

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>C02F 1/00</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년09월27일 (11) 등록번호 10-0629151 (24) 등록일자 2006년09월21일
---	--

(21) 출원번호	10-2006-0024199	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2006년03월16일	(43) 공개일자

(73) 특허권자 최원영
 서울 송파구 가락2동 삼환아파트 10-504

(72) 발명자 최원영
 서울 송파구 가락2동 삼환아파트 10-504

(74) 대리인 하문수

(56) 선행기술조사문헌 KR1020020050189 A KR200378313 Y1 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	KR1020050112624 A KR4020050110952 A
---	--

심사관 : 남병우

(54) 초기우수 다중여과시설

요약

본 발명은 개발지역에서 강우시 발생하는 오염도 높은 초기우수를 분리하여 무동력으로 여과하는 다중 여과시설에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 설명하면, 우수관이나 수로상에 초기 우수 분리 맨홀을 설치하고, 이 맨홀에 인접하여 설치되는 다중 여과시설로서, 다중 여과시설 내부에는 공극 스크린벽과, 수직 2단 여과기로 구성된 다중 여과장치를 설치하고, 초기 우수 분리 맨홀과 다중 여과시설을 초기우수 분리관으로 연결하여 강우 시 오염된 초기우수를 자연 유하로 선착순 다중 여과시설로 유입시켜 협잡물이나 부유물질 등을 여러 차례 여과한 후 여과수를 자연 유하로 방류하는 초기우수 다중 여과시설에 관한 것이다.

대표도

도 2

색인어

다중여과시설, 여과기, 맨홀, 방류관, 공극 스크린벽, 역세장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 초기우수 다중여과시설 및 초기우수 분리맨홀 설치 사시도

도 2는 본 발명에 따른 다중여과시설의 평면도

도 3은 도 2의 A-A 단면도

도 4는 도 3의 B-B 단면도

도 5는 본 발명에 따른 수직2단 여과기의 분리 사시도

도 6은 도 5의 수직2단 여과기를 조립한 상태에서의 종단면도

도 7은 도 6에서 여과벽 여과기에 여재가 충전된 상태의 단면도

도 8은 본 발명에 따른 공극 스크린벽과 스크린 고정대의 분리 사시도

도 11은 본 발명에 따른 또다른 제2실시예의 횡단면도

도 12은 도 11의 D-D 단면도

도 13은 본 발명에 따른 또다른 제3실시예의 횡단면도

도 14은 도 13의 E-E 단면도

도 15은 본 발명에 따른 또다른 제4실시예의 횡단면도

도 16은 도 15의 F-F 단면도

※도면의 주요부분에 사용된 부호의 설명

10: 초기우수 분리맨홀 11: 우수유입관

12: 우수유출관 13: 초기우수 분리관

20: 다중여과시설 23: 전처리 공간

24: 여과공간 25: 침사지

40: 공극스크린벽

41: 스크린 고정대 42: 공극스크린

43: 철재 파이프 50: 수직2단여과기

60: 별여과기 61a: 상부관

61c: 하부관 61d: 기둥

61e: 덮개 62: 여과망

64: 역세장치 64a: 몸통

64b: 살수노즐 64c: 세척수 공급배관

70: 별여과기 안치통 71: 테두리 날개

72: 내부원통 73: 포획공간

74: 여과기 결속용 구멍 80: 여과벽 여과기

81a: 상부판 81b: 하부판

81c: 기둥 82: 여과망

83: 여재 90: 집수통

91: 방류관 92: 철타

93: 덮개 94: 여재충진 구멍

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 개발지역에서 강우시 발생하는 오염도 높은 초기우수를 분리하여 무동력으로 여과하는 다중 여과시설에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 설명하면, 우수관이나 수로상에 초기 우수 분리 맨홀을 설치하고, 이 맨홀에 인접하여 설치되는 다중 여과시설로서, 다중 여과시설 내부에는 공극 스크린벽과, 수직2단 여과기로 구성된 다중 여과장치를 설치하고, 초기 우수 분리 맨홀과 다중 여과시설을 초기우수 분리관으로 연결하여 강우 시 오염된 초기우수를 자연 유하로 선착순 다중 여과시설로 유입시켜 협잡물이나 부유물질 등을 여러 차례 여과한 후 여과수를 자연 유하로 방류하는 초기우수 다중 여과시설에 관한 것이다.

개발지역에서 강우 시 유출하는 우수에는 집수면의 특성에 따라서 토사나 협잡물, 유기성 및 무기성의 크고 작은 입자상 오염물질, 용존 상태의 오염물 등 다양한 종류의 오염물질이 포함되어 있다.

공공 수역의 완벽한 수질보호를 위해서는 오염물질이 포함된 모든 우수에 대하여 모든 오염물질의 제거가 필요하나 이렇게 하려면 정화시설의 규모를 크게 설치해야 하고 이에 따라서 비용이 많이 드므로 오염도 높은 초기우수를 분리하여 정화하는 것이 경제적이며, 또한 우수 속에 포함된 모든 오염물질을 정화하려면 먼저 토사에 의한 정화시설의 악영향을 예방할 수 있는 방법이 필요하며, 다음에 협잡물 및 부유성 오염물질을 제거하여야 하고, 그 다음에 용해성 오염물질을 제거하여야 하므로 이에 따라서 정화시설 설치비 및 운영비가 많이 소요되어 경제적 부담이 커진다.

이와 같은 상황에서는 오염도 높은 초기우수를 분리하여 먼저 적은 비용으로 초기우수에 포함된 토사에 의한 악영향을 최소화하면서 협잡물과 미세한 입자상 오염물질을 효과적으로 제거할 필요가 있다.

현재 도시지역 등 개발지역에서 우수에 포함된 협잡물들과 미세한 입자상 물질을 제거하는 방법은 하수관로 및 수로상의 인접지역에 침전시설이나 여과시설 등을 설치하여 무동력으로 정화하는 자연정화 방법이 사용되고 있다.

그러나 침전방법은 침전지에 유입한 물이 월류방법으로 유출하므로 강우시 초기우수만이 아니라 그 이상의 우수도 침전지로 유입하게 되며 이에 따라서 많은 유량이 유입하면 체류시간이 짧아져 침전효율이 나빠지며, 또한, 많은 유량과 함께 흐르는 많은 양의 토사 및 협잡물이 침전지에 유입하게 된다.

또한, 침전방법에서는 침전효과를 높이려면 시설규모를 크게 설치하여 체류시간을 충분히 확보해야 하나 이렇게 하려면 소요부지가 커지고 시설비가 많이 드는 문제가 있으며, 또한 침전방법은 침전지에 차있는 물이 부패하여 악취를 발생하거나 해충이 발생할 우려가 있으며, 대량으로 유입한 토사 등 퇴적 슬러지의 수중 준설작업이 어렵고, 준설한 슬러지를 탈수하여 매립해야 하는 등 유지관리가 어렵다.

따라서 현재 도시지역에서는 부지확보의 어려움, 처리효과에 비하여 과다한 시설비 등으로 충분한 규모의 침전지를 설치하지 못하고 하수도 관로상에 맨홀 형태의 소규모 침사지를 설치하고 있으나 이들 시설은 체류시간이 매우 짧아서 모래와 같이 무거운 입자는 침전되나 수질오염의 주요원인이 되는 작은 유기성 오염물질은 거의 침전되지 않아 수질정화 효과가 매우 낮으며 퇴적 토사의 준설 등 유지관리 또한 어려운 실정이다.

한편, 우수여과 방법으로는 콘크리트, 철재 등으로 여과탱크를 만들고 탱크 내부에 모래 등의 입자상 여재로 수평여과층을 만들거나 여재를 충전한 원통 여과기를 설치하여 오염된 빗물을 여과하는 방법들이 사용되고 있으나 모래여과시설은 여과면적을 바닥면적보다 크게 확보할 수 없으며, 원통 여과기 방법은 여과탱크 내부에 월류구를 설치하고 있어서 강우시 초기 우수 및 그 이상의 우수가 유입하여 많은 유량과 함께 흐르는 많은 양의 토사 및 협잡물이 여과 탱크 내로 유입하여 이들이 여과면을 막아서 여과 지속시간이 짧아지므로 자주 유지관리를 하여야 한다.

