



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월11일
(11) 등록번호 10-1620261
(24) 등록일자 2016년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/24 (2006.01) C02F 1/40 (2006.01)
C02F 1/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/24 (2013.01)
C02F 1/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0008936
(22) 출원일자 2015년01월19일
심사청구일자 2015년01월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR100871352 B1*
KR100989213 B1*
KR101094188 B1*
KR1020030045321 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
오승교
충청남도 논산시 체육로 48-6 동신아파트 103호
김종국
서울특별시 강남구 도곡로 320, 101동 502호 (도곡동, 래미안도곡카운티)
(74) 대리인
김대영

전체 청구항 수 : 총 1 항

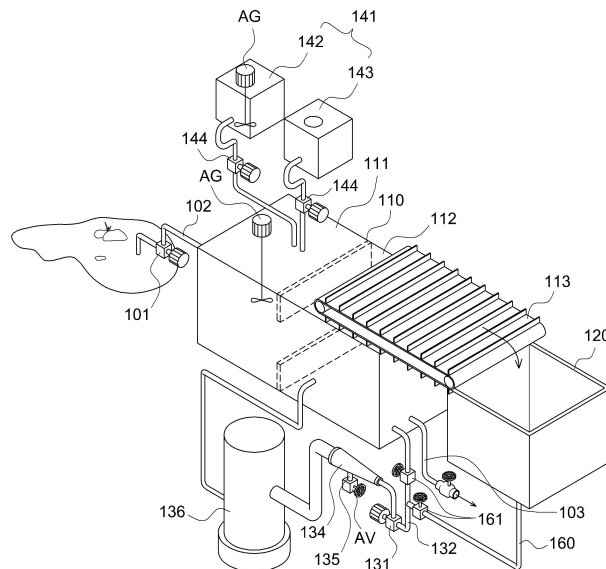
심사관 : 문지희

(54) 발명의 명칭 미세기포를 이용한 담수조류 제거시스템

(57) 요약

본 발명은 응집제의 조합과 이동식 미세기포 발생수단을 통해 담수에 존재하는 녹조 및 Chl.a를 처리하는 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
C02F 1/52 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-B-7252-010113

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 LINC산학공동기술개발지원사업

연구과제명 하천 녹조 성분인 Chl.a의 제거기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 건양대학교산학협력단

연구기간 2013.06.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

담수를 흡입하여 공급하는 유입펌프(101) 및 유입배관(102)과, 처리수를 배출하는 배출배관(103)을 구비하는 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템에 있어서,

상기 유입배관(102)이 연결되며 교반기(AG)가 설치된 응집조(111)와, 상기 응집조(111)와 연결되며 상측에는 부유물 제거를 위한 스크 제거수단(113)이 하측에는 상기 배출배관(103)이 연결되는 부유부상조(112)를 구비하는 저압부유부상부(110);

상기 스크 제거수단(113)을 통해 제거된 부유물이 수용되는 슬러지저장탱크(120);

상기 부유부상조(112) 내부의 물을 순환시키는 순환펌프(131) 및 순환배관(132)과, 상기 순환펌프(131) 토출측에 형성되어 외부의 공기를 상기 순환배관(132) 내부로 흡입시키되 상기 순환배관의 일정 구간에서 점진적으로 안지름이 넓어지도록 형성된 이젝터부(134)와 상기 이젝터부(134)에 연결되어 압력차에 의해 외부 공기가 흡입될 수 있도록 구성되며 흡기밸브(AV)를 구비한 흡기부(135)로 이루어지는 벤츄리(133)와, 원통형의 케이스(137)와 상기 순환배관(132)에 연결되어 상기 벤츄리(133)를 통해 흡입된 공기가 혼합된 순환수를 상기 케이스(137) 내부로 공급받고 상기 케이스(137)의 내벽 또는 충돌판에 대하여 일정 각도로 설치된 노즐을 통해 충돌시킴으로 난류를 발생시키는 기체분산부(128)와 기체가 분산된 순환수를 상기 부유부상조(112)로 공급하도록 상기 순환배관(132)에 연결되는 배출부(139)로 이루어지는 미세기포챔버(136)를 구비하는 미세기포발생수단(130);

내측에 고분자응집제가 수용되며 교반기(AG)가 설치되는 폴리머 약품탱크(142)와 폴리염화알루미늄이 수용된 PAC 약품탱크(143)로 이루어지는 약품저장부(141)와, 상기 약품저장부(141)에 수용된 응집제를 상기 응집조(111)로 공급하는 상기 고분자응집제 및 폴리염화알루미늄을 설정된 비율로 각각 상기 응집조(111)로 이송하는 정량다이어프램식 펌프로 이루어지는 주입펌프(144)를 구비하는 약품투입부(140);

상기 유입펌프(101) 및 순환펌프(131)와, 주입펌프(144)와 스크 제거수단(113)을 제어하는 제어부(150);

