이에 구비된 격벽 하부에 형성된 투입공을 통해 상기 전처리조에 저장된 상기 초기우수가 상기 침투도랑으로 유입되어 담수 및 침투되는 단계; 상기 전처리조 내부에서 넘친 상기 초기우수는 상기 침투도랑의 상부측으로 유입되어 상기 침투도랑의 하부로 담수 및 침투되는 단계; 상기 저장되는 단계, 상기 침강되는 단계, 상기 침투도랑으로 유입되어 담수 및 침투되는 단계 그리고, 하부로 담수 및 침투되는 단계가 실행되는 도중, 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치된 월류관으로 유입되어

하천으로 방류되는 단계;를 포함하고, 상기 월류관은 ㄱ 자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 비점오염 저감방법으로서 달성될 수 있다.

[0040] 본 발명의 제5목적은, 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물을 이용한 비점오염 저감방법에 있어서, 교량노면에 설치된 집수구를 통해 집수된 상기 우수가 노면하부에 설치된 다수의 연직관으로 유입되는 제1단계; 유입된 우수 중 초기우수가 상기 연직관 끝단 각각에 연결되어 상기 교량의 길이방향을 따라 교대 측의 육상부에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관으로 합류되는 제2단계; 상기 초기우수가 상기 종배수관을 따라 유동되어 상기 육상부에 구비된 상기 저감시설 측으로 배수되는 제3단계; 및 초기우수가 종배수관 끝단 측에 설치된 전처리조 내부로 유입되어 저장되는 제4단계; 상기 전처리조 내부에 저장된 초기우수에 포함된 오염물질이 하부로 침강되는 제5단계; 상기 전처리조에 형성된 투입공을 통해 상기 전처리조에 저장된 상기 초기우수가 모래여과조의 상부측으로 유입되는 제6단계; 상기 투입공을 통해 상기 모래여과조로 유입된 상기 초기우수가 상기 모래여과조 내부에 구비된 모래층에 의해 담수, 침투 및 여과되는 제7단계; 및 상기 전처리조 내부에서 넘친 상기 초기우수는 상기 모래층의 상부로 유입되어 상기 모래층에 의해 담수, 침투 및 여과되는 제8단계; 및 상기 모래층에 의해 담수, 침투 및 여과된 상기 초기우수는 상기 모래여과조의 하부면에 설치된 유공관의 외면에 형성된 복수의 유공홀을 통해 유입되어 상기 기준수로 배출되는 제9단계; 및 상기 제4단계 내지 제9단계가 실행되는 도중, 우수 중 상기 초기우수를 제외한 용량초과수가 다수의 상기 연직관 각각의 일측에 설치된 월류관으로 유입되어 하천으로 방류되는 단계;를 포함하고, 상기 월류관은 ㄱ 자로 만곡된 형태로 구성되며, 상기 연직관의 길이는 200 ~ 450mm인 것을 특징으로 하는 비점오염 저감방법으로서 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0041] 따라서, 설명한 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따르면, 연직관과 종배수관을 일체로 T자형 곡관으로 제작하고, 월류관을 ㄱ 자형으로 만곡된 형태로 제작하고, 월류관과 연직관 사이에 유출방지판넬을 구비하게 됨으로써 초기우수가 월류관을 통해 하천으로 직접 유출되지 않도록 하여 처리 안정성을 증대시킴과 동시에 배수관의 직경과 연직관의 길이를 최소화하여, 시공비, 설치비를 저감할 수 있고, 규격을 최소화하여 교량하중을 저감시킬 수 있으며 미관이 우수한 장점을 갖는다.

[0042] 그리고, 본 발명의 실시예에 의하면, 비점오염 저감 목표는 초기우수의 처리에 있으므로, 종배수관을 초기 우수만을 처리하도록 소형으로 만들어 초기우수는 육상부로 이송시켜 자연형 저감시설에 유입시키고, 이후의 용량초과수는 월류관을 통해 하천으로 직하시켜 경제성을 확보하고 처리효율을 최적화시킬 수 있는 효과를 갖는다.

[0043] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 초기우수는 저감시설로 이송하여 주변수계오염을 예방할 수 있고, 종배수관 규격 축소를 통한 공사비 절감 및 유지관리가 용이한 효과를 갖는다.

[0044] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따르면, 홍수시, 종배수관 폐색시에도 월류관을 통한 노면 배수가 가능하며, 저감시설 설치비 및 교량 종배수관 설치비를 절감할 수 있고, 종배수관의 규격 최소화를 통한 교량하중을 저감시킬 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 종래 교량용 우수 유도관의 측면도,
 도 2는 종래 교각 측에 장치형 시설이 설치된 상태의 측면도,
 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 측면도,
 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 측면도,
 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 확대도,
 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 부분 사시도,
 도 7a는 본 발명의 제2실시예에 따른 연직관과 종배수관이 일체로 구성된 T형 곡관과 월류관이 결합된 초기우수 유도관의 사시도,
 도 7b는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 유도관의 분해 사시도,
 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제2실시예에 따른 유출방지 판넬의 사시도,
 도 8c는 도 8b의 A-A 단면도,

도 8d는 도 8b의 B-B 단면도,

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 초기우수 유도방법의 흐름도,

도 10a는 본 발명의 일실시예에 따라 우수가 연직관으로 유입된 상태의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 측면도,

도 10b는 본 발명의 일실시예에 따라 초기우수가 종배수관으로 합류되어 유동되는 상태의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 측면도,

도 10c는 본 발명의 일실시예에 따라 용량초과수가 월류관을 따라 하천에 방류되는 상태의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 측면도,

도 11a는 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 부분 사시도,

도 11b는 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 평면도,

도 12a는 본 발명의 제1실시예에 따른 시점부에서 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 횡단면도,

도 12b는 본 발명의 제1실시예에 따른 종점부에서 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 횡단면도,

도 13은 본 발명의 제1실시예에 따른 침투도랑의 단면도,

도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 전처리조와 침투도랑의 연결부분의 측단면도,

도 15a는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 사시도,

도 15b는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 평면도,

도 16은 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설을 갖는 비점오염 저감시설물의 측단면도,

도 17a는 본 발명의 제2실시예에 따른 전처리조와 기존수로의 횡단면도,

도 17b는 본 발명의 제2실시예에 따른 모래여과조의 종점부분의 횡단면도,

도 18a는 본 발명의 제2실시예에 따른 전처리조와 모래여과조의 결합부분의 측단면도,

도 18b는 본 발명의 제2실시예에 따른 투입공과 이물질제거용 유공반월판의 사시도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0047] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0048] 이하에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100) 및 그 배수시설(100)을 갖는 비점오염 시설물에 대해 설명하도록 한다. 먼저, 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 구성 및 기

능에 대해 설명하도록 한다.