또한, 이러한 여과방법은 여재의 입경크기를 작게 하고 여과층의 깊이를 길게 하면 작은 크기의 입자상 오염물질까지도 여과할 수 있으나 이 방법의 단점은 여과층의 공극 크기가 작고 여과층의 깊이가 깊어서 여과속도가 적은 것으로서 정화대상 오염수의 양에 따라서 여과시설의 규모가 커지므로 다른 방법에 비하여 여과효과는 좋으나 부지확보가 어렵고 시설비가 많이 들며, 또한 유지관리 측면에서 여과층에 걸린 여과잔재물을 제거함에 있어서 역세척을 할 수 없으므로 여과층 표면을 준설하거나 아니면 여과층을 새것으로 교환해야 하는 등 유지관리가 어렵고 유지관리 비용이 많이 드는 문제점이 있다.

한편, 특허 0331594호로 등록된 “유동액체로부터 고형물을 분리하는 장치”에서 폭풍 우수에서 고형물을 분리하는 방법을 제시하고 있다.

상기 방법은 우수가 유출하는 관로상에 여과기능을 갖는 수로와 침전기능을 갖는 사각형 구조물을 설치함에 있어서 구조물 내에 유입관과 유출관 사이 수로에 여과기능을 갖는 벌집 형태의 패널이라고 하는 스크린으로 벽을 경사지게 설치함으로써 물은 패널의 공극으로 빠져 유출되고 고형물 즉 협잡물들은 패널에 걸리고 이 협잡물들이 유수에 밀려서 침전기능이 있는 공간으로 모여 침전되는 구조를 갖는 고형물 분리방법으로서 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

- ① 패널 자체가 벽체 역할을 하므로 유수의 흐름에 견딜 수 있도록 튼튼해야 하고, 패널의 공극방향이 물흐름 방향과 경사져야 하므로 패널의 두께가 두꺼워지며 이로 인하여 패널의 공극 크기를 작게 만들 수 없으므로 작은 크기의 고형물은 여과할 수 없어서 수질정화 효과가 적다.
- ② 여과를 담당하는 패널은 구조물 내에 평면적으로 설치하므로 패널로 형성된 여과 면적을 구조물 크기보다 크게 만들 수 없어서 여과지속시간이 짧다.
- ③ 시간이 경과되면서 다양한 종류의 오염물로 패널의 공극이 막힐 수 있으며 막혔을 경우 공극이 벌집 형태이므로 공극 청소가 어렵고, 또한 패널이 벽체로서 견고히 설치되어 있으므로 새 패널로의 교환설치도 어렵다.
- ④ 침전공간은 침전지 형태로서 침전지에 차 있는 물이 부패하여 악취를 발생하거나 해충이 발생할 우려가 있으며 침전된 슬러지의 준설작업이 어렵고 준설한 슬러지를 탈수하여 매립하여야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기의 문제들을 해소하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 개발지역에서 발생하는 오염된 우수를 정화함에 있어서 오염도 높은 초기우수를 분리하여 협잡물과 부유물을 효과적이고 경제적으로 여과하고 여과시설의 여과지속시간을 늘려서 유지관리 빈도를 낮추고 여과면을 역세척하여 유지관리가 용이한 초기우수 다중 여과장치를 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 오염된 빗물이 흐르는 우수관이나 수로상에 초기 우수분리맨홀을 설치하고 이 맨홀에 인접하여 월류수 배출구가 없는 다중 여과시설을 설치하되 다중 여과시설 내부에는 분해 가능한 조립식 공극스크린과, 여과면적이 넓고 역세척이 가능한 별여과기와, 별여과기 하부에 부착된 여재가 충전된 여과벽 여과기로 구성된 수직2단 여과기를 설치함으로써 그 목적은 달성된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명한다.

도 1 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명인 초기 우수 다중여과시설(20)은 초기우수 분리맨홀(10)과 함께 설치하며 초기우수 다중여과시설(20)은 콘크리트 구체구조물로서 내부에 공극 스크린벽(40)과 수직2단 여과기(50)를 설치하여 적은 면적에서 적은 비용으로 넓은 여과면적을 확보할 수 있게 한다.

초기우수 분리맨홀(10)은 사각형이나 원형의 맨홀 형태로서 우수유입관(11)과 우수유출관(12) 및 초기우수 분리관(13)을 연결하되 우수유입관(11)과 우수유출관(12)은 같은 높이로 설치하거나 또는 우수유출관(12)을 낮게 설치하며 초기우수 분리관(13)은 우수유출관(12)보다 낮게 설치하여 초기우수를 선착순 다중 여과시설(20)에 유입시킨다.

초기우수 다중 여과시설(20)은 먼저 콘크리트 구체구조물을 설치한 후 구체구조물 내부에 분해 가능한 조립식 공극스크린벽(40)과 수직2단 여과기(50)로 구성된 다중 여과장치를 설치한다.

콘크리트 구체구조물은 콘크리트로 만든 속이 빈 직육면체나 원통 형태로서 초기우수 분리관(13)과 방류관(91)이 연결되거나 월류수 배출구를 설치하지 않음으로써 여과능력 이상의 우수는 구조물로 유입되지 않는다.

공극스크린벽(40)과 수직2단 여과기(50)로 구성된 다중 여과장치는 사각형이나 원형 형태의 콘크리트 구조물 내부에 공극스크린벽(40)과 수직2단 여과기(50)를 설치한 시설로서 구조물 내부를 공극이 있는 스크린으로 벽을 막아 공극스크린(42)을 설치하여 유입부 쪽 앞 공간을 토사 및 협잡물을 포획하고 여과할 수 있는 전처리 공간(23)으로 사용하고 뒷 공간은 여과공간(24)으로서 여과면적이 크고 역세척이 가능한 별모양의 별여과기(60)와 이 여과기 하부에 매달린 여과벽 여과기(80)로 구성된 수직2단 여과기(50)를 설치한 것으로서 다중 여과시설(20)을 입체적으로 보면 전처리 공간(23)과 여과공간(24)은 평면적으로 연결되어 있으며 여과공간(24)에서 수직2단 여과기(50)인 별여과기(60)와 여과벽 여과기(80)는 상하로 연결되어 있어서 여과면적은 넓으나 부지 소요는 적다.

전처리 공간(23)은 유입수 중의 토사나 협잡물을 포획하여 수직2단 여과기(50)의 앞 부분에 있는 별여과기(60)의 여과부담을 줄이기 위한 시설로서 구조물에서 유입부 쪽에 공극스크린(42)으로 벽을 설치하여 공간을 확보하되 전처리 공간(23)의 바닥 높이를 여과공간(24)보다 다소 높게 만들어서 토사나 협잡물은 스크린에 걸려서 바닥에 남고 물은 공극스크린(42)을 빠져나가도록 한다.

전처리 공간(23)의 바닥은 콘크리트 구체구조물 바닥에 기초 콘크리트를 충전하여 만들되 여과공간(24)의 바닥과 함께 충전하여 만든다.

도 8에 도시된 바와 같이, 공극 스크린벽(40)은 다중 여과장치에서 1차 여과시설로서 전처리 공간(23)과 여과공간(24) 사이 양쪽 벽에 있는 스크린 고정대(41)에 고정되어 토사 및 협잡물 등을 포획하고 여과하는 벽체 형태의 스크린이다.

스크린 고정대(41)는 공극 스크린벽(40)을 위에서 끼울 수 있는 홈이 있는 판을 만들어서 벽체 양쪽에 볼트 등을 사용하여 고정하거나 콘크리트 벽체에 직접 홈을 파서 만든다.

공극스크린벽(40)은 공극스크린(42)과 이 공극스크린(42)을 고정시키는 철재파이프(43)로 구성되며 설치 및 유지관리시 조립 및 분해작업이 용이하도록 소규모로 분할하여 제작하되 공극스크린 벽의 높이는 전처리 공간의 청소 등 유지관리 작업이 늦어져서 공극스크린이 토사나 협잡물 등으로 막힌 상태에서는 전처리 공간이 침전지 기능을 가지므로 침전지를 통과한 물이 여과공간으로 월류되어 유입할 수 있도록 높이를 설정한다.

