

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ C02F 3/12	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년07월28일 10-0504239 2005년07월20일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0028274 2003년05월02일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0094486 2004년11월10일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	문정석 서울특별시 강남구 개포동 185번지 주공아파트 609동 901호
(72) 발명자	문정석 서울특별시 강남구 개포동 185번지 주공아파트 609동 901호
(74) 대리인	김병진 노태정 백명자

심사관 : 장낙용

(54) 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조

요약

본 발명은 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조에 관한 것으로, 하수가 유입되어, 내부에서 하수와 활성슬러지를 혼합하여 포기(Aeration)하므로써, 하수를 정화시키켜 배출시키는 생물반응조(100)와, 상기 생물반응조(100)의 내부에서 구획되어 형성되며, 하수와 활성슬러지를 혼합하여 포기하는 포기장치(13)가 설치된 포기구역(10)과, 상기 생물반응조(100)의 내부에서 구획되어 형성되며, 상기 포기구역(10)에서 포기된 처리수가 유입되어 슬러지를 침전시키는 침전구역(20)과, 상기 침전구역(20)을 구획하는 양측벽에 연하여 구비되는 유출위어(22)와 유출수로(21)로 이루어진 유출수단과, 상기 생물반응조(100)를 종방향으로 구획하여 상기 포기구역(10)과 침전구역(20)을 분리하며, 그 하부는 개방되어 포기구역(10)에서 포기된 처리수가 침전구역(20)으로 유입상승하고, 침전구역(20)에서 침강된 슬러지를 다시 포기구역(10)으로 유입시키는 개방부(31)로 이루어진 종방향격벽(30)으로 구성되어, 침전조 공사비 및 운전비용의 절감이 가능하고, 최종침전조에서 침강된 슬러지를 반송시키기 위하여 필요한 슬러지 반송시설(슬러지 인출설비, 반송펌프장, 펌프설비, 배관설비 등)의 설치를 위한 공사비, 펌프운전 전력비등의 운전경비의 절약이 가능하여 경제적인 이익을 줄 수 있는 것이다.

또한, 침전구역(20)에서 침강되는 슬러지를 전량 포기구역(10)에서 활성 미생물로 재이용할 수 있기 때문에 처리효율이 향상할 수 있을 뿐 아니라, 처리된 수질의 정화도를 크게 향상시킬 수 있는 것이다.

그리고, 반응조의 용량을 감소시킬 수 있어서 기존시설의 시설확장이나 처리효율향상 및 고도화를 용이하게 할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 활성슬러지 하수처리공법의 공정도를 보인 이해도.

도 2 는 본 발명의 생물반응조를 평면상태로 도시한 평면도.

도 3 은 도 2의 A - A'선 단면도.

도 4 는 도 2의 B - B'선 단면도.

도 5 는 도 2의 C - C'선 단면도.

도면 중 주요 부호에 대한 설명

10 - 포기구역 11 - 유입수로

12 - 유입위어 13 - 포기장치

14 - 포기구역 외벽 15 - 포기구역용 믹서

20 - 침전구역 21 - 유출수로

22 - 유출위어 23 - 내부순환펌프

24 - 침전구역 외벽 30 - 종방향격벽

31 - 개방부 40 - 무산소구역

41 - 횡방향격벽 42 - 무산소구역용 믹서

100 - 생물반응조

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조에 관한 것으로, 더 상세하게는 하수처리시 포기공정과 침전공정을 동일반응조에서 수행하도록 하여 공사비 및 운전비용을 절감하고, 하수 처리효율을 증대시킬 수 있도록 발명된 것이다.

일반적으로 생활하수, 축산폐수, 인분류, 산업폐수 등의 오폐수가 하천이나 호소에 유입되면 오염이 심화되는 바, 이러한 하천이나 호소가 오폐수에 의해 오염되는 것을 방지하기 위해 유입 오폐수를 정화하여야 한다.

그 일반적인 오폐수 정화에 있어서, 적합한 혐기성 및 호기성 미생물을 함께 이용하여 오폐수에 포함되어 있는 오염물질을 정화할 수 있다는 것은 당해 분야에 이미 잘 알려져 있는 사실이다.