- [0049] 먼저, 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 측면도를 도시한 것이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)은 교량(5) 노면 일측에 설치된수구를 통해 우수가 유입되는 다수의 연직관(110), 연직관(110) 끝단 각각에 연결되어 교량(5)의 길이방향을 따라 교대(7) 측의 육상부(3)에 설치된 저감시설까지 설치되며, 집수된 우수의 초기우수(1)를 저감시설까지 유도하는 종배수관(130) 및 다수의 연직관(110) 각각의 일측에 설치되어 연직관(110)으로 집수된 우수 중 초기우수(1)를 제외한 용량초과수(2)가 유입되어 용량초과수(2)를 하천(4)으로 방류시키는 월류관(120) 등을 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [0050] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)은 교량(5)의 하부측으로 길이방향을 따라 육상부(3)의 저감시설이 위치하는 곳까지 설치됨을 알 수 있다.
- [0051] 교량(5) 노면에는 연직관(110)이 설치될 부분에 집수구(140)가 구비되어 있어, 우수가 연직관(110)으로 유입될 수 있도록 하고, 이러한 집수구(140) 각각에 연직관(110)이 설치되게 된다. 이러한 다수의 연직관(110)은 교대(7)에 근접한 부분의 교량(5) 하부에 설치됨이 바람직하다. 그리고, 도 3에 도시된 바와 같이, 다수의 연직관(110)의 하부 끝단은 모두 종배수관(130)에 연결되어 있음을 알 수 있다.
- [0052] 이러한 종배수관(130)은 육상부(3)에 설치된 저감시설 측으로 일정한 경사를 가지고 있어 초기우수(1)가 별도의 동력없이 위치 에너지에 의해 저감시설 측으로 유동될 수 있도록 설치된다. 또한, 이러한 본 발명의 제1실시예에 따른 종배수관(130)은 도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 유도관과 달리 모든 우수를 저감시설 측으로 유도시킬 필요없이 초기우수(1)만을 배수시키면 되기 때문에, 종래의 배수관보다 작은 직경을 갖도록 구성되며, 저감시설 측으로 갈수록 내경을 확장할 필요없이 일정한 직경을 가지며 구비됨을 알 수 있다.
- [0053] 또한, 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 다수의 연직관(110) 각각의 일측에는 도 3에 도시된 바와 같이, 월류관(120)이 설치되게 됨을 알 수 있다. 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)은 이러한 월류관(120)을 구비하게 됨으로써, 비점오염 발생원이 대부분 포함되어 있는 초기 우수만을 자연적으로 저감시설로 유도하고, 우수 중 초기우수(1)를 제외한 용량초과수(2)는 연직관(110)에서 월류되어 월류관(120)으로 유입되게 된다. 따라서, 월류관(120)으로 유입된 용량초과수(2)는 바로 하천(4) 측으로 방류되게 된다. 또한, 월류관은 집수구(140)에서 연직관으로 유입된 초기우수가 직접 월류관으로 유입되지 않도록 확대부를 포함하고 있다.
- [0054] 따라서 이러한 월류관(120)을 통해 용량초과수(2)를 하천(4)으로 방류시키고, 초기우수(1)만을 종배수관(130)으로 유입시키기 때문에, 종배수관(130)의 규격을 최소화할 수 있고, 교량(5)하중을 저감시킬 수 있으며, 종배수관(130)의 내경을 일정하게 제작하여도 되기 때문에 설치비를 절감시킬 수 있는 장점을 가지게 된다.
- [0055] 이하에서는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다. 제2실시예에 따른 교량 배수시설(100)은 제1실시예와 같이, 연직관(110), 종배수관(130) 및 월류관(120)을 포함하고 있어 기본적인 구성 및 기능은 동일하다.
- [0056] 그러나, 제1실시예에 따르면, 연직관(110) 일측에 테이더(taper)형 월류관이 설치되기 때문에, 제작이 어렵고, 무거워 시공성이 낮고, 연직관이 길어지게 되어 중량감이 있어 미관을 해치게 되는 문제가 존재한다.
- [0057] 따라서, 제2실시예에 따른 교량 배수시설(100)은 연직관의 길이를 축소시키고, 테이퍼형 월류관이 아닌 ㄱ 자형으로 만곡된 형태의 월류관(120)을 구비하여, 교량 슬라브 하면에 근접하여 설치가 가능하고, 배수관 제작용 재료가 적게 들어가게 되므로 시설의 총 중량이 작고 경제적이며, 시설제작 및 시공이 용이하며 미관이 우수한 장점을 가지게 된다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 측면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 확대도를 도시한 것이다. 또한, 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설의 부분 사시도를 도시한 것이다.
- [0059] 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수처리가 가능한 교량 배수시설(100)은 제1실시예와 비교하여 연직관(110)의 길이가 감소되고, 테이퍼 형이 아닌 ㄱ 자로 만곡된 형태의 월류관(120)을 구비하게 됨으로써, 시공비, 배수관 규격을 최소화하여 교량 하중을 저감할 수 있고 미관이 우수한 장점을 가진

수 있음을 알 수 있다.

- [0060] 보다 구체적으로, 연직관(110)의 길이는 약 200 ~ 450mm 정도로 교량(5)과 근접하게 종배수관(130)이 위치하게 되고, 종배수관(130)의 직경은 약 150 ~ 300mm 정도로 최소화할 수 있다.
- [0061] 도 7a는 본 발명의 제2실시예에 따른 연직관(110)과 종배수관(130)이 일체로 구성된 T형 곡관과 월류관(120)이 결합된 초기우수 유도관의 사시도를 도시한 것이다. 그리고, 도 7b는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 유도관의 분해 사시도를 도시한 것이다.
- [0062] 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 연직관(110)과 종배수관(130)은 일체로 구성된 T형 곡관으로 구성될 수 있음을 알 수 있다. 이러한 T형 곡관의 연직관(110) 일측에는 월류관(120)과 연결되어지는 유도홀(111)이 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0063] 그리고, 본 발명의 제2실시예에 따른 교량 배수시설(100)은, 연직관(110)과 월류관(120)이 접촉되는 면에 유출 방지판넬(121)을 구비하여, 연직관(110)에서 초과되는 용량초과수(2)가 연직관(110)과 월류관(120) 사이로 유출되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0064] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제2실시예에 따른 유출방지 판넬(121)의 사시도를 도시한 것이다. 그리고, 도 8c는 도 8b의 A-A 단면도를 도시한 것이고, 도 8d는 도 8b의 B-B 단면도를 도시한 것이다.
- [0065] 도 8a 내지 도 8d에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유출방지 판넬(121)은 연직관(110)과 월류관(120)이 접촉되는 부분에 형상맞춤되어 삽입되어 누수를 방지하게 되며, 연직관(110)의 유도홀(111) 측과 월류관(120)의 내면에 접촉되도록 양측으로 돌출되어지는 물끊기턱(122)이 형성되어짐을 알 수 있다.
- [0066] 이하에서는 앞서 언급한 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 이용한 초기우수 유도방법에 대해 설명하도록 한다. 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 초기우수 유도방법의 흐름도를 도시한 것이다.
- [0067] 먼저, 교량(5)노면에 설치된 집수구(140)를 통해 우수가 노면하부에 설치된 다수의 연직관(110)으로 유입되게 된다(S1). 도 10a는 본 발명의 일실시예에 따라 우수가 연직관(110)으로 유입된 상태의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 측면도를 도시한 것이다.
- [0068] 그리고, 유입된 우수 중 초기우수(1)가 연직관(110) 끝단 각각에 연결되어 교량(5)의 길이방향을 따라 교대(7) 측의 육상부(3)에 구비된 저감시설까지 설치된 종배수관(130)으로 합류되게 된다(S2).
- [0069] 다음으로 초기우수(1)가 종배수관(130)을 따라 유동되어(S3) 육상부(3)에 구비된 저감시설로 배수되게 된다(S4). 도 10b는 본 발명의 일실시예에 따라 초기우수(1)가 종배수관(130)으로 합류되어 유동되는 상태의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 측면도를 도시한 것이다.
- [0070] 그리고, 우수 중 초기우수(1)를 제외한 용량초과수(2)가 다수의 연직관(110) 각각의 일측에 설치된 월류관(120)으로 유입되어 하천(4)으로 방류되게 된다(S5). 도 10c는 본 발명의 일실시예에 따라 용량초과수(2)가 월류관(120)을 따라 하천(4)에 방류되는 상태의 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)의 측면도를 도시한 것이다.
- [0071] 이하에서는 앞서 언급한 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염저감시설물의 제1실시예에 대한 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다. 먼저, 도 11a는 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 사시도를 도시한 것이다. 그리고, 도 11b는 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 평면도를 도시한 것이다.
- [0072] 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물(10)은 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100), 전처리조(200), 침투도랑(300) 및 식생대(400) 등을 포함하고 있음을 알 수 있다. 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)은 앞서 설명한 바와 동일한 구성과 기능을 갖는다.
- [0073] 본 발명의 제1실시예에 따른 전처리조(200)는 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 종배수관(130)의 끝단 측에 설치되어 진다. 따라서 종배수관(130)로 유입되어 배출되는 초기우수(1)는 전처리조(200) 내부로 유입되어

