

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C02F 3/06
C02F 3/12

(45) 공고일자 1989년 10월 12일
(11) 공고번호 89-003922

(21) 출원번호	특 1986-0000242	(65) 공개번호	특 1987-0001119
(22) 출원일자	1986년 01월 17일	(43) 공개일자	1987년 03월 11일
(30) 우선권주장	164661 1985년 07월 24일 일본(JP)		
(71) 출원인	우에다 이와오		
	일본국 교오도시 시모쿄오구 니시기야마찌도오리 마쓰바라사가루 나니와 쵸오 416반지		
	쿠사까 칸지		
	일본국 오오사까후 히라가다시 코오리가오까 2쵸오메 10반지-1(A 35-206)		
	호소야 가즈히코		
	일본국 오오사까후 스이다시 사쓰키 가오까 키타 21반 10고오		
	마지까 요시아끼		
	일본국 교오도시 후시미구 가따기리쵸오 1반지		

(72) 발명자	우에다 이와오
	일본국 교오도시 시모쿄오구 니시기야마찌도오리 마쓰바라사가루 나니와 쵸오 416반지
(74) 대리인	유영대, 나영환

심사관 : 정훈 (책자공보 제1661호)

(54) 활성 오니상에 의한 오수처리 장치

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

활성 오니상에 의한 오수처리 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 이 발명의 1실시예를 나타내고, 활성오니상에 의한 오수처리 장치 정면단면도이다.

제2a도와 제2b도는 상기 장치에 사용되는 활성오니상의 각종예를 나타내는 사시도.

제3도는 활성오니상의 일부를 절결한 상태로 나타내는 부분사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11-14 : 제1-제4오수처리조

16-19 : 유로(流路)

21 : 폭기관(曝氣管)

23-26 : 활성오니상(活性汚泥床)

31 : 긴통형심체

32 : 다공질체(多孔質體)

[발명의 상세한 설명]

이 발명은 공장배수, 생활잡배수등의 오수를 정화처리하는 장치에 관한 것인바, 특히, 미생물(활성 오니)을 담체(고정상)에 부착, 배양한 활성오니상에 공기와 함께 오수를 접촉시켜서, 활성오니의 증

식을 도모하고, BOD, COD등의 수질오탁물질을 산화분해하여 제거하는 방식의 활성오니상에 의한 오수처리장치에 관한 것이다.

각종공장, 호텔, 가정등에서 배출되는 오수중의 BOD, COD등의 수질오탁물질을 미생물작용에 의하여 산화분해하여 제거하는 오수처리 방법으로서 종래부터 표준활성오니법과 그의 각종변법(變法)이나 산수여상법(散水濾床法)이 널리 사용되고 있다. 그러나, 이들 처리방법에 있어서는, 일상관리의 곤란성, 용적부하(負荷)가 적은데 기인되는 설비면적의 광대화, 대량으로 나오는 여잉(余剩)오니처리를 위한 경비의 필요성등 여러가지 문제를 지니고 있다.

또, 각종형상의 접촉재를 사용, 이 접촉재의 표면에 미생물을 부착, 번식시키고, 그 접촉재를 폭기조내에 배치하여 오수중의 등의 산화분해, 제거를 행하는 접촉산화법도 요즈음 시도하고 있다. 그러나 그와 같은 접촉산화법에 있어서는, 공기량의 조정등의 일상 관리가 곤란한 점에서는 활성오니법 등과 같은 사정에 있고, 또 미생물이 필요이상으로 증식하여 장치가 폐색(閉塞)상태가 되어 처리불능상태를 초래하는 일이 있다. 그위쳐, 미생물을 부착, 배양시키는 접촉재로서, 예컨대 경질활성수지의 파판(波板)을 사용한 접촉산화법에 있어서는 호기성 미생물의 부착, 배양에 장기간이 필요하고, 조내의 폭기에 의한 물의 유동, 물리적충격등에 의하여 미생물막의 박리를 일으키고, 이것이 부상하여 스크(scum)이 되고, 한편 조내저부에 침적하여 슬러지(여잉오니)가 되어 정화능력의 저하를 야기하기도 한다. 또 접촉재로서 스폰지 조각을 써서, 이것을 폭기조내에 부유시켜서 오수를 처리하는 방법에 있어서는 폭기에 수반하는 오수의 유동 혹은 풍력등에 의하여 스폰지 절편이 조의 한쪽 구석으로 이동해버려서, 균일한 정화처리를 행할 수가 없게 되기도 한다.