공극 스크린벽(40)은 제거대상 토사 및 협잡물의 종류 및 양과 경제성 및 유지관리성 등을 고려하여 부식이 잘 안되는 재료의 켄기형 막대기, 원형봉 등으로 만든 일방향 직선형 스크린이나 격자형 스크린, 타공판형 스크린 등을 이용하여 앵글, 각파이프, 평철 등으로 외곽부를 보강하여 사각형 형태로 만든다.

공극 스크린벽(40)만으로 직접 사용할 수 있으나 이 공극스크린벽 위에 공극스크린보다 공극 크기가 작으면서 유연하며 내구성이 큰 합성섬유나 스텐레스 재질의 여과포, 여과망 등을 부착하여 사용할 수도 있다.

공극 스크린벽(40)에 부착하는 여과포는 세척 및 교환설치시 탈착 및 부착이 용이하도록 만들되 바닥쪽에는 토사 등을 포획할 수 있도록 공극 크기가 작고 치밀한 부직포 형태의 여과포를 사용하고 그 상부에는 부유성 협잡물 등을 포획할 수 있는 공극 크기가 약간 큰 격자형 여과망을 사용하면 효과적이다.

전처리 공간(23)에 유입한 초기우수는 공극 벽의 공극으로 물은 빠지나 토사 및 협잡물들은 스크린에 걸려서 포획되며 시간이 경과되어 공극이 점차 막혀서 폐쇄되어 여과기능이 떨어지면 유입수가 공간내 체류하면서 전처리 공간(23)은 침전지 형태가 되며 이때부터는 공극벽의 상부로 월류된다.

그러나 강우가 종료되고 시간이 경과되면 공간에 저장된 물은 공극벽의 미세한 공극으로 빠져서 전처리 공간에서 모두 배수되며 남은 슬러지는 건조된다.

따라서 전처리 공간(23)은 여과기능 또는 침전기능을 갖는 시설로서 여과기능에 의한 토사 및 협잡물 포획능력이 크므로 전처리 공간(23)과 공극스크린벽(40)은 비 강우시에 가끔 준설하고 청소를 하는 것이 좋다.

여과공간(24)은 초기우수 속에 포함된 대부분의 부유물질과 미세한 입자상 오염물질을 2차 및 3차로 여과하는 장소로서 바닥을 기준하여 상부로 돌출된 별여과기(60)와 이 여과기 하부로 매달린 여과벽 여과기(80)로 구성된 수직2단 여과기(50)가 설치되며 이 수직2단 여과기(50)는 여과수를 집수하는 집수통(90) 위에 설치하되 별여과기 안치통(70)을 사용하여 집수통(90) 상부 단에 지지되어 집수통내에 매달려 떠있는 상태로 설치되며, 도 5에 도시된 바와 같이, 이들 여과기는 별여과기의 기둥(61d)과 여과벽 여과기(80)의 기둥(81c)에 여과망(62)(82)을 각각 결합한 것으로서 다른 방법에 비하여 여과면적은 넓으나 소요비용은 적게 든다.

전처리 공간(23)을 통하여 여과공간(24)에 유입한 물은 별여과기(60)의 측면을 통하여 여과되어 여과기 내부로 모여 밑에 있는 여과벽 여과기(80)로 유입되며 여과벽 여과기(80)에서는 내부에서 외부로 여과되어 외곽부의 집수통(90)에 집수된 후 외부로 배출된다.

수직 2단 여과기(50)를 설치하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 먼저 다중여과시설(20)의 콘크리트 구체구조물 내부에서 여과공간(24) 쪽 바닥에 방류관(91)이 부착된 집수통(90)을 올려놓고 집수통 주변을 콘크리트 등으로 충전하여 여과공간(24) 및 전처리 공간(23)의 바닥높이를 집수통 높이와 같거나 약간 높게 하고 이 집수통(90) 속에 여과기를 설치할 수 있도록 집수통(90) 상단부에 걸릴 수 있는 테두리 날개(71)가 있는 별여과기 안치통(70)을 만들고 안치통 밑에 매달 수 있는 여과벽 여과기(80)를 만들어 안치통 하부에 매단 후 이것을 집수통(90) 속에 집어넣고 안치통(70) 상부에 별여과기(60)를 올려놓아서 수직2단 여과기(50)를 설치한다.

도 5에 도시된 바와 같이 집수통(90)은 원형이나 사각형 형태의 통모양으로서 여과수 집수공간이 되며 수직2단 여과기(50)의 기초가 되는 시설로서 부식이 잘 안되는 스텔레스, 플라스틱제 등의 재질로 만들거나 콘크리트 자체로 빈공간을 만들어 집수통을 만들며 구조물 외부로 여과수를 배출하는 방류관(91)을 연결한다.

집수통(90)의 크기는 여과벽 여과기(80)를 수용하고 여과수를 집수하여 방류할 수 있는 크기로 만들며 이에 따라서 구조물의 크기에 따라서 제한을 받는다.

그러나 집수통(90)을 깊게 하여 여과벽 여과기(80)를 길게 만들어 여과면적을 넓게 하려면 구조물의 높이를 낮게 만들어 구조물의 바닥을 여과실 바닥으로 바로 사용하고 구조물의 바닥에 구멍을 뚫고 지면을 판 후 방류관(91)이 부착된 집수통(90)을 만들어 이 구멍에 설치한다.

수직2단 여과기(50)의 앞 부분에 있는 별여과기(60)는 평면이 별 형태로 굴곡다면의 여과면을 갖는 통 형태 여과기로서, 원통형 여과기보다 큰 여과면적을 갖고 있으며 여과공간 바닥에 설치되어 여과공간의 수위에 따라서 침수된 측면에서 여과되어 여과수가 중앙부 공간을 통하여 하부로 흐르는 구조이며, 또한, 여과기 내부에 압력수를 공급하여 여과망에 걸린 협잡물을 역세척하는 여과기이다.

별여과기(60)의 제작 및 설치과정을 설명하면 다음과 같다.

별여과기(60)는 별형태의 평면구조를 갖는 일정크기로 만든 원통기둥 형태의 입체구조물에서 측면부를 여과포나 여과망을 사용하여 별형태로 막은 여과기로서 일정크기의 원판에서 원판 외곽부와 그 내부에 작은 원을 가상으로 설정하고 외부 원과 내부 원상에 별 형태가 되도록 외부 꼭지점과 내부꼭지점을 배치하고 역세척 구멍이 있는 상부판(61a)과 이 상부판(61a)과 같은 형태로 하되 중앙부에 유출구가 부착된 하부판(61c)을 만들어 두 판을 일정간격을 띄워서 놓고 각 꼭지점이 맞대응하도록 배치한 후 각 꼭지점에 등글고 가느다란 철재 기둥(61d)을 용접 등으로 결합하여 견고한 입체 별여과기 골

조를 만들고 이 기둥(61d) 사이를 기둥 높이보다 약간 넓은 합성섬유 여과포나 여과망(62)을 연속하여 통과시키고 여과포를 긴장시킨 상태로 봉합하거나 각 기둥 사이를 금속재 여과망을 용접 등의 방법으로 막아서 여과면이 별모양이 되도록 다면을 형성하고 상부판(61a)에 덮개(61e)를 덮은 것이다.

별여과기(60)는 별형태로 형성된 여과면과 중앙부공간이 있는 여과기로서 수중에서 침지 또는 월류상태로 물을 여과기 외부면에서 중앙부로 여과 집수하여 하부의 집수정으로 배수시킨다.

별여과기를 평면적으로 보면 별여과기에는 돌출된 외부꼭지점과 함몰된 내부꼭지점이 있으며 외부꼭지점은 원 중심으로 부터 외부원상에 등간격으로 위치하며 내부꼭지점도 내부원상에 등간격으로 위치한다.

원 중심에서 외부를 향하여 방사형으로 뻗어나가는 직선상에서 보면 외부꼭지점의 위치는 등간격으로 위치한 2개의 내부꼭지점 사이 중간에 위치한다.

한편, 여과에서 제거가능한 입자상 물질의 크기는 공극의 크기에 따라서 결정된다.

공극 크기가 작을수록 작은 크기의 입자상 물질이 제거되므로 수질은 깨끗해지나 그 반대로 여과면에 제거된 입자상 물질들이 많이 쌓여서 빨리 공극을 막음으로써 여재의 투수 능력이 저하되어 여과포의 사용기간이 짧아진다.

