

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
C02F 3/00

(11) 공개번호 특2002 - 0005864
(43) 공개일자 2002년01월18일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0039342
(22) 출원일자 2000년07월10일

(71) 출원인 한상배
서울 강동구 상일동 173번지 39/3 삼성빌라 4 - 303
(72) 발명자 한상배
서울 강동구 상일동 173번지 39/3 삼성빌라 4 - 303
노명규
서울특별시송파구마천동573번지삼익(아)101 - 203
(74) 대리인 진천웅
조현실

심사청구 : 있음

(54) 거품의 부상분리와 생물막에 의한 오염수계의 정화방법 및장치

요약

본 발명은 오염된 호수와 하천등의 오염수계를 정화하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 호수 또는 하천에 산기관 또는 표면포기장치등의 포기수단을 설치 및 가동하여 거품이 발생되도록 하고, 오염물질이 계면에 농축되어 수면으로 부상되는 상기 거품을 수면에 설치된 U형수로, 배플등의 거품제거수단을 이용하여 제거함으로써, 수중에 용존된 세제등의 계면활성제에 의하여 발생하는 거품의 계면에 현탁성고형물과 유기물, 중금속등의 오염물질이 농축되고 거품의 제거를 통하여 이러한 오염물질들이 함께 제거되도록 하는 한편, 용존산소농도를 높여서 자연정화능력을 증대시키며, 섬유상 또는 수세미상등의 생물막담체가 수중에 침적되거나 수면에 부유되도록 현수하고 부착증식되는 미생물막에 의하여 유기성 오염물질이 생물학적으로 분해 제거되도록 하여 오염수계를 직접 정화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

대표도
도 2

색인어
포기수단, 거품, 계면활성제, 거품제거수단, 생물막담체

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 따른 정화방법 및 장치 제1실시예의 개략평면도,
도2와 도3은 본 발명에 따른 정화방법 및 장치 제2실시예의 개략평면도와
단면도,
도4는 본 발명에 따른 정화방법 및 장치 제3실시예의 개략 단면도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 산기관 2 : 표면포기장치
3 : 송풍기 4 : 플렉시블관
5, 6 : 부유수단 11 : 배플
12 : U형관 13 : 거품수집수단
14 : 저류조 10 : 소포노즐
16: 소포수관 17 : 거품흡입노즐
18 : 거품이송덕트 21 : 생물막담체
22 : 영킴방지수단

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수질이 오염된 호수와 하천등의 오염수계를 정화하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 호수 또는 하천에 포기수단을 설치 및 가동하여 발생하는 거품을 제거하므로서 수중에 용존된 세제등의 계면활성제와 함께 중금속, 현탁성고형물과 유기물등의 오염물질이 거품과 함께 제거되도록 하고 용존산소농도를 높여서 자연정화능력을 증대시키는 한편, 생물막담체에 부착증식되는 미생물의 작용에 의하여 오염된 수계를 직접 정화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

생활계 하수와 산업폐수를 차집하여 처리하는 하수도시설이 우리나라에서도 지속적으로 확대보급되고 있어 하천과 호소 및 해양등의 오염이 개선되고 있다. 그러나 차집이 이루어지지 않는 미처리구역에서 발생하는 하수와 차집관로에서의 누수 및 비점오염원에서의 오염물질의 유입으로 인하여 대부분의 하천수질은 충분히 개선되지 못한 상태이다. 특히 도시근교 지천의 경우 상류의 위락시설과 무허가 식당등에서 배출되는 생활계 오수로 오염되어 악취가 발생되기도 하고 낙차가 있는 곳에서는 다량의 거품이 발생되기도 하는 실정이다.

하천과 호소의 수질을 유지 및 개선하는 방법에는 오염물질의 유입을 차단하는 방법과 오염된 하천과 호수를 직접 정화하는 방법으로 분류할 수 있다. 그중 오염수계를 직접 정화하는 방법으로, 종래에는 포기장치를 설치하거나 하천에 낙차가 발생되도록 하여 용존산소농도를 높여서 자정능력을 증대시키는 방법과 하천에 일정한 저류공간을 구획하고 이 공간에는 쉼석을 충전하여 쉼석에 부착증식되는 생물막의 분해능력을 이용하여 유기성오염물질을 제거하는 방법이 있었다.