일반적으로 혐기성 미생물을 이용한 분해과정은 산소가 존재하지 않는 환경에서 미생물에 의해 오염물질의 유기물이 이산화탄소와 메탄으로 전환되는 공정을 의미한다.

이러한 혐기성 처리공정을 통해 일부분의 유기물을 분해한 후, 호기성 미생물을 이용한 호기성 처리공정을 통해 산화시킴으로서 오염물질을 완전히 분해시킨다.

그리고, 상기한 공정을 1회 또는 수회 반복함으로써, 오폐수에 포함되어 있는 오염물질(특히, 유기물)을 제거할 수 있게 되는 것이다.

특히, 오폐수 중에 함유된 질소(N)와 인(P)은 하천 및 호소의 부영양화 또는 녹조를 발생시키는 원인이 되어, 축산 오폐수, 산업 오폐수, 생활 오폐수등을 정화시키기 위해서는 효과적으로 질소와 인을 제거할 수 있는 방법이 절실히 요구되며, 이를 위해 현재에도 질소와 인을 제거하기 위한 노력이 계속되고 있다.

그리고, 종래에는 화학적인 방법을 이용하여 질소와 인을 제거하려는 시도를 하였으나, 이는 2차 오염을 유발하고 막대한 비용이 소요되므로, 최근에는 미생물을 이용한 생물학적 처리방법으로 질소와 인을 제거하고 있는 실정이다.

한편, 하수, 또는 폐수에 충분한 산소를 공급하면서 휘저으면 그 하수에 적합한 호기성 미생물이 번식해서 Floc을 형성하며, 정지하면 하수중의 용해성 물질 및 부유물질을 흡착하여 함께 침전해서 다갈색의 슬러지가 되는 데 이를 활성슬러지라 한다.

또한, 활성슬러지는 유기물의 흡착력, 응집력, 산화력등이 매우 강하고 침강에 의한 분리성이 좋은 특성이 있어, 이러한 활성슬러지의 특성을 이용하여 하수와 활성슬러지를 섞어 휘젓고 포기(Aeration)하므로써, 하수중의 유기물을 제거하는 처리방식을 활성슬러지법이라하고, 하수와 활성슬러지를 섞어 포기하는 반응조를 포기조라 한다.

그리고, 상기 활성슬러지법은 도 1에서 도시한 바와 같이 포기조와 침전지를 구비하고, 포기조에서 하수와 활성슬러지를 섞어 포기한 후 침전지로 이송하여, 침전지에서 슬러지와 상정수를 분리하여 침강된 슬러지의 일부를 포기조로 반송하도록 구성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 활성슬러지법은 상기한 바와 같이 별도의 분리된 포기조와 침전지가 설치되어, 포기조에서 활성슬러지를 섞어 포기한 하수를 침전지로 이송시키는 하수이송설비와, 이 침전지에서 침강된 슬러지를 포기조로 반송시키기위한 슬러지 반송설비(펌프장, 펌프설비, 배관설비, 전기설비등)가 필수적으로 설치되어야 하는 것이다.

즉, 상기 하수이송설비와 슬러지반송설비를 공사하는 공사비와 이 설비들을 운영하는 시설운영비가 소요되는 문제점이 발생하였던 것이다.

한편, 미생물을 이용하여 수중의 오염물질을 제거하는 생물학적 처리공정의 기질소비속도 즉, 오염물질의 제거속도는 미생물농도, MLSS 농도에 비례하므로, 반응조의 MLSS 농도를 증가시키게 되면 처리시설의 용량을 증가시키지 않고도 처리효율을 증가시킬 수 있는 것이다.

그리고, 침전지에 침강된 슬러지를 반송하므로써, 반응조에 MLSS 농도를 유지시키는 종래의 활성슬러지법에 있어서, 반응조 MLSS 농도와 반송슬러지(RAS; Returned Activated Sludge)의 관계를 살펴보면 반송슬러지유입량과 비례하여 MLSS농도가 증가됨을 알 수 있다.