저장되게 된다. 이러한 전처리조(200)의 체적은 오염물질 제거를 위한 전체수질처리용량(WQv)의 20 ~ 30%정도 (바람직하게는 25%)에 해당한다.

- [0074] 전처리조(200)에 유입된 초기우수(1)는 전처리조(200) 내부에 저장되면서 오염물질 일부가 하부로 침강되게 된다. 따라서 초기우수(1)에 포함된 토사입자, 쓰레기 등의 부유물질이 1차적으로 제거되어 비점오염 저감효율을 증대시키게 된다.
- [0075] 도 12a는 본 발명의 제1실시예에 따른 시점부에서 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 횡단면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 12b는 본 발명의 제1실시예에 따른 종점부에서 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 횡단면도를 도시한 것이다. 또한, 도 13은 본 발명의 제1실시예에 따른 침투도랑(300)의 단면도를 도시한 것이다.
- [0076] 도 12a 및 도 12b에서 도시된 바와 같이, 침투도랑(300)은 특정한 도랑길이(L)와 깊이(d)를 가지고 있음을 알 수 있다. 구체적 실시예에서 침투도랑(300)의 깊이는 1 ~ 2.5m정도이고, 내부에 골재가 충전된 일종의 저수조로서 전처리조(200)에서 유입된 초기우수(1)를 48시간(최대 3일이내)에 걸쳐 서서히 하투토층으로 침투시키게 된다.
- [0077] 또한, 도 12a 및 도 12b에서 도시된 바와 같이, 침투도랑(300)과 전처리조(200) 사이에는 격벽(230)을 구비하고 있고, 격벽(230)의 하부에는 2개의 투입공(210)이 형성되어 있음을 알 수 있다. 따라서 이러한 투입공(210)에 의해 전처리조(200)에 저장된 초기우수(1)가 서서히 침투도랑(300)으로 유입되어 침투도랑(300)의 하부로 담수 및 침투되게 된다.
- [0078] 또한, 도 13에 도시된 바와 같이, 침투도랑(300)은 잔자갈층(330)으로 구성된 상단부와 자갈층(320)으로 구성된 중단부 및 모래층(310)으로 구성된 하단부를 포함하고 있음을 알 수 있다. 또한, 잔자갈층(330)과 자갈층(320) 사이 그리고, 자갈층(320)과 모래층(310) 사이 그리고, 자갈층(320)의 측면과 잔자갈층(330)의 측면에는 필터섬유(340)가 구비되게 된다. 침투도랑(300)의 시공은 먼저, 침투도랑을 설치할 위치를 굴착하고, 모래층(310)을 포설한 후, 필터섬유(340)를 깔고, 그 상부로 자갈층(320)을 포설한 후 자갈층(320)에 필터섬유(340)를 깔 후에 그 상부로 잔자갈층(333)을 포설하여 시공하게 된다.
- [0079] 구체적 실시예에서 잔자갈층(330)을 구성하는 잔자갈의 직경은 평균 약 2.5cm 정도이고, 자갈층(320)을 구성하는 자갈의 직경은 평균 약 4.0cm정도이며, 모래층(310)을 구성하는 모래의 평균직경은 약 0.5cm정도이다. 그리고, 침투도랑(300)의 체적은 전체수질처리용량(WQv)에서 침투도랑(300)에 충전된 골재의 공극률을 나눈값이 된다.
- [0080] 또한, 전처리조에서 넘친 초기우수(1)는 도 11a 및 도 11a에 도시된 바와 같이, 침투도랑(300)의 상부측으로 유입되게 됨을 알 수 있다. 상부측으로 유입되는 초기우수(1)의 유량 및 유속에 따라 일부는 침투도랑(300)의 하부측으로 담수 및 침투되게 되고, 침투도랑(300)으로 담수 및 침투되지 못한 초기우수(1)는 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 식생대(400)를 거쳐 기존수로(20)로 토출되게 된다.
- [0081] 식생대(400)는 침투도랑(300)의 후방에 연결되고 식생수가 식재되어 초기우수를 초과하는 용량초과수만 침투도랑(300)의 상부로 유입되어 기존수로(20)로 토출시키게 된다. 또한, 일부는 식생대(400)의 하부토층으로 침투되거나 식생에 의한 여과 작용 후에 기존수로(20)로 유입되게 된다.
- [0082] 또한, 도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 전처리조(200)와 침투도랑(300)의 연결부분의 측단면도를 도시한 것이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 전처리조(200) 하부로 침강된 오염물질이 침투도랑(300)으로 유입되지 않도록 투입공(210) 측에 모래팩(220)이 설치되게 됨을 알 수 있다. 즉, 전처리조(200)에서는 앞서 언급한 바와 같이, 초기우수(1)의 토사입자, 쓰레기 등의 부유물질이 침강되게 되는데 이러한 부유물질이 침투도랑(300)으로 유입되어서는 아니되고, 이러한 부유물질에 의해 투입공(210)이 막히게 되는 현상을 방지하기 위해 투입공(210) 측에 모래팩(220)을 설치하게 된다. 따라서 모래팩(220)에 의해 초기 우수(130)의 여과작용과 함께 투입공(210) 막힘 방지효과를 동시에 발생시키게 된다.
- [0083] 이하에서는 앞서 언급한 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 제2실시예에 대하여 설명하도록 한다. 먼저, 도 15a는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 사시도를 도시한 것이고, 도 15b는 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 평면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 16은

본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)을 갖는 비점오염 저감시설물의 측단면도를 도시한 것이다.