그러나 포기장치에 의한 산소공급은 용존산소를 공급하여 자정능력을 증대시키는데 국한되며, 쉼석을 이용하는 생물막 증식방법은 퇴적물에 의하여 여상이 폐쇄되므로 유지관리가 어렵고, 소요체적이 큰데 비하여 생물막이 부착증식될 수 있는 표면적이 적으며, 주로 유기성오염물질의 제거에 국한되는 방법이다. 이와 같이 종래의 기술에는 유지방, 세제 등의 난분해성 유기물질과 중금속등은 거의 제거할 수 없는 한계가 있으며 여상폐쇄등의 하자요인이 큰 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상술한 제문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 오염수계에 포기수단을 설치 및 가동하여 거품이 발생되도록 하고, 오염물질이 계면에 농축되어 수면으로 부상되는 상기 거품을 거품제거수단을 이용하여 제거함으로써, 수중에 용존된 세제등의 계면활성제와 함께 현탁성고형물과 유기물, 중금속등의 오염물질도 제거되도록 하는 한편, 미생물이 부착증식되어 오염물질을 분해시키는 기능의 생물막담체를 수면에서 현수시켜서 오염수계를 정화하는 방법 및 장치의 제공을 그 목적으로 한다.

본 발명에서 오염수계의 정화방법으로 이용되는 거품의 부상분리방법은 광물질을 마쇄하여 그중 계면활성제와 친화성이 큰 금속류의 분말을 거품의 계면에 농축시켜서 분리하는 부유선광방법과 그 원리 및 작용이 유사한 것으로 생활계 오수와 오염하천 등에는 계면활성제가 많이 함유된 점에 착안한 것이다.

세탁과 식기세척등에도 합성세제가 많이 사용되며 합성세제는 분해속도가 느리고 계면활성이 큰 용존성의 난분해성물질로 수중생태계에 나쁜 영향을 주게된다. 또한 거의 모든 용존상태의 유기성오염물질은 계면활성이 큰 특성이 있으며 이와 같이 계면활성이 큰 오염된 물은 포기하거나 교반시킬 경우 다량의 거품이 발생하게 된다. 따라서 수계의 오염도가 높을수록 거품발생량이 증대되고 거품을 통하여 제거 가능한 오염물질의 량도 그만큼 많게 되며 오염수계의 자정을 위한 용존산소의 공급량도 더욱 많이 필요하게 된다.

본 발명에서는 이와 같이 오염된 수계를 직접 정화하기 위한 방법 및 장치를 제공하기 위하여 포기수단과 거품제거수단 및 생물막담체를 구성한 것으로, 거품을 발생시키고 동시에 용존산소농도를 증대시킬 수 있는 포기수단으로는 표면포기장치, 수중포기장치, 자연적 또는 인위적인 수류의 낙차 또는 산기관과 송풍기의 조합장치등으로 구성하였다.

또한 포기수단에 의하여 발생하는 거품을 제거하는 거품제거수단은 수면에 U형수로나 배플을 설치하고 거품수집장치를 구성하거나, 또는 거품을 흡입할 수 있는 거품흡입구와 음압을 형성할 수 있는 진공펌프, 웅등의 음압발생장치를 거품을 이송하는 덕트로 연결 및 조합하여 구성하였다.

미생물에 부착증식되어 유기성 오염물질을 생물학적으로 정화시키도록 하는 생물막담체는 로우프, 섬모상, 부직포, 수세미형태의 섬유상이거나 세라믹담체, 발포수지, 합성수지 사출물, 목편 등이 선형으로 연결된 생물막담체가 빈통과 발포수지와 같은 부유수단에 지지되어 현수되거나 수면에 부유되도록 설치하므로써, 여상의 폐쇄문제가 해소되고, 하천의 흐름을 저해하지 않게 되며, 다량의 생물막을 유지하여 정화능력이 증대되도록 구성하였다.