이상과 같은 각종 방법에 있어서는 여러가지 문제를 해결하기 위하여, 본 출원인은 특개소 59-145096호 공보에서 개시되어 있는 바와같이 통면(筒面)이 그물코모양 또는 격자모양으로 형성된 긴 통형 심체의 외주면에 다공질체를 소정두께가 되도록 감아서 고착한 활성오니상을 고안하고, 이 활성오니상을 폭기조내에 다수개를 세워서 설치하여 오수처리를 행하는 방법을 앞서 제안하였다. 이 방법에 의하면 폭기관에서 분출하는 기포에 의하여 활성오니상이 이동하는 일은 없고, 미생물의 부착, 배양이 단시간으로 가능하게 되고, 또 미생물막이 박리할 염려가 전혀 없고, 더우기 호기성균 및 혐기성균이 BOD, COD등을 산화분해, 제거하면서 증식하는 한편, 이들 호기성균 및 혐기성균을 먹이로하는 거대미생물이 다공질체의 중심부에 자연발생하고 이 거대미생물이 호기성균 및 혐기성균을 침식하여, 자기 소화하여, 과도한 호기성균의 증식을 방지하여 여잉오니의 발생을 없앨 수가 있다. 그리고, 상기와 같은 구성의 오수처리조를 연속하여 복수설치, 각 처리조마다, 또 활성오니상의 통의 내주와 외주로서, 폭기에 의거한 용존산소농도(이하 DO치 라한다)를 변화시키고, 오수의 각 처리과정에 있어서의 정화정도에 따라, 공기, 질소 및 인(磷)의 영양밸런스를 취하면서, 호기성균 및 혐기성균으로되는 최적한 증식상(相)을 가진 각 활성오니상에 의하여, 효율이 좋고 또한 높은 BOD, COD 제거율로 오수처리를 행하려는 것이다.

특개소 59-145096호 공보에 개시된 오수처리장치는, 상술한 바와같은 여러가지 이점을 가진 것이나, 실제문제로서, 폭기관으로부터 송입공기량을 변화시키므로써 각 처리조마다, 또한 활성오니상의 통의 안쪽과 바깥쪽에서 호기성균과 혐기성균으로 되는 최적의 증식상(相)을 가진 활성오니상이 형성되도록 적정 DO치에 정도 좋게 조정하는 일은 물의 유동등의 관계에서 운전관리 기술상 매우 곤란하고, 또 일상관리를 위하여 많은 노력을 필요로 한다. 그리고, 적정 DO치에의 조정성때문에, BOD, COD 제거율에 있어서 반드시 충분한 만족을 할 수 있다고는 말할 수 없다. 특히 BOD, COD가 저부하가 될수록, 그 처리의 곤란성은 증대한다.

이 발명은, 이상과 같은 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로서, 일상의 운전관리가 용이하고, 노력도 거의 들지않는 장치이면서, BOD, COD 부하의 고·저에 불부하고 항상 극히 높은 제거율로써 오수처리를 행할 수 있는 오수처리장치를 제공코저 하는 것이다.

이 발명은 상기 특개소 59-145096호 공보에 설명되어 있는 오수처리장치를 개량하여 연설(連說)된 각 오수처리조마다, 그 처리조내에 나란히 배치된 활성오니상의 형태를 알맞게 변경하도록 하며, 상기 문제점을 해결하였다.