- [0084] 도 15a, 도 15b 및 도 16에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100) 갖는 비점오염 저감시설물(10)은 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100), 전처리조(200), 모래여과조(500) 등을 포함하고 있음을 알 수 있다. 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설(100)은 앞서 설명한 바와 동일한 구성과 기능을 갖는다.
- [0085] 본 발명의 제2실시예에 따른 전처리조(200)는 도 15a, 도 15b 및 도 16에 도시된 바와 같이, 종배수관(130)의 후방 끝단측에 설치되어 진다. 따라서 종배수관(130)으로 유입된 초기우수는 전처리조 측으로 배출되어, 전처리조(200) 내부로 유입되어 저장되게 된다. 이러한 전처리조(200)의 체적은 오염물질 제거를 위한 전체수질처리용량(WQv)의 20 ~ 30%정도(바람직하게는 25%)에 해당한다.
- [0086] 전처리조(200)에 유입된 초기우수(1)는 전처리조(200) 내부에 저장되면서 오염물질 일부가 하부로 침강되게 된다. 따라서 초기우수(1)에 포함된 토사입자, 쓰레기 등의 부유물질이 1차적으로 제거되어 비점오염 저감효율을 증대시키게 된다.
- [0087] 도 17a는 본 발명의 제2실시예에 따른 전처리조(200)와 기준수로(20)의 횡단면도를 도시한 것이고, 도 17b는 본 발명의 제2실시예에 따른 모래여과조(500)의 중점부분의 횡단면도를 도시한 것이다.
- [0088] 도 17a 및 도 17b에 도시된 바와 같이, 전처리조(200)의 후단에는 모래여과조(500)가 설치되게 됨을 알 수 있다. 모래여과조(500)는 전체적으로 전처리조(200)보다 낮은 위치에 구비되고, 특정 여과조(300)길이(Lf)와 높이(H), 폭(B)을 가지고 있는 일종의 저수조 형태로 구비된다. 구체적실시예에서 모래여과조(500)는 전처리조(200)보다 낮은 위치에 설치되어 진다.
- [0089] 또한, 본 발명의 제2실시예에 따른 모래여과조(500)는 모래여과조(500)의 하부면에 설치되며 내부에 모래층(520)이 구비된 처리조(510)와 처리조(510)와 전처리조(200) 사이 공간에 구비된 대기조(570)를 포함하고 있다.
- [0090] 그리고, 처리조(510) 내부에는 모래가 충전된 모래층(520)으로 구성되고, 처리조(510)의 하부면은 측면일측과 후방으로 경사를 형성하는 높이조절콘크리트가 구비되게 된다. 따라서 전처리조(200)에서 유입된 초기우수(1)는 먼저 대기조(570)에 저장되게 되고, 대기조(570)에서 초기우수(1)가 넘치게 되는 경우 넘친 초기우수(1)가 서서히 처리조(510)의 모래층(520) 상부측으로 유입되게 된다.
- [0091] 모래층(520) 상부로 유입된 초기우수(1)는 서서히 하부측으로 담수, 침투 및 여과되게 된다. 처리조(510)의 하부면에는 앞서 언급한 높이조절콘크리트(550)가 구비되기 때문에 담수, 침투 및 여과된 초기우수(1)는 경사가 형성된 일측 측면으로 모이게 된다.
- [0092] 그리고, 경사가 형성된 높이조절콘크리트의 일측 측면에는 측면을 따라 설치되고 전방면은 폐쇄되고, 후방면은 개방되며 외면에 복수의 유공홀(561)들이 구비된 유공관(560)이 구비되게 된다.
- [0093] 따라서 모래층(520)의 상부로 유입된 초기우수(1)는 모래층(520)에 의해 담수, 침투 및 여과되어 유공관(560) 측으로 모이게 되고, 유공관(560)의 외면에 형성된 유공홀(561)에 의해 유공관(560)의 내부로 유입되게 된다. 그리고, 유공관(560) 내부로 유입된 초기우수(1)는 유공관(560)은 높이조절콘크리트의 상부면을 따라 설치되기 때문에 후방으로의 경사에 의해 후방측으로 이동되고 유공관(560)의 후방면을 통해 기준수로(20)로 토출되게 된다.
- [0094] 도 18a는 본 발명의 제2실시예에 따른 전처리조(200)와 모래여과조(500)의 결합부분의 측단면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 18b는 본 발명의 제2실시예에 따른 투입공(240)과 이물질제거용 유공반월판(260)의 사시도를 도시한 것이다.
- [0095] 도 18a에 도시된 바와 같이, 처리조(510)의 내부에는 모래층(520)뿐 아니라 모래층(520)의 상부면과 하부면에 설치된 필터섬유(340)와 모래층(520)과 높이조절콘크리트(550)에 구비되는 골재층(530)을 더 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0096] 또한, 도 18a 및 도 18b에 도시된 바와 같이, 전처리조의 후방면 하단에는 투입공(240)이 형성되어 투입공(240)을 통해 전처리조에 저장된 초기우수(1)가 모래여과조(500)의 대기조(570) 내부로 유입될 수 있음을 알 수 있다. 즉, 투입공(210)을 통해 초기우수(1)가 대기조(570)로 유입되고, 대기조(570)에서 넘친 초기우수(1)가 처리조(510)로 유입되게 된다. 또한, 투입공(210)이 아닌 전처리조(200)에서 넘친 초기우수(1)가 모래여과조(500)의

대기조(570)로 유입될 수도 있다. 이러한 대기조(570)를 설치한 것은 투입공(240) 또는 전처리조에서 넘친 초기 우수(1)가 바로 처리조(510)의 모래층(520) 상부로 유입되게 되면 모래층(520)이 파손될 우려가 있기 때문이다.

[0097] 또한, 도 18a 및 도 18b에 도시된 바와 같이, 투입공(240)에는 투입관(250)이 설치되게 되고, 투입관(250)에는 이물질제거용 유공반월판(260)이 설치됨을 알 수 있다. 이물질 제거용 유공반월판(260)은 복수의 홀들이 구비되어 전처리조 하부에 침강된 토양입자, 쓰레기 등의 부유물질이 모래여과조(500)로 유입되는 것을 방지하고, 이러한 부유물질에 의해 투입관(250)이 막히게 되는 현상을 방지하기 위해 설치되어 진다.

[0098] 이상에서 본 발명은 기재된 실시예를 참조하여 상세히 설명되었으나, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기에서 설명된 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 부가 및 변형이 가능할 것임은 당연한것으로, 이와 같은 변형된 실시 형태들 역시 아래에 첨부한 특허청구범위에 의하여 정하여지는 본 발명의 보호 범위에 속하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

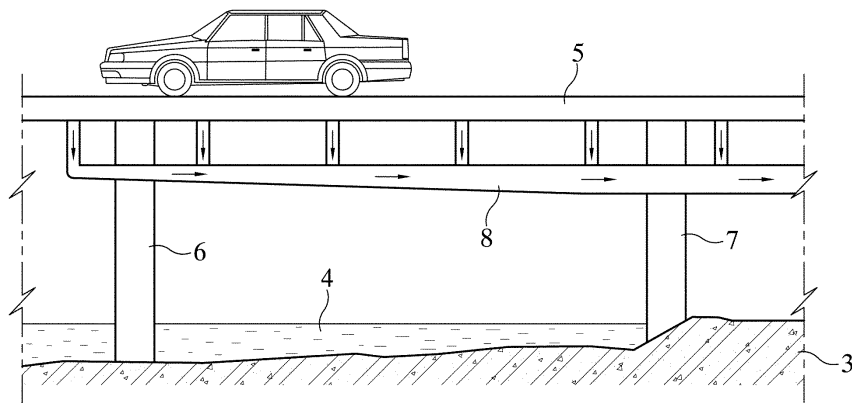
부호의 설명

[0099] 1: 초기우수
2: 용량초과수
3: 육상부
4: 하천
5: 교량
6: 교각
7: 교대
8: 배수관
9: 장치형 저감시설
10: 비점오염 저감시설물
20: 기존수로
100: 초기우수 처리가 가능한 교량 배수시설
110: 연직관
111: 유도홀
120: 월류관
121: 유출방지판넬
122: 물끊기턱
130: 종배수관
140: 집수구
200: 전처리조
210: 투입공
220: 모래팩
230: 격벽
250: 투입관
260: 유공반월판