제거된 거품에 포함된 오염물질은 기공지된 다양한 처리기술들을 적용할 수 있으며, 난분해성의 유기물은 분해에 많은 시간이 요구되므로, 본 발명에서는 수계에서 분리수집된 거품 또는 거품이 안정화된 액체를 O_3 또는 Fe^{+2} 을 촉매로 하는 H_2O_2 등의 산화제로 일차 산화시켜서 상기 거품에 포함된 난분해성의 유기물질을 이분해성의 유기물질로 전환시키고, 상기 이분해성의 유기물질은 활성슬러지공정등의 생물학적 하폐수처리시설 또는 늪지에서의 수초 등을 이용하는 생물학적방법으로 최종 분해할 수 있으며, 상기 산화공정의 전후단계에는 중금속등을 제거할 수 있는 물리화학적인 공정을 포함한 다양한 형태의 공정을 추가로 적용할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도1은 본 발명에 따른 오염수계의 정화방법 및 장치의 제1실시예에 관한 개략 평면도이다.

본 실시예에서는 포기수단을 산기관(1)과 송풍기(3)의 조합장치로 구성한 것으로, 상기 산기관에는 발포수지 또는 빈통으로 구성된 부유수단(5)이 구비되고, 상기 송풍기와 상기 산기관의 연결관은 플렉시블관(4)으로 구성되어 있다. 따라서 홍수위와 갈수위에서와 같이 수계의 수위가 변화되어도 상기 산기관의 수심은 수면으로부터 일정하게 되므로 송풍기에 작용되는 압력부하가 일정하게 된다.

상기 거품제거수단은 발포수지 또는 빈통등으로 구성된 부유수단(6)이 구비되어 수표면에 부유되도록 설치되는 배플(11)로 구성하였으며, 상기 오염수계에서 분리 수집된 거품을 액상으로 안정화시켜서 하수 또는 폐수처리시설로 이송하여 처리하되, 상기 거품 또는 거품이 안정화된 액체를 O_3 또는 Fe^{+2} 를 촉매로 이용하는 H_2O_2 등의 산화제로 일차 산화시켜서 상기 거품에 포함된 난분해성의 유기물질을 이분해성의 유기물질로 전환시키고, 상기 이분해성의 유기물질은 활성슬러지공정등의 생물학적 하폐수처리시설 또는 늪지에서의 수초등을 이용하는 생물학적방법으로 최종분해할 수 있게 된다.

또한 거품제거수단인 상기 배플에는 거품을 수집하여 기계적인 방법으로 저류조(14)로 이송되도록 하는 구동수단이 구비된 거품수집수단(13)을 구성하여 거품이 소포되기 전에 신속하고 효과적으로 저류조에 수집되도록 한 것이다.

도2와 도3은 본 발명에 따른 오염수계의 정화방법 및 장치의 제2실시예에 관한 개략 평면도와 단면도이다.

본 실시예에서의 포기수단은 표면포기장치(2)이며, 발포수지 또는 빈통등으로 구성된 부유수단(5)이 구비되어, 홍수위 또는 갈수위와 같은 수계의 수위변화와 관계없이 수면아래 일정수심에서 포기가 이루어지도록 구성하였다.

상기 거품제거수단은 발포수지 또는 빈통등으로 구성된 부유수단(6)이 구비되어 수표면에 부유되도록 설치되는 U형의 수로(12)로 구성하였으며, 상기 U형의 수로에는 거품을 안정화시킬수 있도록 물 또는 소포제를 분무할 수 있는 구성의 소포노즐(15)과 소포수관(16)을 구성하여 거품이 신속하게 액화되어 U형수로를 따라 저류조(14)에 집수되도록 구성하였다.