즉, 이 발명에 관한 활성오니상에 의한 오수처리장치는 공기 도입관에 접속되는 폭기관을 저부에 배설하는 동시에, 통면이 그물코모양 혹은 격자모양으로 형성된 장통형심체의 외주면에 소정두께를 가진 다공질체를 감고 고정수단에 의하여 고정하여 구성되는 활성오니상을 전기한 폭기관의 윗쪽에 복수개 입설(立設)해서 구성된 오수처리조를 2이상 연설하고, 또한 그들이 이웃하는 오수처리조를 각각 유로 연락시키도록 한 장치에 있어서, 상기 활성오니상에 있어서의 상기 장통형심체가 상기 다공질체에 의하여 피복되는 통면(筒面) 면적을, 상기 오수처리조단위로, 또 연설순서에 따라서 순차로 증가시켜, 활성오니를 구성하는 균중, 호기성균과 혐기성균과의 생육비율, 그 분포상황등을 각 처리조마다 추이(推移)시키는 것을 특징으로 하여 구성되어 있다.

이 발명은 이상과 같은 구성을 가지므로, 이 발명에 관한 오수처리 장치에 있어서는, 공기도입관을 개재하여 오수처리조의 저부에 배설된 폭기관에 보내진 공기는 폭기관표면의 다수의 작은 구멍으로부터 기포가되어 오수중에 분출하고, 그 기포에서 산소가 오수중으로 용해해 간다. 이 용존산소를 포함한 오수는 폭기관의 윗쪽에 입설된 활성오니상과 접촉하여 활성오니상에 부착, 배양된 호기성균 및 혐기성균에 의하여 BOD, COD등의 수질 오탁물질이 분해되고, 다른 한편 그때에 획득되는 에너지의 일부를 이용하여 호기성균과 혐기성균이 증식한다. 여기서, 활성오니상은 긴 통형을 하고 있기 때문에, 통의 내외에서 DO치가 달라져서, 보통으로는, 활성오니상의 통외주의 표층부에 호기성균이 증식하고, 통 내주의 표층부에 혐기성균이 증식한다. 또, 활성오니상의 다공질체의 중심부에는 조클레이균, 스파로테일스, 네마토오더, 올진드기류등의 거대 미생물이 자연발생하고, 이 거대미생물이 호기성균과 혐기성균을 침식하여 이들이 자기소화를 일으키고, 이것에 의하여 과도한 호기성균의 증식이 방지되어서 여잉오니의 발생을 없앤다. 그리고 오수처리조는 2이상 연설되고 또한 이웃하는 처리조가 각각 유로연락되어 있으므로 각처리조마다 연설순서에 따라, 폭기관으로부터의 송입공기량을 순차적으로 축소해감으로써 DO치를 변화시키면, 활성오니를 구성하는 세균의 종류, 호기성균과 혐기성균과의 생식(生息)비율, 미생물의 분포상황등이 처리조마다 추이하여 간다. 이때문에 정화의

과정에 따라, 각균종이 갖는 능력, 예컨대 호기성균은 고부하처리에 있어서 우수하고, 혐기성균은 저부하처리와 질소제거에 있어서 우수하다는 각기 갖는 능력이 최대로 이용되고, 처리효율이 향상한다. 다만, 이 처리효율의 향상은 적정 DO치에의 조절을 어느 정도로 좋게 행할 수 있는가에 달려있다. 여기서, 이 발명에 관한 오수처리장치에 있어서의 각 활성오니상에 있어서는, 물리적 환경자체가 즉 긴통형심체를 다공질체에 의하여 피복하는 통면면적이 오수처리조 단위로 순차변화하고 있으므로, DO치가 높아진 오수의 통의 안쪽과 바깥쪽에 있어서의 유통의 정도가 변화한다. 이때문에, 각처리조마다 활성오니상의 통의 내외에서, 적정DO치에의 조절이 극히 정도 좋고, 또한 쉽게 행해지고, 안정된 높은 오수처리 능력이 항상적으로 발휘된다. 또 이발명에 관한 오수처리장치에서와 같이, 각 활성오니상에 있어서 장통형심체가 다공질체에 의하여 피복되는 통면면적을 오수처리조 단위로 순차로 변경시키는 경우는, 각처리조마다 폭기관으로부터의 송입 공기량을 변경시키지 않고도, 활성오니를 구성하는 세균의 종류, 호기성균과 혐기성균과의 생식비율을 처리조마다 추이시켜갈 수가 있다.