따라서, 하수 처리효율을 높이고, 질소, 인제거등의 고도처리를 할 경우에는 MLSS농도를 증가시켜야 하고, 이 MLSS농도를 증가시키기 위하여는 반송슬러지양의 증가가 필요하여 침전지에서 포기조로 반송슬러지를 반송하는 펌프의 용량을 증가시켜야 하므로, 이에 따르는 시설비가 소요되는 폐단이 있는 것이다.

그리고, 침전지의 용량의 한계로 반송되는 반송슬러지의 양을 증가시키는데 한계가 있어 적용이 곤란한 문제점이 있었던 것이다.

본 발명의 목적은 종래의 포기조와 침전조를 일체화하여 하수이송공정과 반송슬러지 반송공정을 생략하므로써, 침전지 시설공사비, 하수이송설비비, 슬러지 반송설비비등의 공사비를 절감할 수 있으며, 이들 시설운영에 소요되는 경비를 절약할 수 있는 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 침전조로부터 반송슬러지량의 증가 없이 포기조의 MLSS농도를 증가시킬 수 있어, 하수 처리효율을 극대화할 수 있고, 기존시설의 고도화시 최종 침전지와 슬러지 반송설비의 증대없이 고도처리가 가능한 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

이러한 본 발명의 목적은 하수가 유입되어, 내부에서 하수와 활성슬러지를 혼합하여 포기(Aeration)하므로써, 하수를 정화시키켜 배출시키는 생물반응조(100)와;

상기 생물반응조(100)의 내부에서 구획되어 형성되며, 하수와 활성슬러지를 혼합하여 포기하는 포기장치(13)가 설치된 포기구역(10)과;

상기 생물반응조(100)의 내부에서 구획되어 형성되며, 상기 포기구역(10)에서 포기된 처리수가 유입되어 슬러지를 침전시키는 침전구역(20)과;

상기 침전구역(20)을 구획하는 양측벽에 연하여 구비되는 유출위어(22)와 유출수로(21)로 이루어진 유출수단과;

상기 생물반응조(100)를 종방향으로 구획하여 상기 포기구역(10)과 침전구역(20)을 분리하며, 그 하부는 개방되어 포기구역(10)에서 포기된 처리수가 침전구역(20)으로 유입상승하고, 침전구역(20)에서 침강된 슬러지를 다시 포기구역(10)으로 유입시키는 개방부(31)로 이루어진 종방향격벽(30)으로 구성되어 달성된다.

즉, 생물반응조(100)에 포기구역(10)과 침전구역(20)이 종방향격벽(30)에 의해 구획되어 동일반응조 내에서 포기공정(Aeration)과 침전공정(Settling)이 수행되므로, 침전지에서 침강된 슬러지를 반송시키기위한 설비(슬러지 인출설비, 반송펌프장치, 배관설비 등)의 설비가 요구되지 않아 이에 따르는 시설공사비와 운영비를 절감할 수 있는 것이다.

그리고, 침전구역(20)에서 침강된 활성슬러지를 전량 포기구역(10)에서 재이용이 가능하므로 포기구역(10)의 MLSS 농도를 높게 유지할 수 있어 하수 처리효율을 향상시킬 수 있는 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2 는 본 발명의 생물반응조를 평면상태로 도시한 평면도로서, 횡방향격벽과 종방향 격벽에 의하여 생물반응조가 무산소구역, 포기구역 및 침전구역으로 구획되고, 무산소구역에 설치되는 혼합수단인 무산소구역용 믹서, 포기구역 외벽을 따라 설치되는 유입수단인 유입수로와 유입위어, 침전구역에 종방향 2 열로 설치되는 상징수 유출수단인 유출위어와 유출수로를 나타내고 있다.

도 3 은 도 2의 A - A'선 단면도로서, 무산소구역의 단면을 나타내고 있다.

도 4 는 도 2의 B - B'선 단면도로서, 유입수로, 유입위어, 포기장치가 구비된 포기구역과 유출수로, 유출위어 및 포기구역용 믹서가 구비된 침전구역을 나타내고 있다.

도 5 는 도 2의 C - C'선 단면도로서, 무산소구역과 침전구역, 내부순환펌프를 나타내고 있다.