또한 본 발명에서는 수질이 오염된 호수와 하천등에 미생물이 부착증식하여 오염물질을 분해시키는 기능의 생물막담체가 수중에 침적되거나 수면에 부유되도록 빈통과 발포수지등의 부유수단과 로우프 또는 파이프 등의 지지수단을 이용하여 현수시키는 오염수계의 정화방법 및 장치를 제공하는바, 본 실시예에서의 상기 부유수단은 상기 포기수단에 구비된 부유수단(5)이거나, 또는 상기 거품제거수단에 구비된 부유수단(6)을 이용하여 생물막담체(21)가 현수되어 설치되도록 하였다. 여기서, 상기 생물막담체는 로우프, 섬모상, 부직포, 수세미 형태의 섬유상이거나 또는, 다수개의 세라믹 담체, 발포수지, 합성수지 사출물, 목편 등이 선형으로 연결되어 구성되는 선형의 생물막담체를 적용하는 것이 바람직하다.

또한 상기 섬유상 생물막담체 또는 선형의 생물막담체가 서로 뒤엉키는 문제는 상기 섬유상 또는 선형의 생물막담체가 일정간격으로 이격될수 있도록 파이프나 봉과 같은 엉킴방지수단(22)과 결속되도록 하여 해소할수 있다.

도4는 본 발명에 따른 오염수계의 정화방법 및 장치의 제3실시예에 관한 단면도이다.

본 실시예에서도 상기 포기수단은 산기관과 송풍기의 조합장치이거나 또는 표면포기장치(2)를 적용할 수 있으며, 본 실시예를 포함한 모든 실시예에서도 상기 포기수단은 하상의 낙차 또는 제방에 의한 자연낙차이거나 또는 인공폭포와 분수등에 의한 인위적인 낙차[도면 미표기]를 적용할 수 있다.

특히 본 실시예에서는 상기 거품제거수단은 음압에 의하여 거품을 흡입할 수 있는 구조의 거품흡입노즐(17)과 거품이 송다트(18), 진공펌프와 웅등의 음압발생수단[도면 미표기]을 조합하여 장치를 구성한 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 포기수단과 거품제거수단 또는 생물막담체가 현수되는 본 발명의 정화장치 및 방법을 오염수계에 적용하게 되면, 수중에 용존된 세제와 같은 난분해성 유기물과 유기성 오염물질을 용이하게 효과적으로 제거하게 되고, 현탁성 고형물질과 중금속등을 거품의 계면에 농축시켜서 제거할 수 있으며, 용존산소농도를 증가시켜 자정능력을 향상시키는 한편, 생물막에 의하여 유기성 오염물질이 분해제거되도록 하여 하천과 호소등의 오염된 수계는 효과적으로 정화할 수 있게 되고, 종래의 하상에 쇄석층을 형성하는 방법과 단순 포기방법에서 보다 제거대상 오염물질이 확대되고 정화화율이 향상되며 여상폐쇄등의 문제점이 개선된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수질이 오염된 호수와 하천등의 오염수계에 포기수단을 설치 및 가동하여 거품이 발생되도록 하고, 오염물질이 계면에 농축되어 수면으로 부상되는 상기 거품을 거품제거수단을 이용하여 제거하르로서, 수중에 용존된 세제등의 계면활성제와 함께 현탁성고형물과 중금속, 유기물등의 오염물질이 거품과 함께 제거되도록 하는 한편, 용존산소농도를 높혀서 자정능력을 증대시키는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 포기수단은 산기관과 송풍기가 조합되어 구성된 장치이며, 상기 산기관에는 발포수지 또는 빈통으로 구성된 부유수단이 구비되고, 상기 송풍기와 연결관은 플렉시블관으로 구성되어, 수계의 수위변화와 관계없이 상기 산기관의 설치수심은 일정하게 되도록 하르로서 상기 송풍기에 작용되는 압력부하가 일정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 포기수단은 표면포기장치이며, 발포수지 또는 빈통등으로 구성된 부유수단이 구비되어, 수계의 수위변화와 관계없이 수표면에서 포기가 이루어지는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 포기수단은 하상의 단차 또는 제방에 의한 자연적 낙차이거나 또는 인공폭포와 분수등에 의한 인위적인 낙차인 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 거품제거수단에는 발포수지 또는 빈통등으로 구성된 부유수단이 구비되어 수표면에 부유되도록 설치되는 배플인 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 거품제거수단에는 발포수지 또는 빈통등으로 구성된 부유수단이 구비되어 수표면에 부유되도록 설치되는 U형의 수로인 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 거품제거수단은 음압에 의하여 거품을 흡입할 수 있는 구조의 흡입노즐과 덕트, 진공펌프와 헨등의 음압발생 수단의 조합장치인 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 오염수계에서 분리되어 수집된 상기 거품을 액상으로 안정화시켜서 하수 또는 폐수처리시설로 이송하여 처리하는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 수계에서 분리수집된 상기 거품 또는 거품이 안정화된 액체를 O_3 또는 Fe^{+2} 를 촉매로 이용하는 H_2O 등의 산화제로 일차 산화시켜서 상기 거품에 포함된 난분해성의 유기물질을 이분해성의 유기물질로 전환시키고, 상기 이분해성의 유기물질은 활성슬러지공정등의 생물학적 하폐수처리시설 또는 늪지에서의 수초 등을 이용하는 생물학적방법으로 최종분해하는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 10.