이하 도면을 참조하면서, 이 발명의 양호한 실시예에 대하여 설명한다.

제1도는 이 발명의 1실시예를 보여주고, 활성오니상에 의한 오수처리장치의 정면단면도이다. 다만, 도시의 편의상, 각종배관, 펌프등은 생략하고 도시하고 있다.

도면중, (10)은 유량조정조이고, 이 유량조정조(10)에 연속해서 제1, 제2, 제3 및 제4의 오수처리조(11, 12, 13 및 14)가 설치되어 있다. 유량조정조(10)에는 그 상부에 원수도입관(15)이 배설되어 있고, 유량조정조(10)와 제1오수처리조(11)와의 사이 및 서로 이웃하는 오수처리조사이에는, 각각 격벽상부에 유로(16, 17, 18, 19)가 설치되어 있다. 또 제4오수처리조(14)에는 그 상부에 처리수 배출관(20)이 배설되어 있다. 그리고 각조의 저부에는 공기도입관(도시하지 않음)에 접속된 폭기관(21)이 배설되어 있고, 각 오수처리조내에는, 간막이판(22)이 배설되고, 또, 폭기관(21)의 윗쪽에는 다수의 활성오니상(23, 24, 25, 26)이 그들의 상·하단을 지지간(27)에 지지되어서 각각 입설하고 있다.

활성오니상은 제3도에 일부를 절결한 상태를 도시한 것처럼, 장기간 오수중에 침지하고 있어도, 부패열화가 일어나지 않는 경질 합성 수지재등을 사용해서 통면이 그물모양 또는 격자모양으로 형성된 장통형심체(31)의 외주면에 다공질체(32)를 소정의 두께, 통상 15-20mm정도가 되도록 감고, 제2a도 및 제2b도에 도시한 것처럼, 그 상단부 및 하단부를 고정한(33)에 의하여 고정하는 동시에, 동부의 적당한 개소에 고정밴드(34)에 의하여 긴통형심체(31)에 다공질체(32)를 고정하여 구성되고 있다. 또, 도면중(35)는 지지간(27)(제1조 참조)을 삼통하기 위하여 고정한(33)에 뚫어진 지지구멍이다. 다공질체(32)는 예컨대 내식성이 풍부한 염화비닐리덴의 사상체(絲狀體)를 다수 휘감아서 형성하거나, 기타 해면상 그물코모양, 섬유상합성수지재등을 이용하여 형성된다. 그리고, 활성오니상(23, 24, 25, 26)의 각각의 형태는 각 오수처리조(11, 12, 13, 14)마다 상이하다. 제2a도 및 제2b도는 그 1예를 표시한다. 이중, 제2a도에 도시한 활성오니상(23)은 오수처리조(11)내에 배치되는 것이고, 다공질체(32)가 세로방향으로 외주의 3분의 1정도가 절제되고 긴통형심체(31)이 노출하고 있다. 제2a도에 도시한 활성오니상(24)은 오수처리조(12)내에 배치되는 것이고, 다공질체(32)가 일정한 폭으로 나선상으로 절제되어 긴통형심체(31)가 노출하고 있다. 또, 제2b도에 도시한 활성오니상(25)은 오수처리조(13)내에 배치되는 것이고, 대공질체(32)가 복수개소에서 원형상으로 절제되어서 긴통형심체(31)가 노출하고 있다. 이들 활성오니상에 있어서, 다공질체(32)가 절제되어서 긴통형심체(31)가 노출하고 있는 면적은 (A), (B), (C)로 됨에 따라서 순차로 감소한다. 반대로 말하면 긴통형심체(31)가 다공질체(32)에 의하여 피복되어 있는 통면면적은 (A), (B), (C)로 됨에 따라서 순차로 증가한다. 그리고, 오수처리조(14)내에 배치되는 활성오니상(26)은, 제2b도에 도시한 것처럼, 긴통형심체(31)의 전면을 다공질체(32)가 피복하고 있다.