따라서 여과에서는 여과포의 공극크기를 작게 해서 수질을 깨끗이 정화하면서도 필요한 여과수량을 확보해서 표면세척을 자주 하지 않도록 여과면적을 충분히 확보하는 것이 중요하다.

별여과기(60)에서 여과면적을 극대화하는 방법은 가능한 범위 내에서 꼭지점을 많이 만들어서 다면을 형성하는 것이며 최대한 형성에 있어서는 내부원의 크기가 중요한 요소로서 다면을 형성할수록 면사이의 내부각이 좁아지며 이로 인하여 여러 가지 제약이 생기므로 여과포나 망의 두께, 제거대상 협잡물의 크기 및 특성, 설치작업의 편리성, 세척용이성 등을 고려하여 내부원상에서 내부꼭지점간의 적정간격을 정하고 이 간격만큼 띄워서 내부원상에 꼭지점을 배치함으로써 적용가능한 최대 여과면수가 결정된다.

또한, 여과면적은 내부 원의 크기에 따라서 결정된다.

일정크기의 외부원에서 내부원의 직경이 작을수록 외부꼭지점과 내부꼭지점 사이 길이가 길어지므로 이에 따라서 두 꼭지점간 여과면적이 커진다.

그러나 여과면의 수는 내부원의 크기에 따라서 결정되므로 내부원의 직경이 클수록 여과면이 많아진다.

이와 같은 상황에서 일정크기의 외부원을 갖는 별여과기에서 내부꼭지점 간의 간격을 동일하게 유지할 때 최대 여과면적을 확보할 수 있는 내부원의 크기는 외부원의 절반이 되는 크기이며 이때 내부꼭지점 간의 길이도 외부 함몰 꼭지점 간의 길이의 절반이 된다.

별여과기(60)의 여과포나 여과망(62)은 망사류, 직포, 부직포, 지오그리드 등의 합성섬유 여과포를 사용하거나 철재스크린, 스텔레스 격자망, 타공판 등의 여과망을 사용하며 망목크기는 공극스크린(42)의 망목크기보다 작게 하는 것이 바람직하다.

별여과기(60)는 본 발명의 여과장치에서 가장 많은 입자상 물질을 제거하는 장치로서 여과망(62)에 여과잔재물이 많이 걸리므로 이들을 용이하게 제거하기 위하여 별여과기(60) 내부에 압력수를 공급하여 여과잔재물들을 제거할 수 있으며 이 역세척 작업은 별여과기(60)의 덮개(61e)를 열고 인력으로 직접 압력수를 여과면에 살수하여 역세척하거나 아니면 별여과기(60) 내부에 살수노즐(64b)이 부착된 역세장치(64)를 설치하고 이 역세장치(64)에 압력수를 공급하여 자동으로 역세척 할 수 있다.

여과기 역세장치(64)는 여과기 내부에 살수노즐(64b)이 다수 부착된 몸통(64a)을 설치하여 외부에서 몸통(64a)에 압력수를 공급받아 살수하는 시설로서 몸통은 상부판(61a)보다 다소 작은 크기를 갖는 덮개(61e)에 수직으로 결합되며 덮개상부에 세척수 공급배관(64c)을 돌출시켜 부착한다.

몸통(64a)의 크기는 내부 원내에서 여과수 소통에 지장이 없는 크기로 만들고 살수 압력을 높이려면 몸통 내부를 2~3개로 분할하고 덮개 상부의 각 분할공간에 세척수 공급배관(64c)을 각각 만들어 각 배관에 압력수를 공급한다.

여과기 내부의 압력수 공급배관(64c)은 여과기 유지관리시 별여과기(60)와 분리가 가능하도록 배관의 중간을 유연한 압력 호스 등으로 사용하고 연결부위에 결속 및 분리가 용이한 카플링 등을 사용하면 좋다.

별여과기 안치통(70)은 세수대야 모양의 원통형태로서 바닥에 상부로 돌출된 내부 원통(72)이 있으며 상단부에 테두리 날개가 있어서 집수통(90) 내부에 끼우되 집수통 상단부 턱에 걸려서 떠있는 상태로 설치되며 내부에 별여과기(70)가 안치되며 하부에 여과벽 여과기(80)를 매달 수 있다.

별여과기 안치통(70)은 도 5에 도시된 바와 같이 상부가 개방되고 바닥면에 구멍이 있는 철재 등으로 만든 원통 그릇 형태로서 집수통 꼭대기 벽에 걸릴 수 있도록 상부면의 바깥쪽으로 테두리 날개(71)가 있으며 바닥면 중앙부에 상부로 돌출된 내부원통(72)이 있으며 내부 원통 외부에 여과벽 여과기 결속용 구멍(74)이 있다.

별여과기(60)는 여과기 안치통(70)에 집어넣어 내부 원통 상부에 올라앉은 상태로 설치되며 여과망 세척, 교환 및 여과실에 포획된 협잡물 등을 제거할 때는 여과기를 분리하여 청소하며, 이때 여과실 바닥의 협잡물 등은 내부 원통(72)이 돌출되어 있으므로 별여과기 안치통(70) 속 포획공간(73)에 갇혀서 여과수 집수통(90)에 유입되지 않는다.

별여과기 안치통(70) 하부에 여과벽 여과기(80)를 설치할 때에는 바닥면에 있는 결속용 구멍(74)을 이용하여 볼트 등으로 여과벽 여과기(80)를 부착한다.

여과벽 여과기(80)는 별여과기(60) 밑의 여과기 안치통(70) 하부에 매달린 상태로 결합되어 집수통(90)에 떠있는 상태로 설치되어 별여과기(60)를 통과한 물이 여과벽 여과기(80) 상부로 유입하여 여과벽 여과기(80)의 다중 여과망(82)과 이 여과망 사이에 충전된 다공성 및 흡착성 여재(83)로 구성된 여과벽을 통과하면서 별여과기에서 제거되지 않는 미세한 부유물질과 용존성 물질을 제거하는 여과시설로서 부식이 잘 안되는 스텐레스, 플라스틱 등의 재질로 만든 여과기 기둥과 하부판으로 이루어진 골조에 부착되는 다중 여과망(82)과, 이의 여과망(82) 사이에 충전하는 여재(83)로 구성된다.

여과벽 여과기(80)의 골조는 별여과기(60)의 골조와 비슷한 형태로서 물 유입구와 여재 충전구 및 별여과기 안치통 결속용 구멍이 뚫린 상부판(81a)과 구멍이 없는 하부판(81b)을 일정간격을 띄워서 마주보도록 배치하고 각판에서 중앙부를 기준하여 외곽부원과 이보다 작은 크기의 내부원을 각각 설정하고 각 원에서 일정한 간격으로 양 판사이에 환봉 기둥(81c)을 용접이나 볼트 등으로 결합하여 견고한 여과기 골조를 만든다.

여과망(82)은 환봉 기둥으로 형성된 내부원과 외곽부원에 각각 독립적으로 둘러쳐서 내부 및 외곽부에 2중의 여과망이 형성되도록 설치한 후 여재 충전구를 통하여 여과망 사이 공간에 다공성이나 흡착성 여재(83)를 충전하여 여과벽을 형성하고 이 여과기를 별여과기 안치통(70) 하부에 볼트를 사용하여 결속한다.

더 넓은 여과벽을 만들기 위해서는 하부판(81b)의 내부원 안쪽을 투수가 가능하도록 작은 크기의 천공구멍을 다수 만들고 이 판위에 일정두께의 여재를 충전하여 하부 여과벽을 만든다.

여과벽 여과기(80)의 크기는 집수통(90) 내부에 떠있는 상태로 설치될 수 있도록 하되 큰 여과면적을 확보하기 위해서는 집수통(90)을 깊게 만들고 이에 따라서 여과벽 여과기(80)의 깊이도 깊어져 넓은 여과면적을 확보할 수 있으며 집수통이 깊은 경우에는 방류수역으로의 방류높이에 따라서 월류상태로 방류되도록 한다.

본 발명의 또 다른 실시예는 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명한다.