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 U형의 수로 또는 상기 배플에는 거품을 수집하여 저류조로 이송되도록 하는 거품수집수단이 구비되는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 11.

제6항에 있어서, 상기 U형의 수로에는 거품을 안정화시킬수 있도록 물 또는 소포제를 분무할 수 있는 구성의 소포노즐이 구비되는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 12.

수질이 오염된 호수와 하천등의 오염수계에 미생물이 부착증식하여 오염물질을 분해시키는 기능의 생물막담체가 수중에 침적되거나 수면에 부유되도록 빈통과 발포수지와 같은 부유수단과 로우프 또는 파이프 등을 지지수단으로 하여 현수시키는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 부유수단은 상기 제2항 또는 제3항에서 상기 포기수단에 구비된 부유수단이거나, 또는 상기 제4항 또는 제5항에서 상기 거품제거수단에 구비된 부유수단인 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 생물막담체는 로우프, 부직포, 수세미 형태의 섬유상인 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 15.

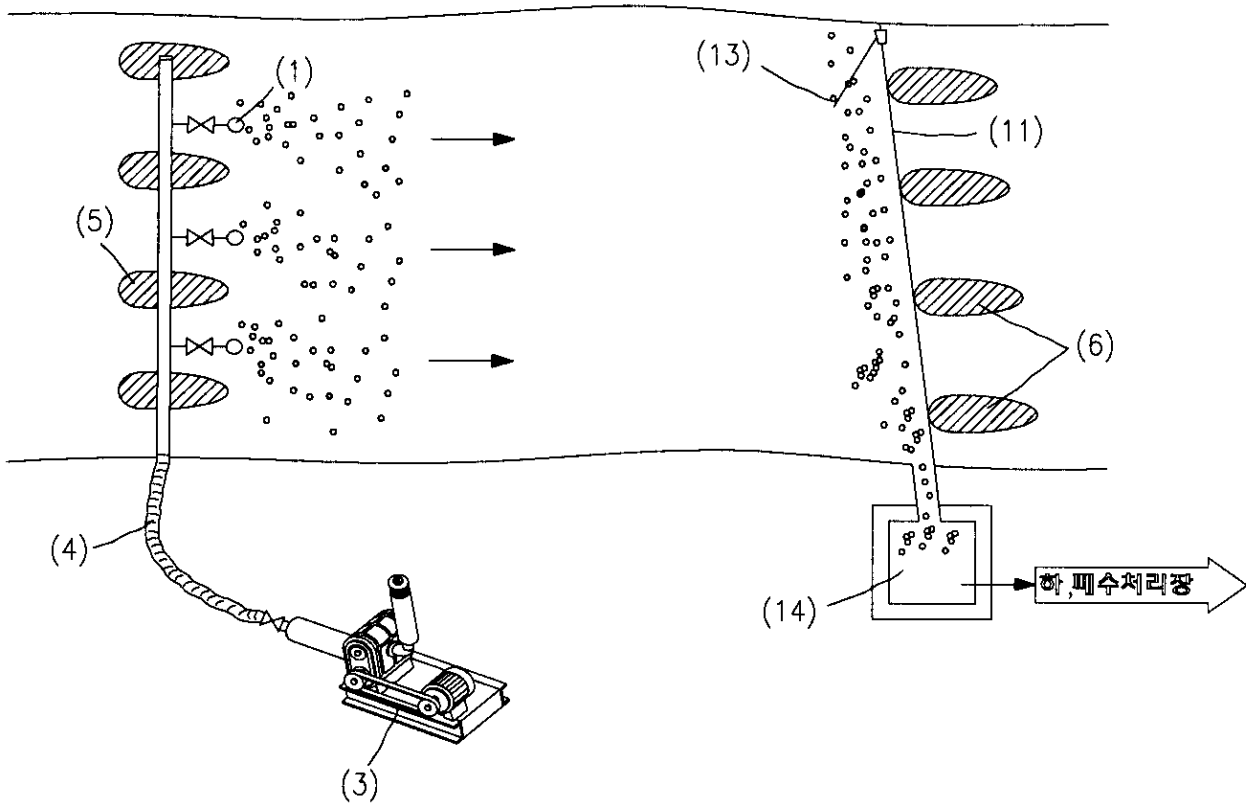
제12항에 있어서, 상기 생물막담체는 다수개의 세라믹담체, 발포수지, 합성수지 사출물, 목편 등이 선형으로 연결되어 구성되는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