이상과 같은 구성을 갖는 활성오니상에 의한 오수처리장치에 있어서, 오수처리는 이하와 같이 하여 행해진다.

오수(원수)는 원수도입관(15)을 거쳐서 유량조정조(10)에 도입되고, 유량조정조(10)내를 가득 채운 오수는, 유로(16)에서 넘쳐흘러서 제1오수처리조(11)로 들어간다. 제1오수처리조(11)내로 유입한 오수는 폭기관(21)에 의한 폭기를 받아서 DO치가 높아지는 동시에 펌프(도시하지 않음)등에 의하여 유동된다. 이 과정에 있어서, 활성오니상(23)의 외주표층부의 공극(空隙)내에는 주로 호기성균이, 내주 표층부의 공극내에는 주로 혐기성균이 부착, 배양되고, 이들이 오수중의 BOD, COD등의 수질오탁 물질을 산화분해하고, 그때에 획득한 에너지의 일부를 이용하여 증식한다. 한편 활성오니상(23)의 다공질체(32)의 중심부에는 조글레어균, 스파로테일스, 네마토오더, 물진드기류등의 거대미생물이 자연발생하고, 이 거대미생물이 증식하는 호기성균과 혐기성균을 침식한다. 이와같이 활성오니상(23)전체로서 자기소화하고, 호기성균과 혐기성균의 막두께를 거의 일정하게 유지하여 여잉오니를 발생시키는 일 없이 오수를 정화처리해간다. 또한 이때 거대 미생물은 다공질체(32)의 중심부에서 표층부를 향하여 호기성균과 혐기성균을 침식하기 때문에, 정화효율이 나쁜 노화한 균이 순차로 소화되게되어 통내외의 표층부에는 항상 정화효율이 좋은 새로운 호기성균과 혐기성균이 배양증식하여 오수의 정화속도가 한층 높아진다.

이상과 같은 처리과정에 의하여, 제1오수처리조(11)에 있어서의 제1단계의 처리를 끝마친 오수는 간막이판(22)에 의하여 구획된 유로를 거쳐서, 유로(17)로부터 제2오수처리조(12)내로 넘쳐 흐르고, 제2오수처리조(12)내에서 상기와 같은 제2단계의 처리를 받은 후, 차례로 제3, 제4 오수처리조(13, 14)로 보내져서, 제3, 제4단계의 처리를 끝내고, 최종적으로 정화된 처리수는, 제4오수처리조(14)에서 배출관(20)을 통해서 배출된다.

상술한 처리과정에 있어서, 제1-제4오수처리조(11-14)에 있어서의 각 폭기관(21)으로부터의 송입공기량은 차례로 감소시키도록 한다. 그 송입공기량의 조절과 함께 각 오수처리조내에 배치되어 있는 각 활성오니상의 형태 즉, 긴통형심체(31)의 노출부분의 형상 및 그 면적이 차례로 상이하고 있으므로, 각 활성오니상의 통의 내외에서 DO치가 변화한다. 이와같이 각 오수처리조마다 그리고 각 활성오니상의 내외에서 DO치가 변화하므로써 제1-제4 오수처리조(11-14)내에 배설되는 활성오니상(23-