<실시예 2>

도 11 내지 도 12에 도시된 것은 본 발명의 또다른 제2실시예로서, 이 실시예는 콘크리트 구체구조물의 크기를 줄여 공사를 절감하는 방법으로, 구체 콘크리트 구조물의 높이를 낮추어 구조물의 바닥을 전처리 공간과 여과공간의 바닥으로 직접 사용하고 여과공간의 구조물 바닥을 뚫고 지면을 굴착하여 방류관이 부착된 여과수 집수통을 설치하는 방법이다.

<실시예 3>

도 13 내지 도 14에 도시된 것은 본 발명의 또다른 제3실시예로서, 이 실시예는 여과벽 여과기의 여과면적을 넓게 만드는 방법으로, 여과공간의 바닥을 콘크리트로 충전하지 않고 바닥면을 얇은 철판으로 만들어 기초위에 올려놓아 바닥 철판 하

부공간을 집수통으로 사용하며 중앙부를 뚫어 별여과기 안치통을 끼워서 띄우고 별 여과기를 설치하고 여과벽 여과기를 별여과기 안치통보다 크게 만들어 바닥철판의 하부에 용접 등의 방법으로 부착하여 집수공간에 떠있는 상태로 설치하고 여과벽 위 바닥 철판에 여재 충전 구멍을 만들고 덮개를 덮는 방법이다.

<실시예 4>

도 15 내지 도 16에 도시된 것은 본 발명의 또다른 제4실시예로서, 이 실시예는 정화시설 설치부지가 협소하거나 초기우수에 토사나 협잡물이 적은 지역에 적용하는 방법으로, 전처리 공간과 공극스크린 벽을 생략하고 구체 콘크리트 구조물의 크기를 줄이고 수직2단 여과기만을 설치하는 방법이 있고 또한 수직2단 여과기를 다수 설치하여 처리용량을 증대시킬 수 있다.

한편, 협잡물이 많이 포함되어 있으며 처리대상 유량이 많은 곳에서는 수직2단여과기에서 여과벽 여과기를 제외하고 별여과기만을 사용하며 별여과기도 여과면적은 적으나 제작이 간단한 원통형태로 제작할 수 있다.

또한, 다중여과시설의 콘크리트 구체 구조물을 콘크리트 대신에 두께가 얇고 가벼운 철판, 플라스틱 등으로 만들며 또한 초기우수 분리맨홀도 같은 재질로 만들어 다중여과시설에 붙여서 한 개의 구조물로 만든다.

이와 같이 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시예에 한정하지 아니하며 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든 다양한 변형실시가 가능할 것이다.

발명의 효과

이상에서 보는 바와 같이 본 발명은, 첫째, 적은 면적에서 적은 비용으로 넓은 여과면적을 확보할 수 있으며 이에 따라서 여과시설 설치비가 적으며, 둘째, 다단계 여과로서 협잡물 및 미세한 부유물질을 효과적으로 여과할 수 있으며, 셋째, 협잡물과 부유물을 크기별로 여과함으로써 여과잔재물이 각 여과시설에 분산되므로 여과시설의 사용시간이 길어져 유지관리 빈도가 낮으며, 넷째, 다중여과기는 구조물에서 손쉽게 분리하여 청소할 수 있으며 여과부담이 큰 별여과기를 무동력으로 역세척 함으로서 유지관리가 용이하며, 다섯째, 평상시에는 여과구조물 내부가 배수되어 건조되므로 건조상태의 슬러지가 발생하여 슬러지량이 적고 최종처분이 용이하며, 여섯째, 여과능력 이상의 우수가 여과시설로 유입하지 않음으로 토사유입량이 적어서 유지관리가 용이한 기술로서 본 발명은 기존의 방법에 비하여 매우 유용한 방법인 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

오염된 빗물이 흐르는 우수관이나 수로 상에 초기우수 분리 맨홀(10)을 설치하고 이 맨홀(10)과 인접한 곳에 맨홀(10)로부터 초기우수 유입관(13)이 연결된 다중 여과시설(20)을 설치하되,

상기 다중 여과시설(20) 내부에는 공극 스크린벽(40)을 초기우수 유입부에 설치하여 전처리 공간(23)을 확보하고, 그 뒤의 여과공간(24)에는 별여과기(60)와 여과벽 여과기(80)가 결합하여 구성된 수직2단 여과기(50)를 설치하는 한편, 상기 수직 2단 여과기(50)의 하부에는 방류관(91)을 연결 설치함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 다중 여과시설(20)은 월류수 배출구가 없는 것을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 공극 스크린벽(40)은 공극이 있는 공극망이나 공극판으로 된 공극 스크린(42)으로 형성하고, 상기 공극 스크린(42) 외곽부를 철판 파이프(43)로 보강하여 제작됨을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 공극 스크린벽(40)은 여과시설(20) 구조물의 내부 양쪽 벽체에 직접 안내홈을 형성하거나 안내홈이 형성된 스크린 고정대(41)를 부착한 다음 상기 안내홈으로 끼움 설치함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 공극 스크린벽(40)은 부식이 되지 않는 철재의 공극스크린(42) 위에 공극 스크린(42)보다 공극 크기가 작으면서 유연하며 내구성이 큰 합성섬유나 스텐레스 재질의 여과포나 여과망을 덧붙여서 이루어짐을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 공극 스크린(42)은 부식이 되지 않는 철재의 스크린만으로 이루어짐을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 수직2단 여과기(50)는 집수통(90)과 여과벽 여과기(80), 별여과기 안치통(70), 별여과기(60) 및 덮개(61a)가 순차적으로 적층시켜 결합하여 이루어짐을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 별여과기(60)는 중앙부에 구멍이 형성된 상,하부판(61a)(61c)과 그 사이에 별 형태로 배치한 고정기둥(61d)에 여과망(62)을 부착하고, 상기 상부판(61a)의 중앙부에 형성된 구멍 사이로 여과망(62)을 세척할 수 있는 역세장치(64)가 설치됨을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 역세장치(64)는 장대형 몸통(64a)에 다방향으로 일정간격을 유지하여 다수개의 살수노즐(64b)이 설치되고 상기 몸통(64a)의 상부에는 덮개(61a)가 부착되어 있는 한편, 상기 덮개(61a)를 관통하여 몸통(64a)과 역세적수 공급배관(64c)이 연결됨을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 여과벽 여과기(80)는 상부판(81a)과 하부판(81b) 및 이들 판 사이의 외곽부와 내부에 원 형태로 2열로 배치한 고정기둥(81c)에 여과망(82)을 각각 부착하여 2중의 여과면을 형성함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 여과벽 여과기(80)는 외곽부와 내부에 설치된 여과망(82) 사이 공간에 입자상 여재(83)를 충전함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 12.

삭제

청구항 13.

제1항에 있어서, 상기 다중여과시설(20)은 공사비를 절감하기 위하여 구체 콘크리트 구조물의 높이를 낮추어 구조물의 바닥을 전처리 공간(23)과 여과공간(24)의 바닥으로 직접 사용하는 한편, 상기 여과공간(24)의 구조물 바닥을 뚫고 지면을 굴착하여 방류관(91)이 부착된 여과수 집수통(90)을 설치함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 14.

제1항에 있어서, 상기 다중여과시설(20)은 여과 공간(24)의 바닥면을 얇은 철판(92)으로 만들어 기초위에 올려놓아 바닥 철판(92) 하부공간을 집수통으로 사용하며 중앙부를 뚫어 별여과기 안치통(70)을 끼워서 띄운 다음 별 여과기(60)를 설치하고 여과벽 여과기(80)를 별여과기 안치통(70)보다 크게 만들어 바닥 철판(92)의 하부에 용접, 부착하여 집수공간에 떠있는 상태로 설치하며, 상기 여과벽 여과기(80)위의 바닥 철판(92)에 여재 충전 구멍(94)을 만들고 덮개(93)를 덮어서 형성됨을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 15.

제1항에 있어서, 상기 다중여과시설(20)은 정화시설 설치부지가 협소하거나 초기우수에 토사나 협잡물이 적은 지역에 적용할 때에는 전처리 공간(23)과 공극스크린 벽(40)을 생략하고 구체 콘크리트 구조물의 크기를 줄이며 수직2단 여과기(50)만을 다수 개 설치함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 16.