청구항 16.

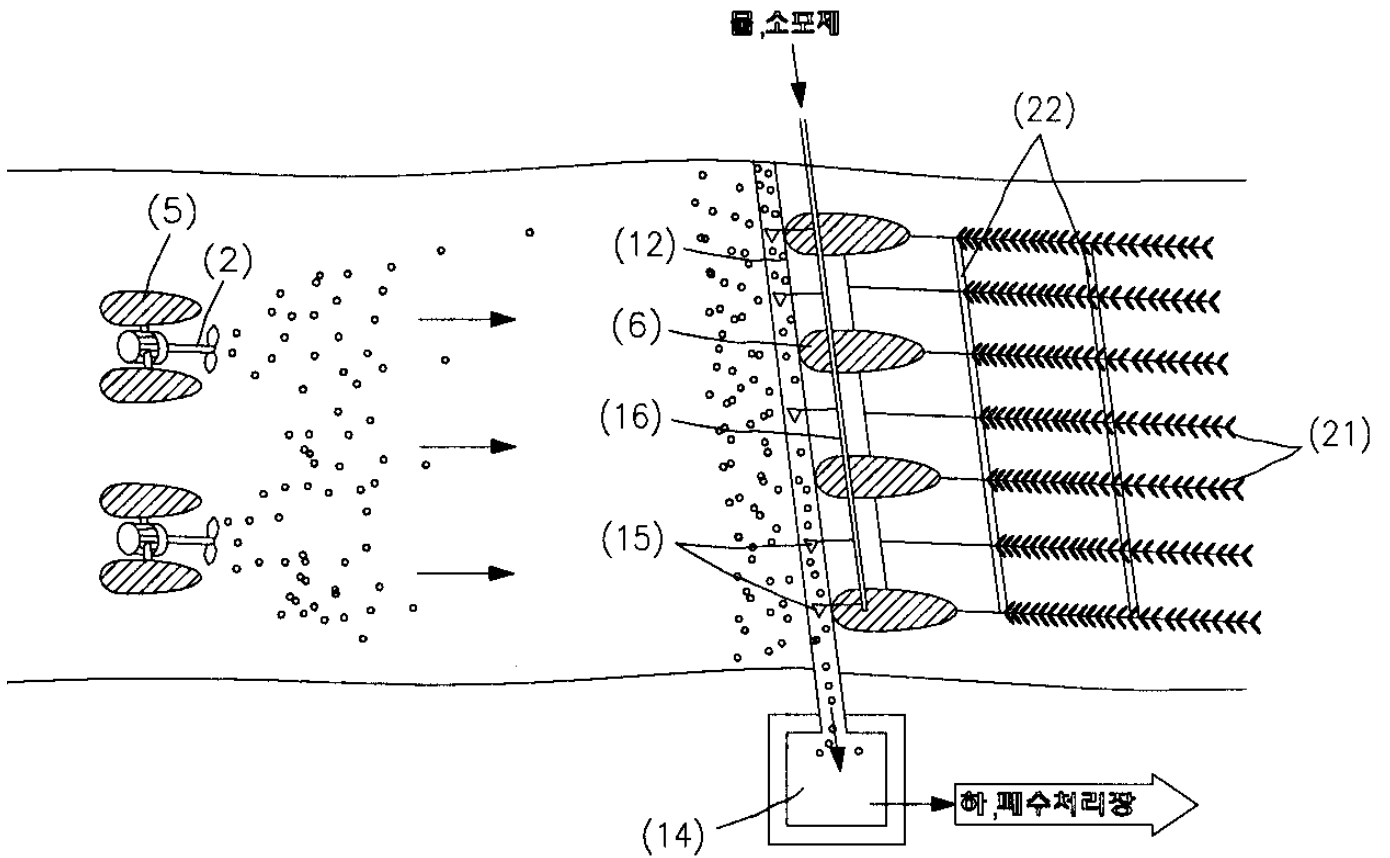
제14항 또는 제15항에 있어서, 상기 섬유상 생물막담체 또는 선형의 생물막담체는 서로 뒤엉키지 않도록 일정간격으로 파이프나 봉과 같은 뒤엉킴방지수단이 구비되어 결속되어 있는 것을 특징으로 하는 오염수계의 정화방법 및 장치.