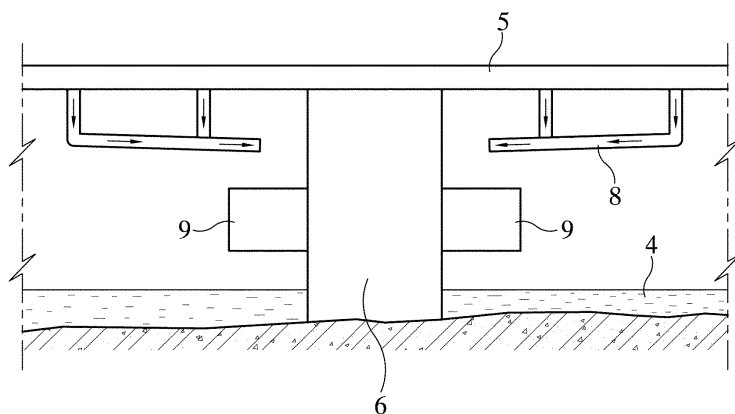
- 300: 침투도랑
- 310: 모래층
- 320: 자갈층
- 330: 잔자갈층
- 340: 필터섬유
- 400: 식생대
- 500: 모래여과조
- 510: 여과조
- 520: 모래층
- 530: 골재층
- 550: 높이조절콘크리트
- 560: 유공판
- 561: 유공홀
- 570: 대기조