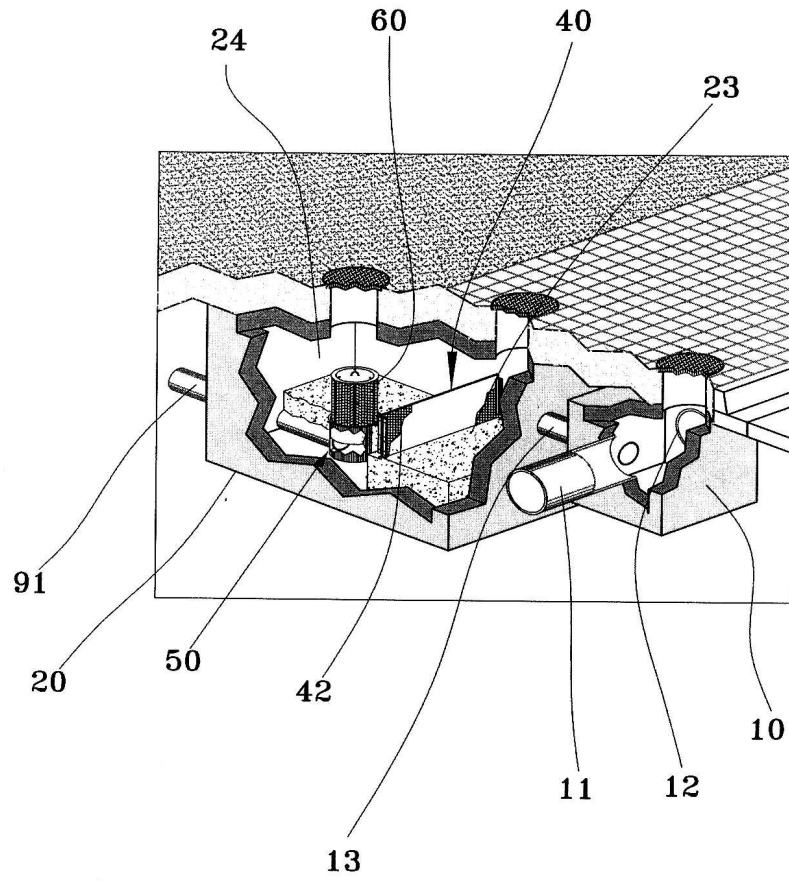
제1항에 있어서, 상기 다중여과시설(20)의 수직2단 여과기(50)는 협잡물이 많이 포함되고 처리 대상 유량이 많은 곳에서 여과벽 여과기(80)를 제외하고 별여과기(60)만을 사용함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

청구항 17.

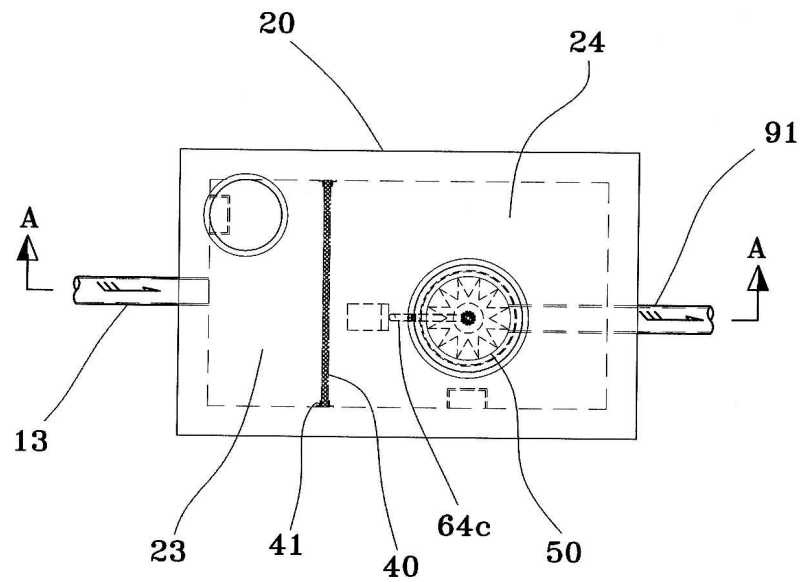
제1항에 있어서, 상기 다중여과시설(20)과 초기우수 분리맨홀(10)은 콘크리트 구조물 대신에 두께가 얇고 가벼운 철판이나 플라스틱 중 어느 하나를 선택하여 제작함을 특징으로 하는 초기우수 다중여과시설