도면

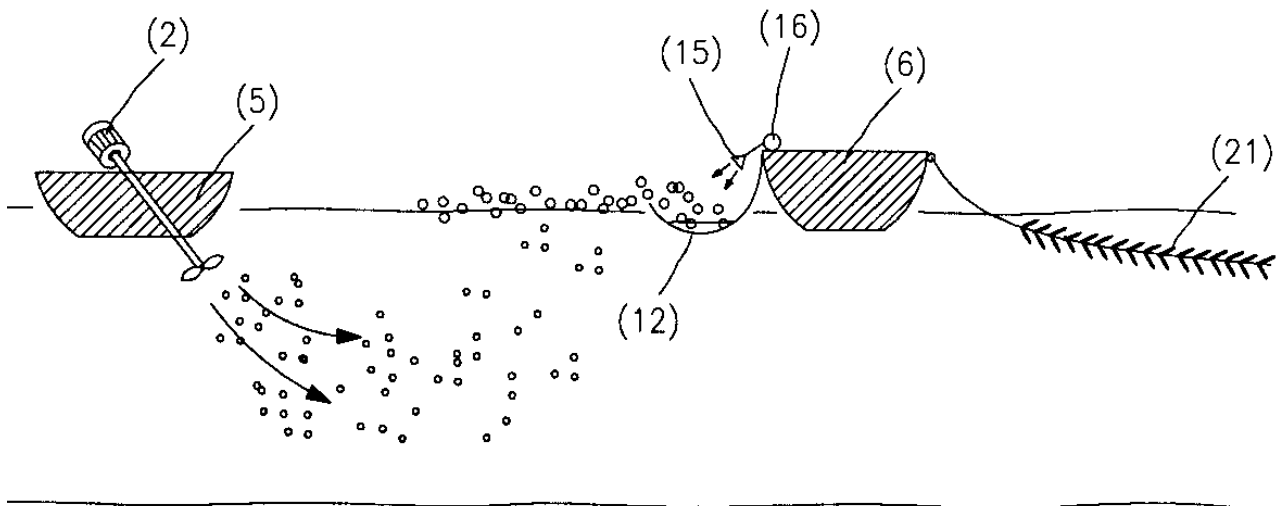
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