도면

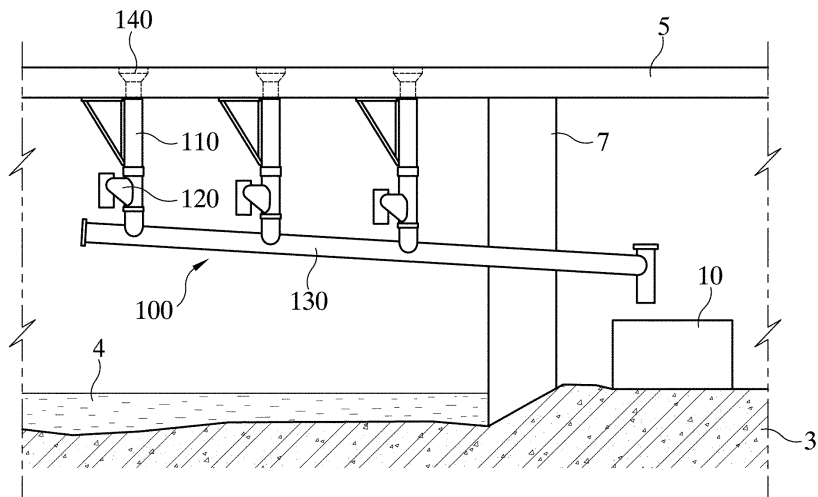
도면1



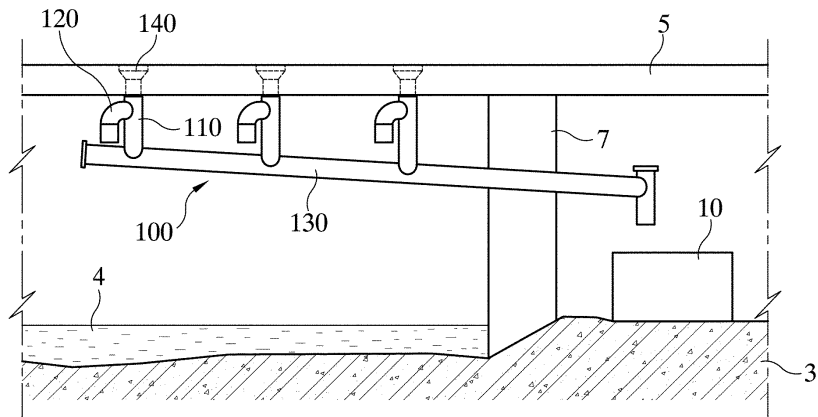
도면2



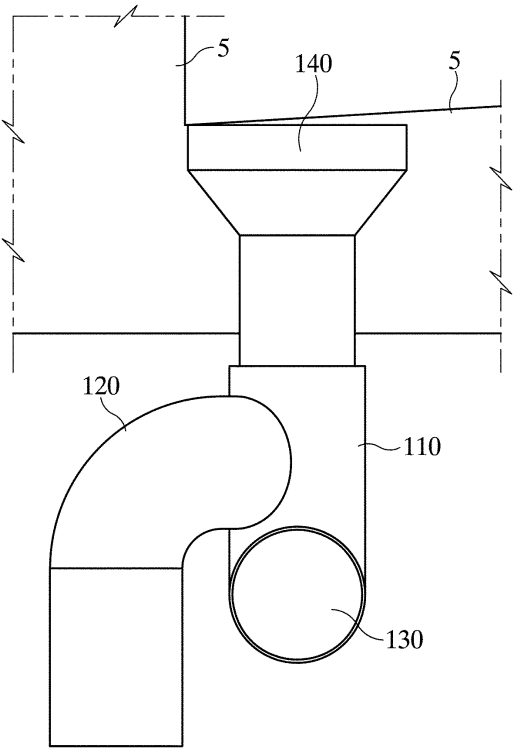
도면3



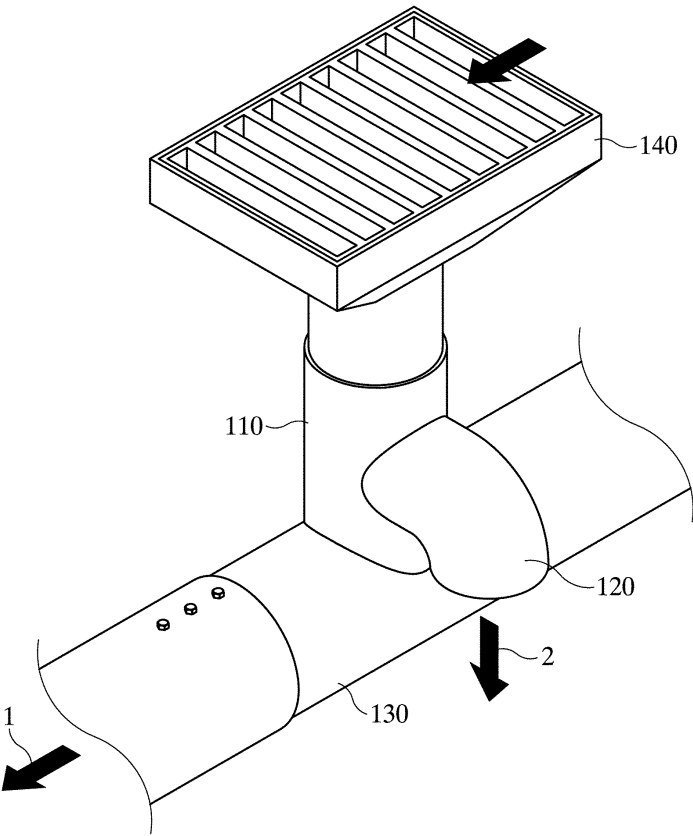
도면4



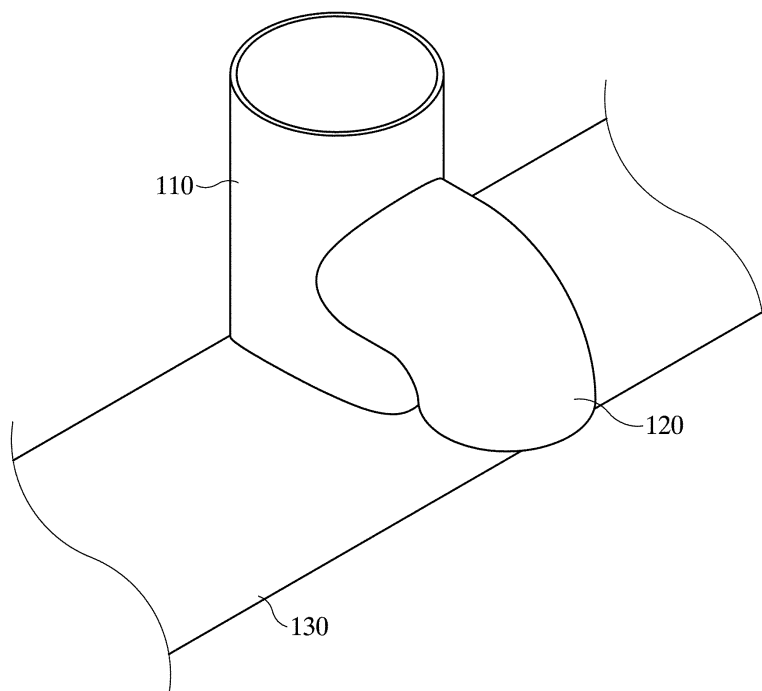
도면5



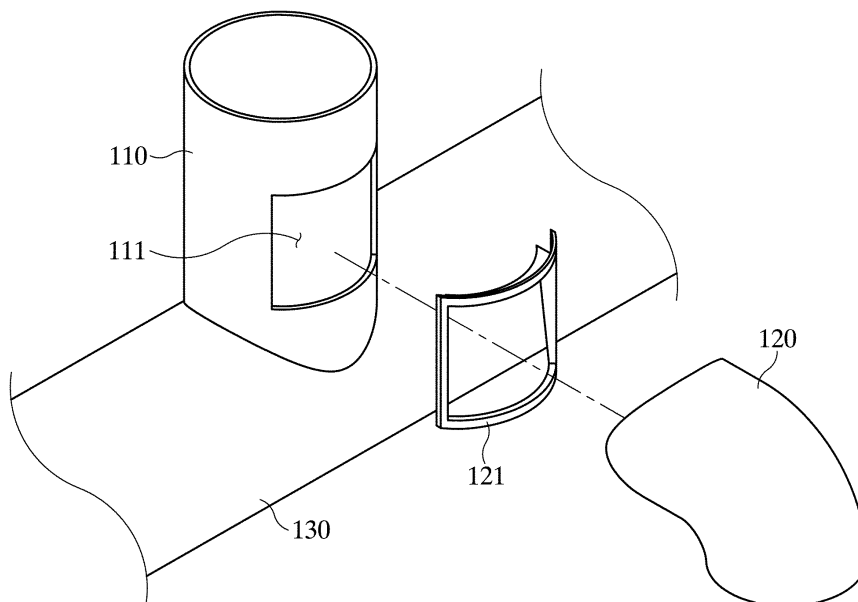
도면6



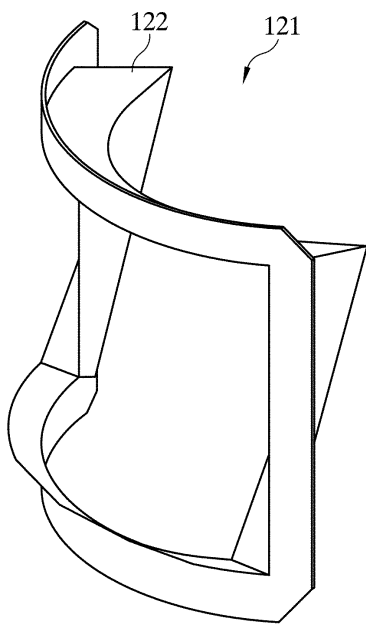
도면7a



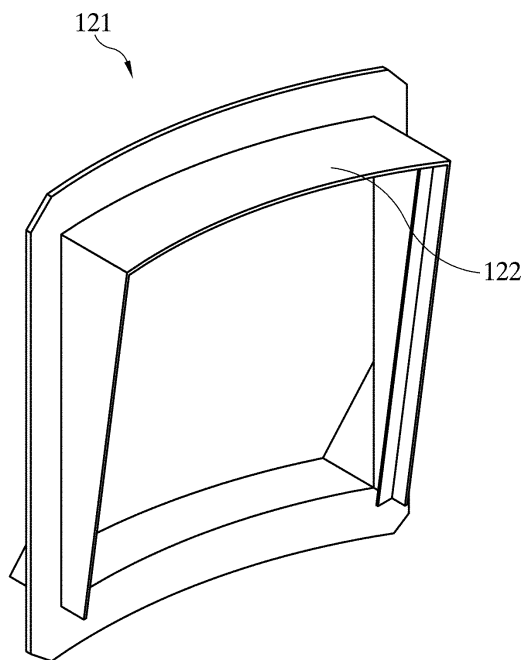
도면7b



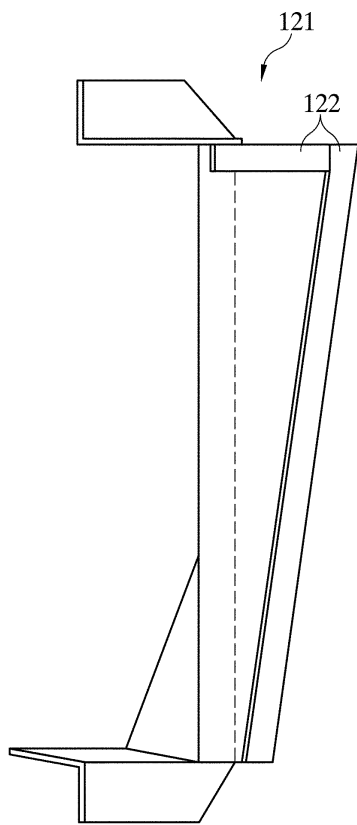
도면8a



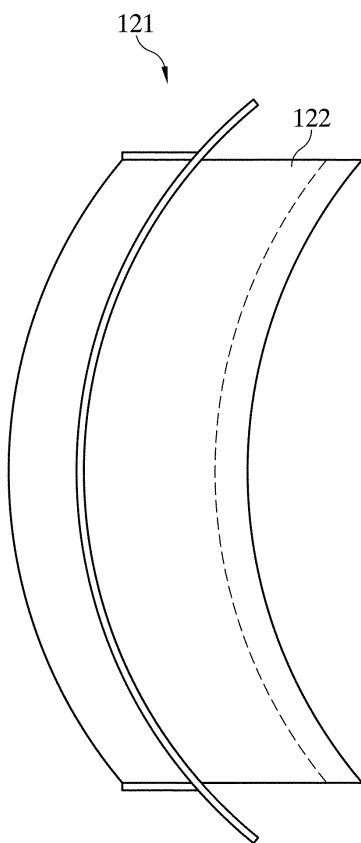
도면8b



도면8c