도면

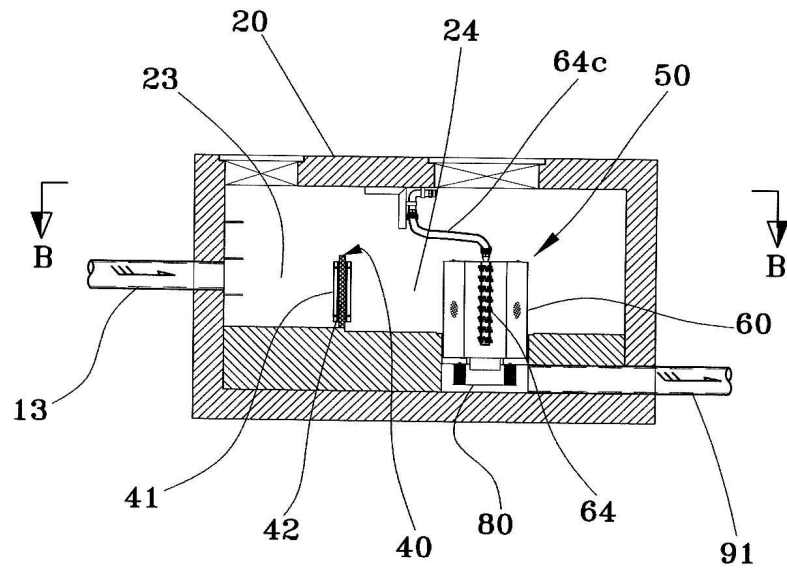
도면1



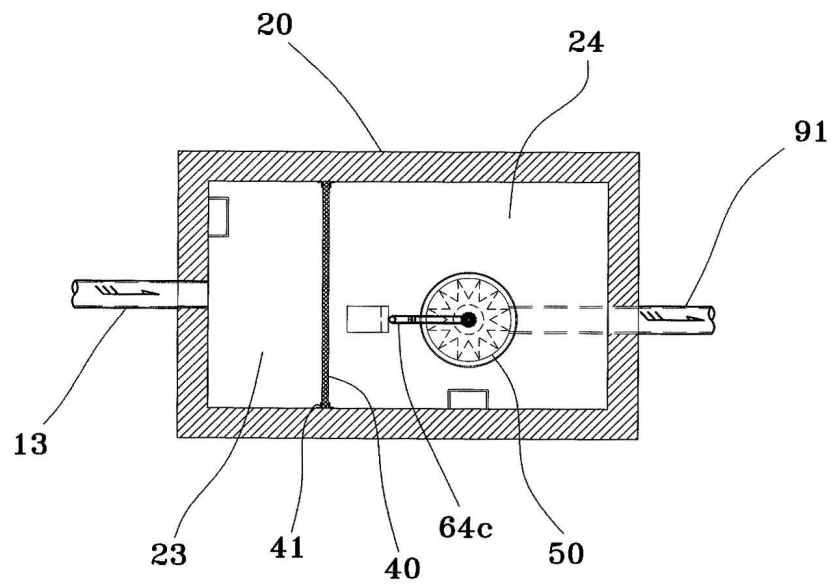
도면2



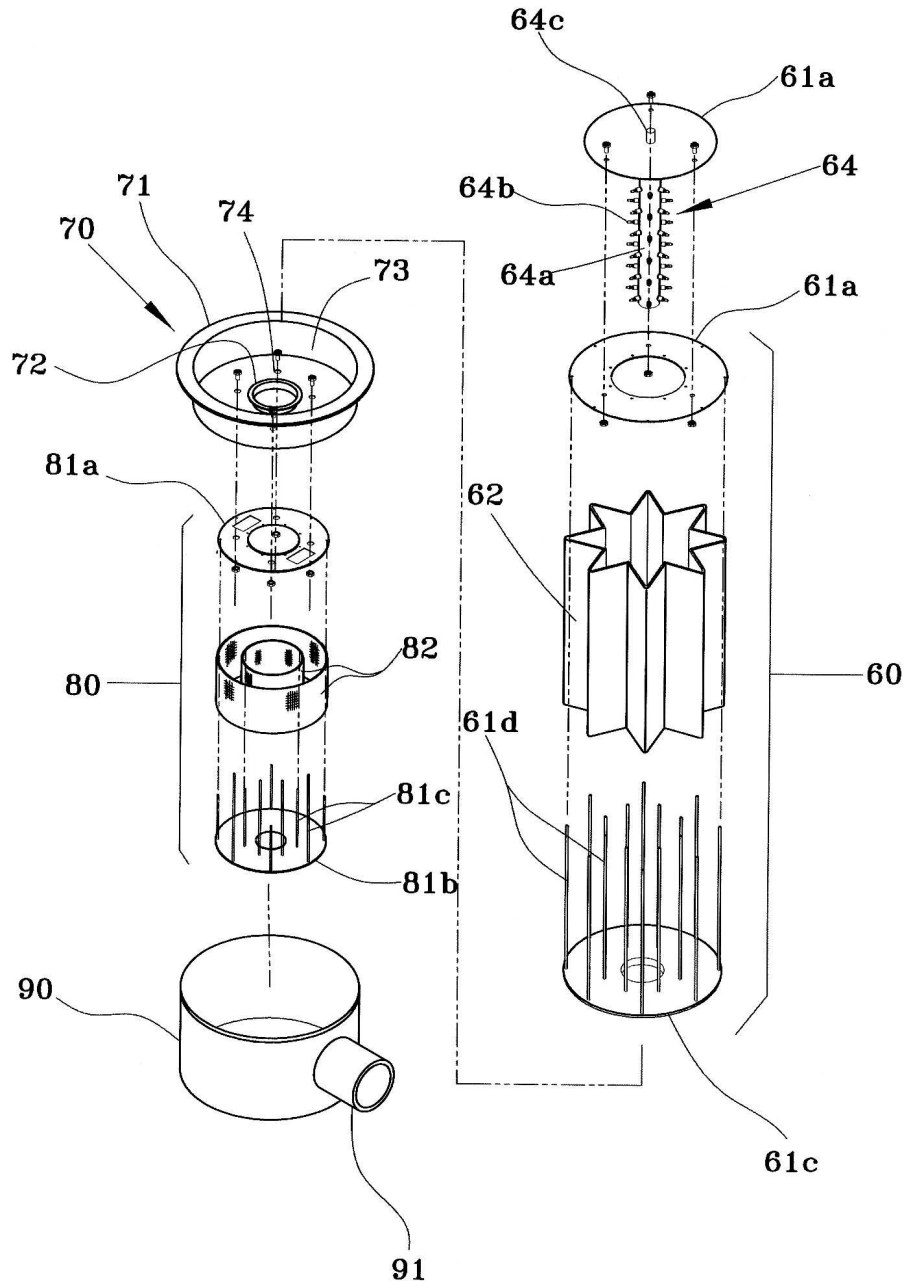
도면3



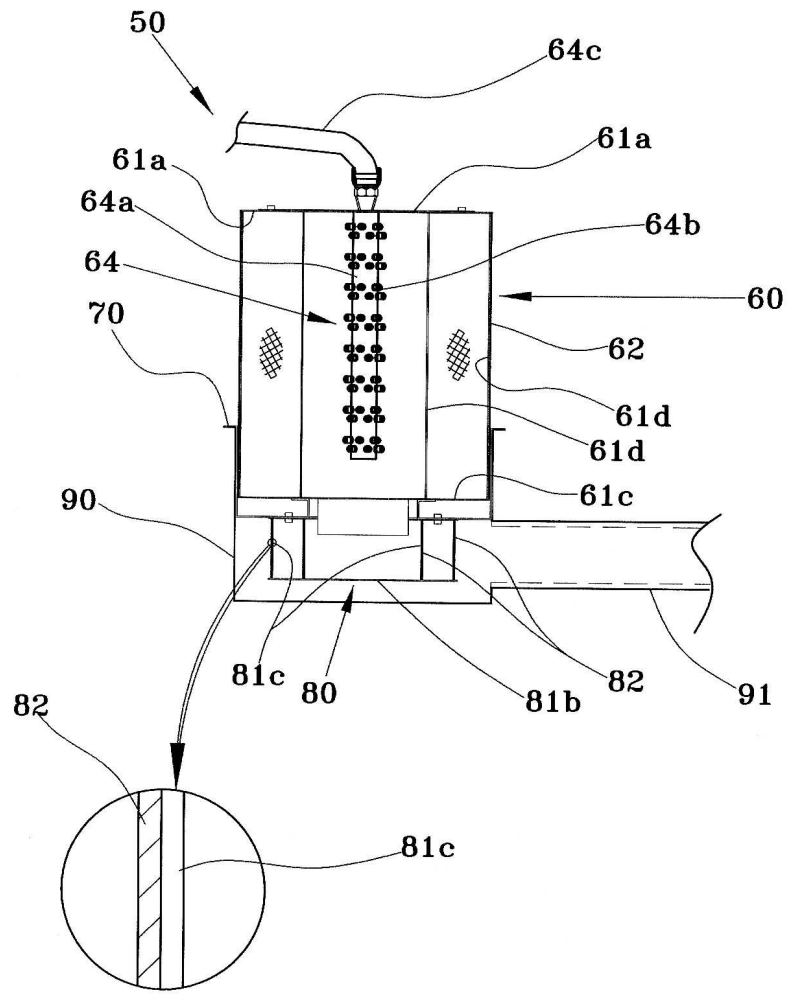
도면4



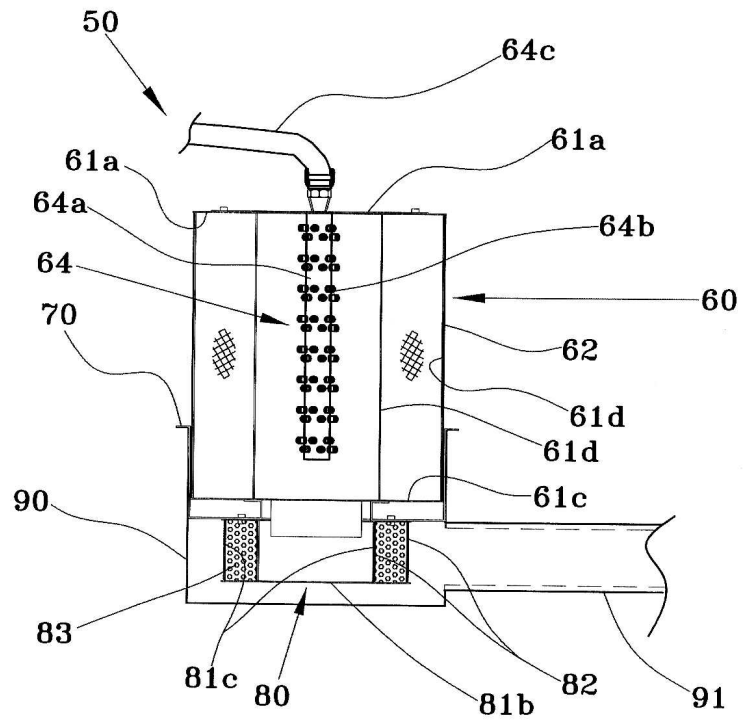
도면5



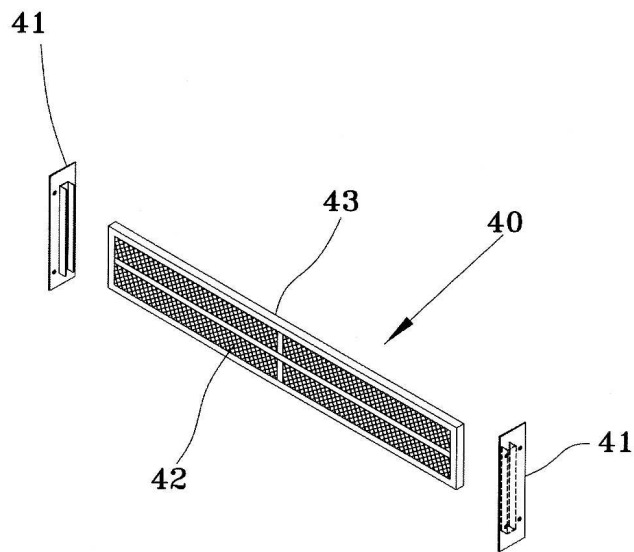