26)에 번식하는 균종, 호기성균과 혐기성균과의 비율, 미생물의 생식분포상황등이 변화하여 간다. 각 오수처리조에 있어서의 호기성균과 혐기성균과의 비율은 예컨대, 제1오수처리조(11)내의 활성오니상(23)에서는 호기성균 80%, 혐기성균 20%, 제2오수처리조(12)내의 활성오니상(24)에서는 호기성균 60%, 혐기성균 40%, 제3오수처리조(13)내의 활성오니상(25)에서는 호기성균 50%, 혐기성균 50%, 또 제4오수처리조(14)내의 활성오니상(26)에서는 호기성균 40%, 혐기성균 60%로 한다. 그리고, 제1 오수처리조(11)에 있어서는 주로 BOD의 고부하처리를 행하고, 제2오수처리조(12)에 있어서는 주로 BOD 및 COD를 처리하고, 제3오수처리조(13)에 있어서는 BOD, COD질소등을 효율좋게 처리하고 또 제4 오수처리조(14)에 있어서는 BOD, COD의 저부하처리 및 질소제거가 주로 행하여 진다.

최후로, 상기 실시예 장치에 의하여 실제로 오수처리를 행하여 얻은 처리결과를 다음면의 표에 표시한다.

운전조건은 처리수량 $100\text{m}^3/\text{일}$ 원수에 있어서의 BOD농도 1,000ppm, COD농도 700ppm 오수처리도의 전 용적 $700\text{m}^3 (=175\text{m}^3 \times 4\text{조})$ 이 었다.

이 발명에 있어서의 구성은 이상설명한 바와 같으나, 이 발명의 범위는 상기 실시예에서의 설명 및 도면의 내용에 한정되는 것이 아니고 여러가지 변형예가 포함된다. 예컨대, 오수처리조의 수는 4조에 한하지 않고, 2이상이면 어느 조에서도 좋고, 또 각 처리조의 형상 및 배치의 방법도 도시예에 한정되지 않고, 예컨대 조전체가 원형상으로 배치되도록 하여도 좋다. 활성오니상의 형상에 대하여도 긴통형이기만하면 횡단면형상을 다각형으로 형성해도 좋고, 또 다공질체를 절제 또는 부분적으로 감는 것에 의한 장통형심체의 노출형태도 도시예에 한정되지 않고, 각 조마다 차례로

[표]

오수처리조	수질지표	유입농도(ppm)	유출농도(ppm)
제 1 조	BOD	1,000	200
	COD	700	175
제 2 조	BOD	200	50
	COD	175	52.5
제 3 조	BOD	50	17.5
	COD	52.5	18.375
제 4 조	BOD	17.5	8.75
	COD	18.375	9.187
제거율(%)	용적부하($\text{Kg}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$)		소요공기량(m^3/min)
80	4.57	33.6	
75	3.0	22.1	
75	0.86	6.3	
70	0.7	5.15	
65	0.186	1.365	
65	0.195	1.44	
50	0.05	0.735	
50	0.05	0.77	

노출면적이 변화하고 있으면 다른 형태여도 좋다. 기타, 장통형심체에 대한 다공질체의 고정방법, 활성오니상의 입설고정 방법등에 대해서도 여러가지 변형예를 생각할 수 있다.

이 발명은, 이상과 같은 구성을 가지고, 또한 작용하므로, 이 발명에 관한 오수처리장치에 있어서는 연설된 각 오수처리조에 있어서의 적정 DO치에의 조정이 정도 좋게 행해지고, 각 처리조마다 영양밸런스가 유지되기 때문에, 각 정화과정에 따른 최적한 증식상을 가진 활성오니상이 각각의 오수처리조마다 안정하여 형성된다. 이 결과 폭기관에서의 송입공기량을 운전개시당초에 설정한 상태대로라도, 원수에 있어서의 BOD, COD부하의 변동에도 불구하고, 장치 전체로서 효율이 좋은 오수처리가 행해지고, 항상 극히 높은 오탁물질제거율로써 오수가 정화된다. 더우기, 일상의 운전관리는 용이하고, 노력도 거의 들지 않는다.