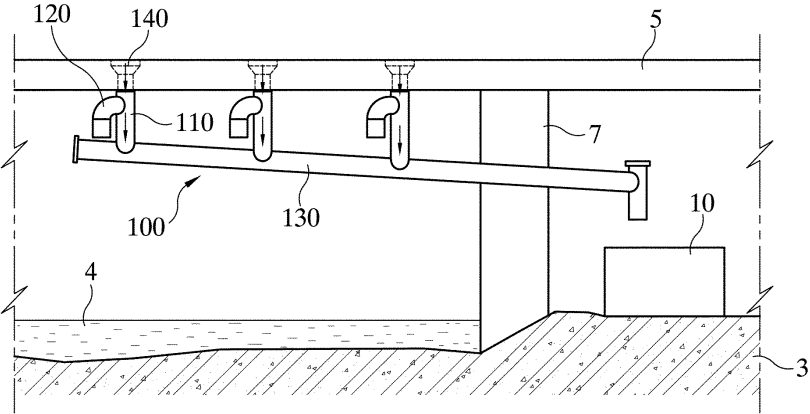
도면8d



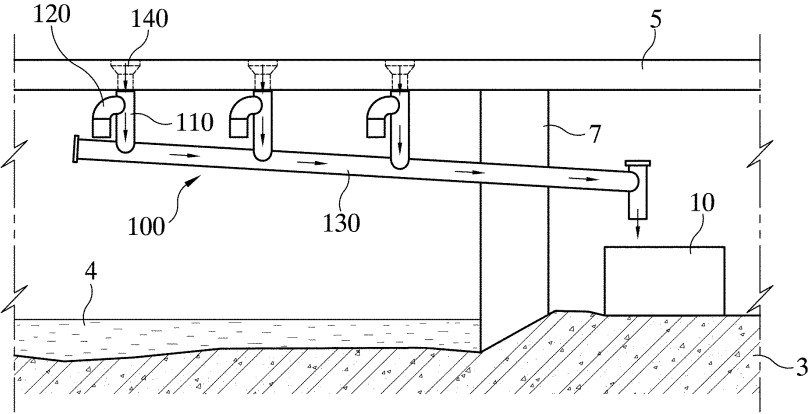
도면9



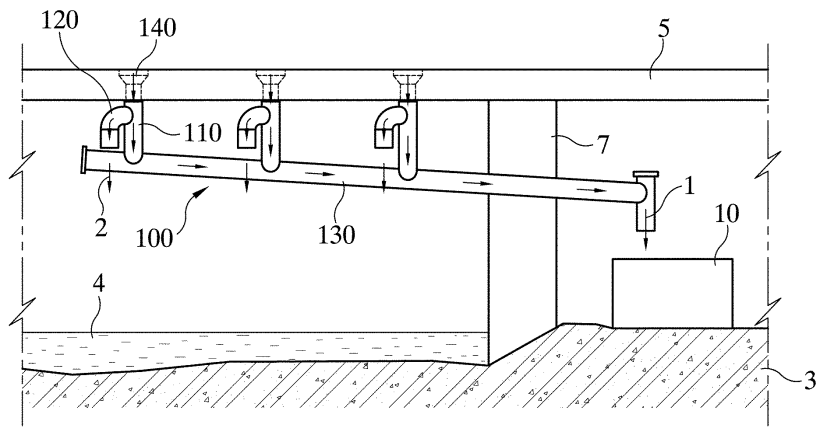
도면10a



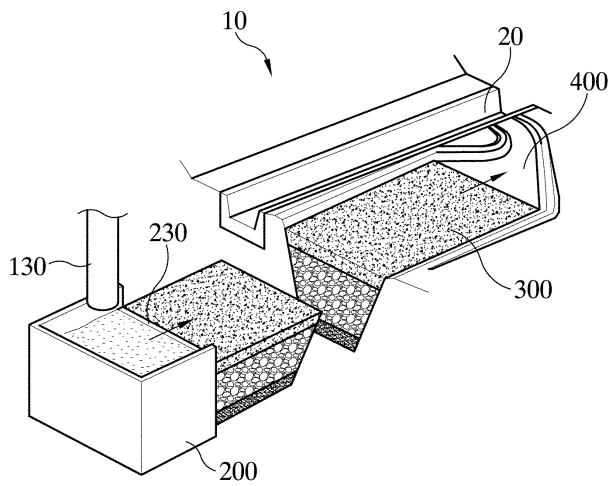
도면10b



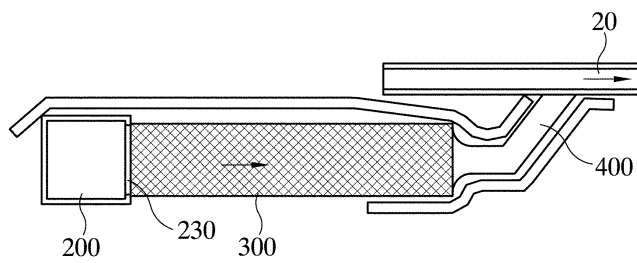
도면10c



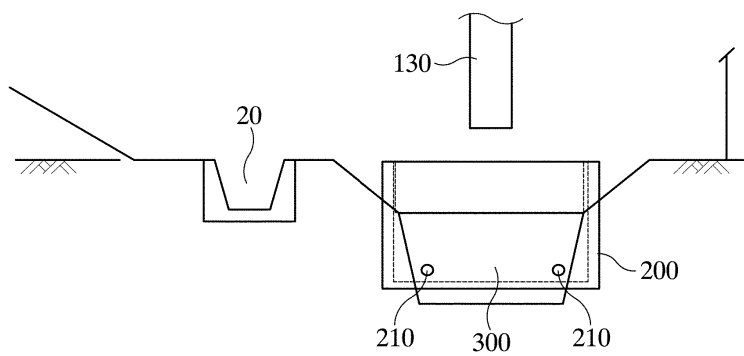
도면11a



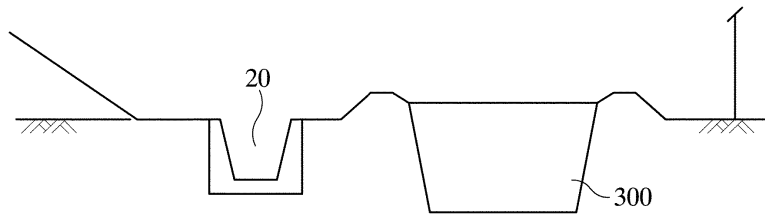
도면11b



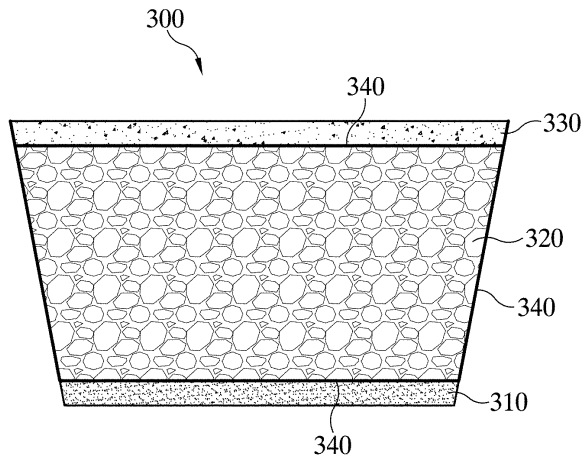
도면12a



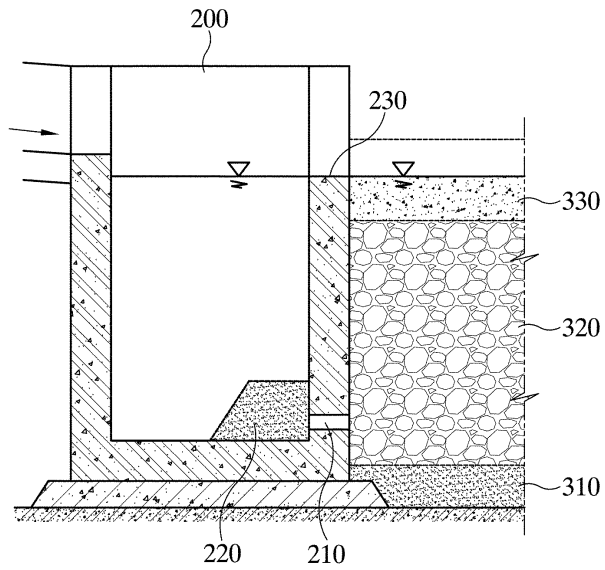
도면12b



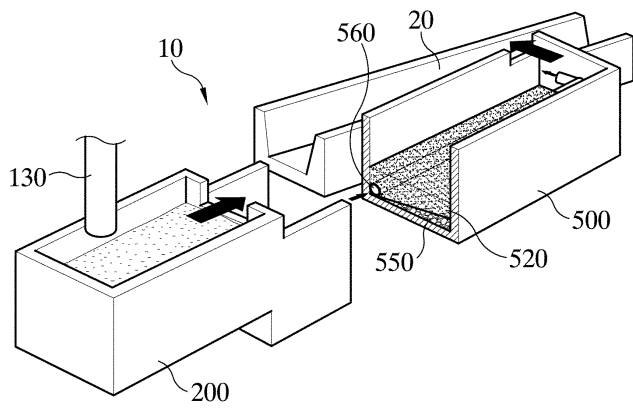
도면13