이하, 도 2 에서 도시한 바와 같이 본 발명의 생물반응조(100)는 내부에 횡방향격벽(41)이 설치되어 구획된 일측에는 하수가 유입되는 측으로 무산소구역(40)을 형성하고, 타측에는 종방향격벽(30)에 의해 구획되어 상기 포기구역(10)과 상기 침전구역(20)이 형성된다.

그리고, 상기 포기구역 외벽(14)에는 상기 무산소구역(40)에 연결된 유입위어(12)와 유입수로(11)가 구비되어 이 포기구역(10)으로 하수가 균등하게 유입되고, 상기 횡방향격벽(41)에는 내부순환펌프(23)가 설치되어 순환수를 상기 침전구역(20)에서 상기 무산소구역(40)으로 압송한다.

또한, 상기 무산소구역(40)에는 도 3에서 도시한 바와 같이 유입된 하수와 상기 내부순환펌프(23)에 의해 유입된 순환수에 포함된 질산화액을 혼합시키기 위하여 무산소구역용 믹서(42)가 설치된다.

한편, 상기 종방향격벽(30)은 횡방향격벽(41)에서 생물반응조(100)의 내측벽까지 종방향으로 설치되어 포기구역(10)과 침전구역(20)을 구획하고, 이 종방향격벽(30)의 하부는 도 4에서 도시한 바와 같이 개방된 개방부(31)로 형성되어 포기구역(10)과 침전구역(20)으로 하수가 순환될 수 있도록 한다.

그리고, 상기 종방향격벽(30)에 의해 구획된 포기구역(10)에는 산소공급수단인 포기장치(13)가 설치되고, 침전구역(20)에서 침강되어 개방부(31)를 통하여 유입되는 슬러지가 잘 혼합되도록 포기구역용 믹서(15)가 설치된다.

또한, 상기 종방향격벽(30)에 의해 구획된 침전구역(20)은 양측벽, 즉, 침전구역 외벽(24)과 침전구역(20)을 구획하는 종방향격벽(30)의 내측면에 유출위어(22)와 유출수로(21)로 이루어진 유출수단이 구비되어, 이 침전구역(20)에서 처리된 상정수를 유출한다.

상기한 바와 같이 구성된 본 발명에 의한 하수처리공정은 다음과 같다.

일단 상기 무산소구역(40)으로 유입된 하수는 상기 내부순환펌프(23)에 의하여 침전구역(20)으로 부터 유입된 순환수와 무산소구역용 믹서(42)로 혼합되어 상기 순환수에 포함된 질산화액에 의해 탈질반응이 발생되며, 조내의 탈질균에 의해 탈질반응이 촉진된다.

그리고 상기 무산소구역(40)에서의 반응시간은 일반적으로 1 ~ 1.5 시간이 필요하며, 이 무산소구역(40)에서 처리된 처리수는 포기구역(10)의 유입수로(11)로 유입되어 유입수단인 유입위어(12)를 월류하므로서 포기구역(10)의 전단면에 균일하게 유입되는 것이다.

또한, 포기구역(10)에 유입된 하수는 이 포기구역(10) 하단에 설치된 혼합수단인 포기구역용 믹서(15)와 산소공급수단인 포기장치(13)의 작용에 의하여 하수와 활성화슬러지 즉, 미생물이 완전히 혼합된 상태에서 충분한 시간동안 포기(Aeration)하게 되며, 이 때 미생물에 의한 유기물의 산화와 미생물 세포합성작용에 의하여 수중의 오염물질이 제거된다.

이렇게 포기구역(10)에서 처리된 하수는 종방향격벽(30)의 개방부(31)에 의해 침전구역(20)으로 유입되고, 침전구역(20)내에서는 수류의 혼합이 없어 유입된 하수가 아주 느린 속도로 상승하게 되므로, 슬러지는 침강하고 상정수는 상승하여 고액분리가 이루어 지는 것이다.

그리고, 이 때 침강된 슬러지는 포기구역용 믹서(15)에 의하여 포기구역(10)으로 보내져 활성미생물로 재이용되고, 상정수는 유출위어(22)를 월류하여 균등하게 유출되어 유출수로(21)로 흘러 유출되고, 상기 침전구역(20) 내의 순환수는 횡방향격벽(41)에 설치된 내부순환펌프(23)에 의해 무산소구역(40)으로 유입되는 것이다.