이 발명은 이와 같은 뛰어난 성능을 가진 활성오니상에 의한 오수 처리장치를 제공할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

공기도입관에 접속되는 폭기관을 저부에 배설하는 동시에, 통면이 그물코모양 또는 격자모양으로 형성된 긴통형심체의 외주면에 소정두께를 가진 다공질체를 감아 고정수단에 의하여 고정해서 되는 활성오니상을 상기 폭기관의 윗쪽으로 다수개 입설하여 구성된 오수처리조를, 2이상 연설하고, 또 그들 이웃하는 오수처리조를 각각 유로연락시키도록 한 활성오니상에 의한 오수 처리장치에 있어서,

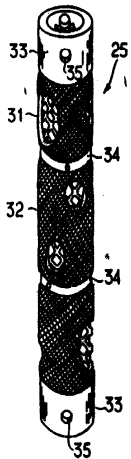
상기 활성오니상에 있어서의, 상기 긴통형심체가 상기 다공질체에 의하여 피복되는 통면면적을, 상기 오수처조단위로, 또한 연설순서에 따라서 차례로 증가시키고, 활성오니를 구성하는 균종, 호기성균과 혐기성균과의 생육비율, 그 분포상황등을 각 처리조마다에 추이시키도록 한 것을 특징으로 하는 활성오니상에 의한 오수처리 장치.

청구항 2

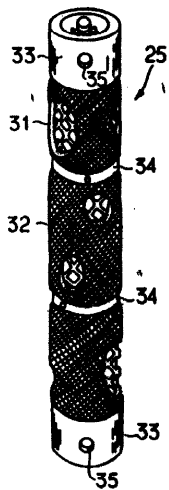
제1항에 있어서, 활성오니상에 있어서의 다공질체는, 폴리염화비닐리덴등으로 되는 사상체(糸狀體)를 다수 휘감는 것에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 활성오니상에 의한 오수처리장치.

도면

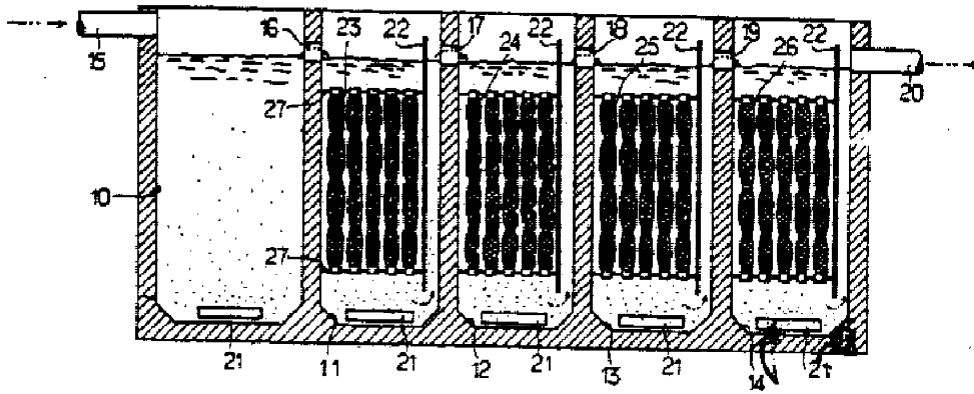
도면2-2-0



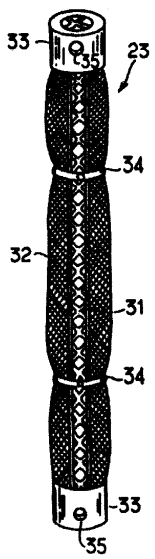
도면2-2-C



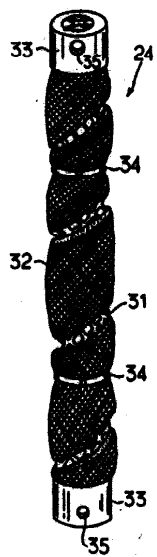
도면1



도면2-1-A



도면2-1-B



도면3