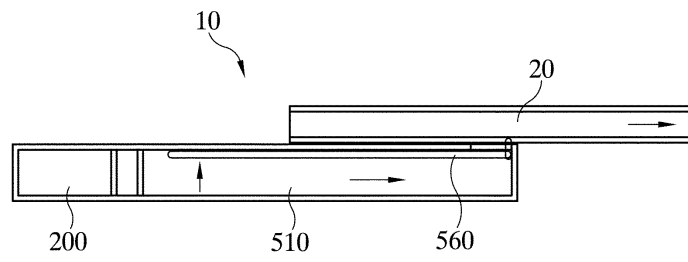
도면14



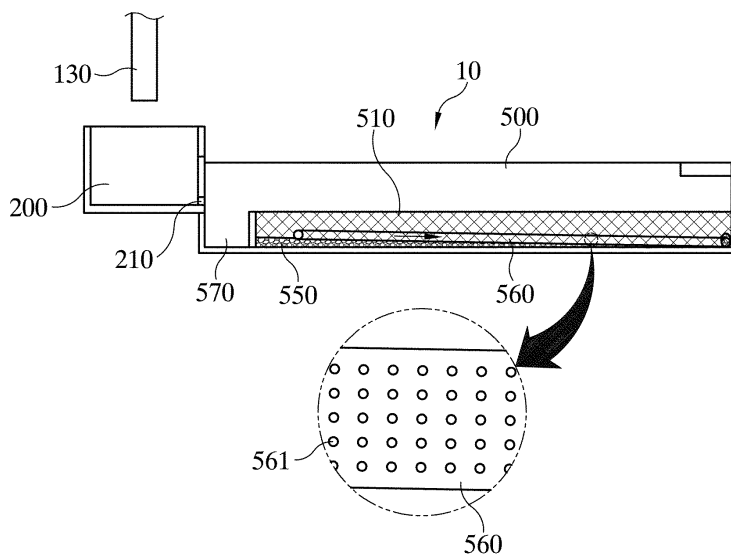
도면15a



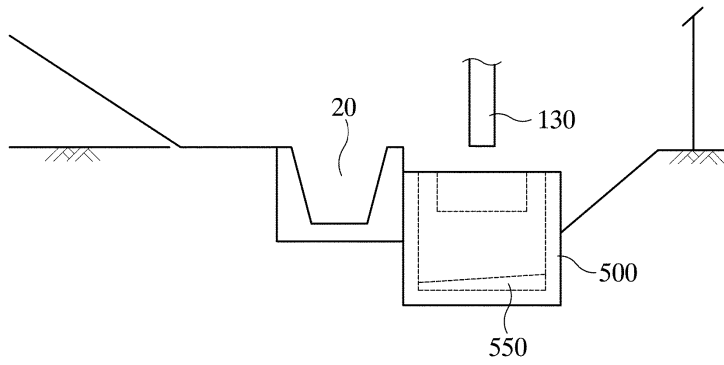
도면15b



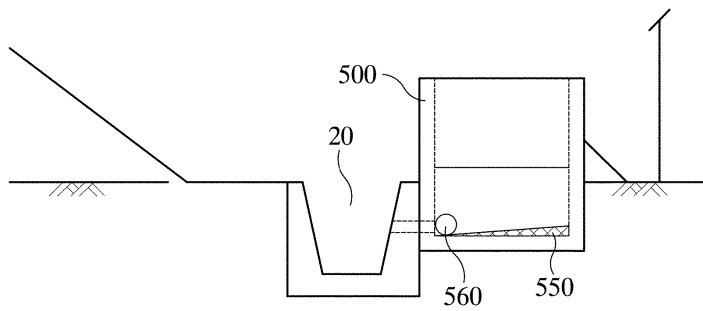
도면16



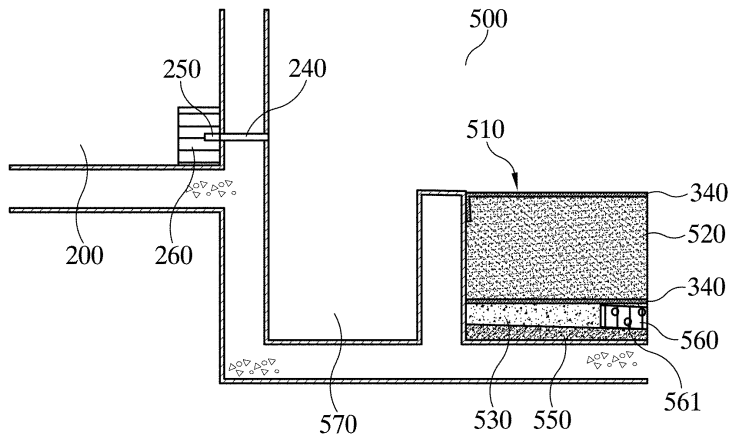
도면17a



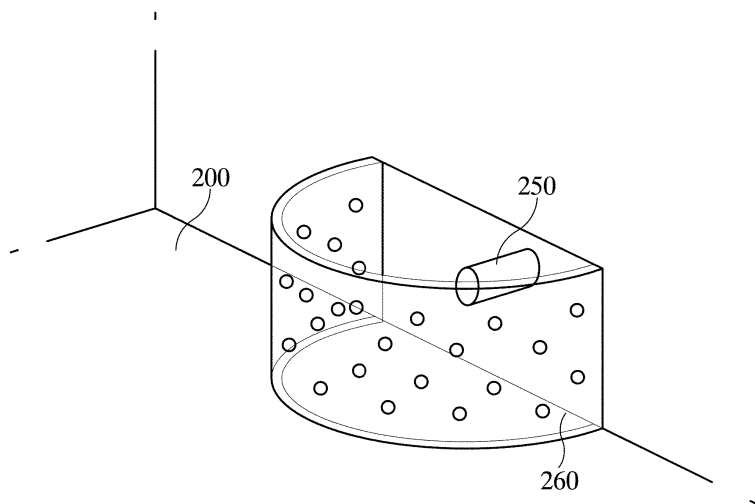
도면17b



도면18a



도면18b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 문서전체

【보정세부항목】 청구항 제17항, 식별번호[0040]

【변경전】

상기 모래여과층의

【변경후】

상기 모래층의

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제13항

【변경전】

상기 기준수로로

【변경후】

기준수로로