즉, 하수가 생물반응조(100) 내로 유입되면 상기한 과정이 반복되어 순환되면서 오폐수를 깨끗히 정화시킬 수 있는 것이다.

발명의 효과

상기한 본 발명의 구성에 의하면, 활성슬러지(미생물)를 이용하여 하, 폐수를 정화시키는 활성슬러지 공정에 있어서, 동일 생물반응조 내에서 포기공정과 침전공정이 겸비될 수 있도록 한 것이다.

즉, 수중의 유기물을 포기하므로서 제거하는 포기조와 처리수 중의 깨끗한물과 슬러지를 분리하여, 깨끗한 물은 상정수로 유출시키고 슬러지는 침강시켜 일부는 폐기하고 일부는 포기조로 반송시키는 공정을 수행하기 위한 침전조를 별도로 두는 것이 아니고, 생물반응조의 내부를 종방향격벽으로 구획하여 포기공정과 침전공정을 동일 반응조 내에서 수행할 수 있도록 한 것이다.

따라서, 침전조 공사비 및 운전비용의 절감이 가능하고, 최종침전조에서 침강된 슬러지를 반송시키기 위하여 필요한 슬러지 반송시설(슬러지 인출설비, 반송펌프장, 펌프설비, 배관설비등)의 설치를 위한 공사비, 펌프운전 전력비등의 운전경비의 절약이 가능하여 경제적인 이익을 줄 수 있는 것이다.

또한, 침전구역에서 침강되는 슬러지를 전량 포기구역에서 활성 미생물로 재이용할 수 있기 때문에 처리효율이 향상할 수 있을 뿐 아니라, 처리된 수질의 정화도를 크게 향상 시킬 수 있는 것이다.

그리고, 반응조의 용량을 감소시킬 수 있어서 기존시설의 시설확장이나 처리효율향상 및 고도화를 용이하게 할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하수가 유입되어, 내부에서 하수와 활성슬러지를 혼합하여 포기(Aeration)하므로서, 하수를 정화시키켜 배출시키는 생물반응조(100)와;

상기 생물반응조(100)의 내부에서 구획되어 형성되며, 하수와 활성슬러지를 혼합하여 포기하는 포기장치(13)가 설치된 포기구역(10)과;

상기 생물반응조(100)의 내부에서 구획되어 형성되며, 상기 포기구역(10)에서 포기된 처리수가 유입되어 슬러지를 침전시키는 침전구역(20)과;

상기 침전구역(20)을 구획하는 양측벽에 연하여 구비되는 유출위어(22)와 유출수로(21)로 이루어진 유출수단과;

상기 생물반응조(100)를 종방향으로 구획하여 상기 포기구역(10)과 침전구역(20)을 분리하며, 그 하부는 개방되어 포기구역(10)에서 포기된 처리수가 침전구역(20)으로 유입상승하고, 침전구역(20)에서 침강된 슬러지를 다시 포기구역(10)으로 유입시키는 개방부(31)로 이루어진 종방향격벽(30)으로 구성된 것을 특징으로 하는 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조.

청구항 2.

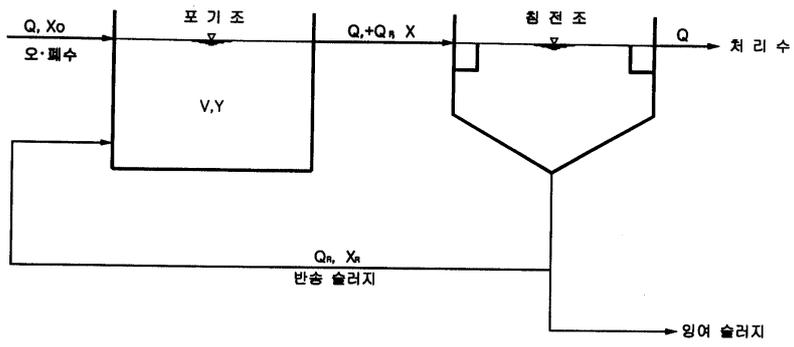
청구항 제 1 항에 있어서, 상기 포기구역(10)에는 상기 침전구역(20)에서 침강되어 개방부(31)를 통하여 유입되는 슬러지가 잘 혼합되도록 포기구역용 믹서(15)가 설치되는 것을 특징으로 하는 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물반응조.