도면6



도면7



도면8



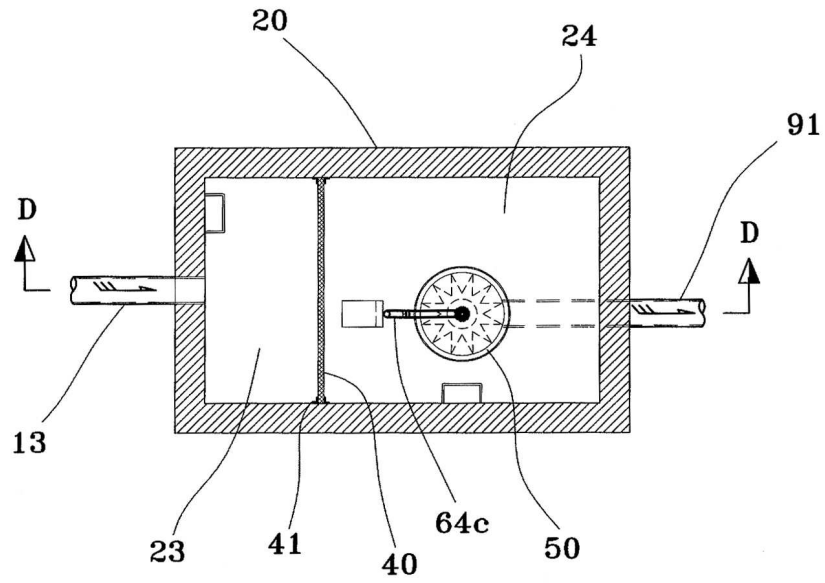
도면9

삭제

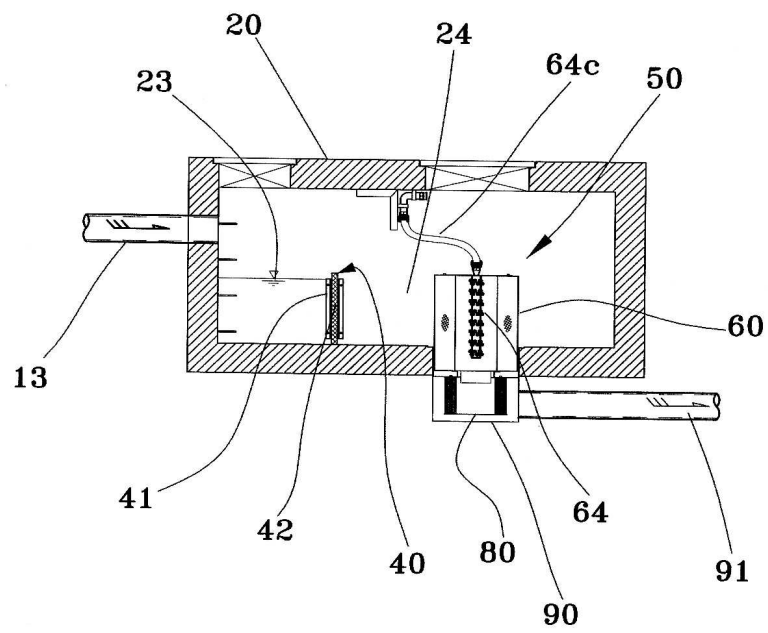
도면10

삭제

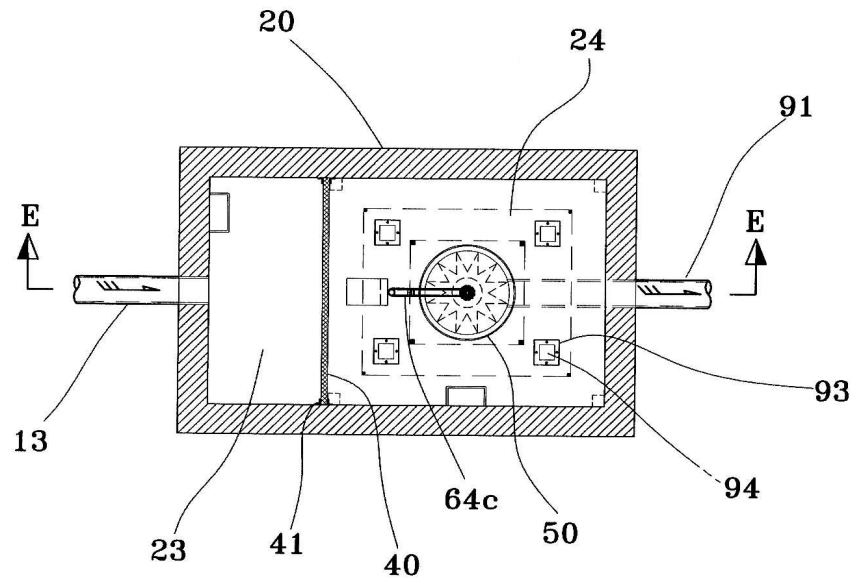
도면11



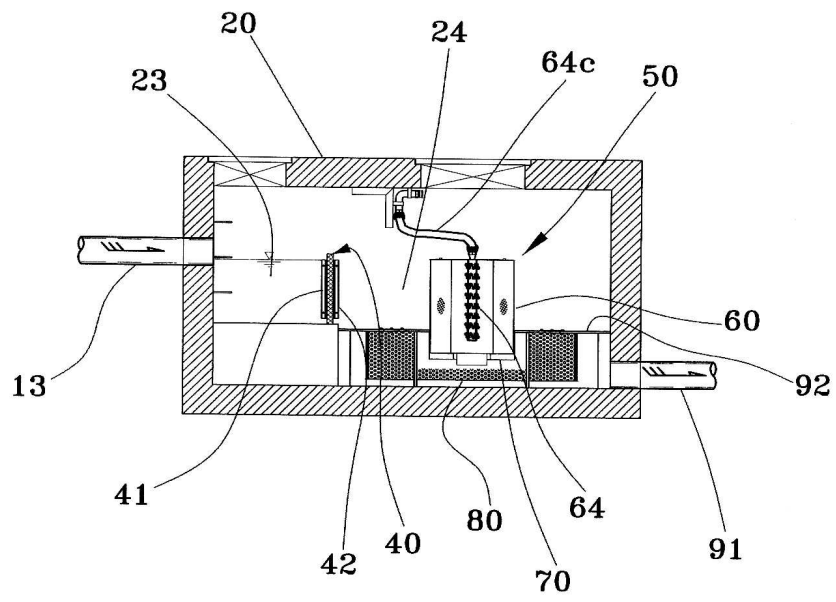
도면12



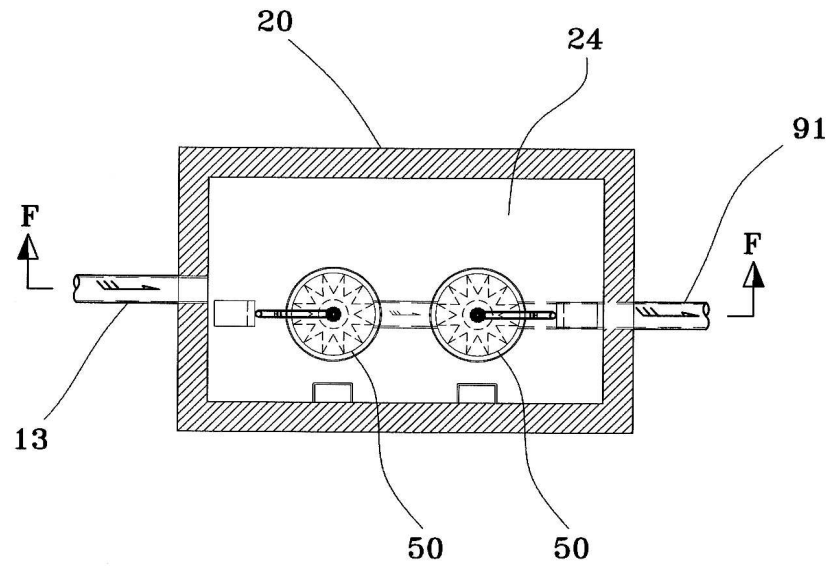
도면13



도면14



도면15



도면16