청구항 3.

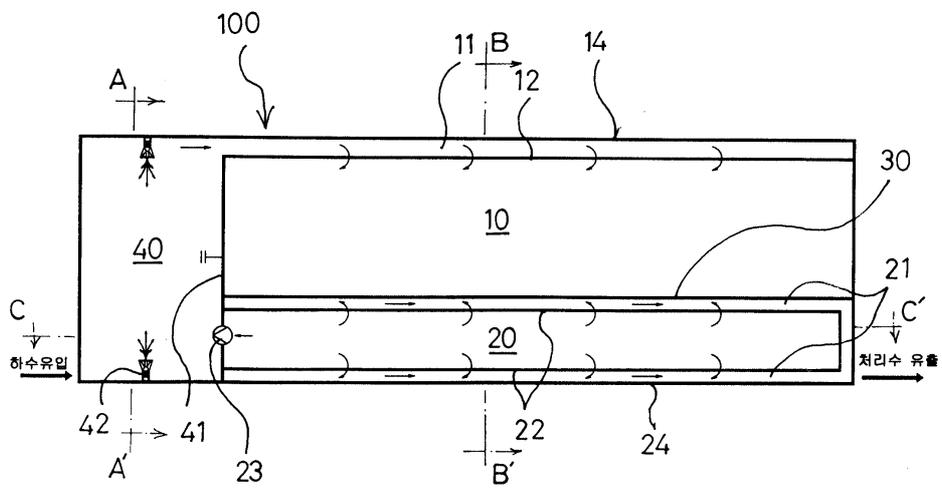
청구항 제 1 항에 있어서, 생물반응조(100)는 내부에 횡방향격벽(41)이 설치되어 구획된 일측에는 하수가 유입되는 측으로 무산소구역(40)을 형성하고, 타측에는 상기 종방향격벽(30)에 의해 구획되어 상기 포기구역(10)과 상기 침전구역(20)이 형성되며, 상기 포기구역 외벽(14)에는 상기 무산소구역(40)에 연결된 유입위어(12)와 유입수로(11)가 구비되어 이 포기구역(10)으로 하수가 균등하게 유입되고, 상기 횡방향격벽(41)에는 내부순환펌프(23)가 설치되어 순환수를 상기 침전구역(20)에서 상기 무산소구역(40)으로 압송하는 것을 특징으로 하는 포기공정과 침전공정을 겸비한 생물 반응조.

도면

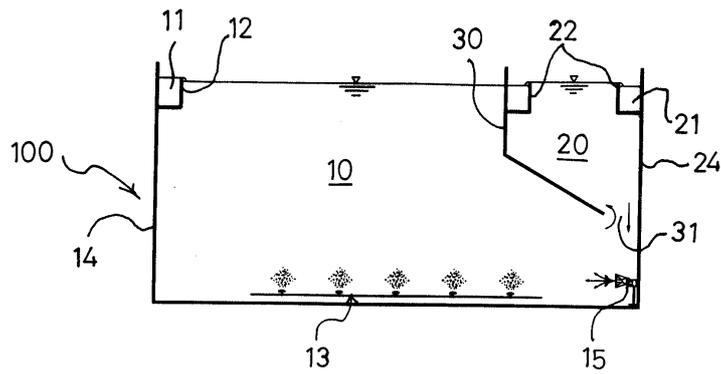
도면1



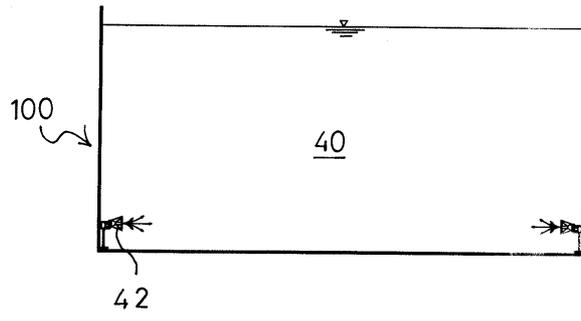
도면2



도면3



도면4



도면5