상기 슬러지저장탱크(120)의 하측에 연결되어 상기 슬러지저장탱크(120) 하측의 물을 상기 순환배관(132)의 벤츄리(133) 앞쪽으로 공급할 수 있도록 형성되며, 상기 부유부상조(112) 및 슬러지저장탱크(120)의 물이 선택적으로 벤츄리(133) 측으로 이송되도록 하는 제어밸브(161)를 구비한 농축배관(160); 으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 담수조류(freshwater algae, 淡水藻類) 제거시스템에 관한 것으로, 자세하게는 응집제의 조합과 이동식 미세기포 발생수단을 통해 담수에 존재하는 녹조 및 Chl.a를 처리하는 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스

[0001]

템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 통상 담수에서 미세조류의 대량발생에 의해 색이 변하는 것을 해양의 적조(赤潮)현상과 구분하여 녹조(綠潮)현상이라고 부르고 있다. 녹조현상을 유발시키는 생물은 남조류, 녹조류, 유글레나조류, 와편모조류, 규조류, 황색편모조류 등이 있으며, 이들이 갖고 있는 색소에 따라 물의 색깔이 다르게 나타나기도 한다.
- [0003] 이러한 담수내 미세조류(microalgae)는 수계 생태계 내에서 1차 생산자로 중요한 역할을 담당하고 있지만 너무 많은 증식을 하게 되면 수질환경을 악화시키고 인간생활에 피해를 준다. 현재 우리나라에서도 급격한 산업화가 진행되면서 하천 및 호소에서 부영양화가 진행되고 있고, 이에 따른 담수조류의 대발생(녹조현상)은 수표면에 부유물(scum)을 형성하여 경관을 해치거나, 독소 또는 이취미(taste-and-odor) 물질을 생산하여 수질관리 측면에서 문제가 지적되고 있다.
- [0004] 특히 담수는 국내의 전체 상수원 현황에서 하천이 79.3%, 저수지가 18.7%를 차지하고 있으나, 우리나라의 하천의 경우 장마철과 갈수기에 따라 수량의 차이가 뚜렷하므로 하천만으로 상수원을 충족할 수 없어 인공호를 건설하여 상수원의 수요에 대응하고 있어 이러한 현실을 고려할 때 부영양화는 심각한 문제이다.
- [0005] 이와 같은 문제해결을 위한 종래의 미세조류 제거방식은 물의 순환을 돕는 구조물 등을 호소 및 하천에 설치하는 장치형과 황토와 같은 자연물질 또는 인공적인 화학물질을 투여하는 첨가형으로 크게 구분할 수 있다.
- [0006] 하지만, 장치형은 그 효과가 매우 미미하고 자연경관을 해치는 등의 단점이, 첨가형은 계절에 따른 효과의 차이가 심하고, 지속적인 투입이 필요하기 때문에 유지관리 비용이 많이 드는 단점이 지적된 바 있다.
- [0007] 또한, 장치형과 첨가형의 혼합방식으로 응집 및 여과장치가 있으나, 하천이나 호소의 현장 특성상 전력문제 및 부지 등의 문제로 바로 적용하기가 어렵고, 처리장 형태의 고정된 부지를 필요로 하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1263812호 (2013.05.13. 공고.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 최적화된 대상 담수에 대하여 응집제의 조합과 이동형 미세기포 발생수단을 통해 응집과 부상처리 및 슬러지처리 방식을 적용하여 효율적으로 녹조제거 및 수질개선이 이루어지도록 하는 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 담수를 흡입하여 공급하는 유입펌프 및 유입배관과, 처리수를 배출하는 배출배관을 구비하는 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템에 있어서, 상기 유입배관이 연결되며 교반기가 설치된 응집조와, 상기 응집조와 연결되며 상측에는 부유물 제거를 위한 스크제거수단이 하측에는 상기 배출배관이 연결되는 부유부상조를 구비하는 저압부유부상부; 상기 스크제거수단을 통해 제거된 부유물이 수용되는 슬러지저장탱크; 상기 부유부상조 내부의 물을 순환시키는 순환펌프 및 순환배관과, 상기 순환펌프 토출측에 형성되어 외부의 공기를 상기 순환배관 내부로 흡입시키는 벤츄리와, 상기 벤츄리를 통해 흡입된 공기가 혼합된 순환수를 내벽에 충돌시킴으로 미세기포를 발생시키는 미세기포챔버를 구비하는 미세기포발생수단; 응집제가 수용되는 약품저장부와, 상기 약품저장부에 수용된 응집제를 상기 응집조로 공급하는 주입펌프를 구비하는 약품투입부; 상기 유입펌프 및 순환펌프와, 주입펌프와 스크제거수단을 제어하는 제어부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 약품저장부는 내측에 고분자응집제가 수용되며 교반기가 설치되는 폴리머 약품탱크와, 폴리염화알루미늄이 수용된 PAC 약품탱크로 이루어지고, 상기 주입펌프는 상기 고분자응집제 및 폴리염화알루미늄을 설정된 비율로 각각 상기 응집조로 이송하며 상기 제어부를 통해 구동제어되는 정량다이어프램식 펌프인 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 미세기포챔버는 원통형의 케이스와, 상기 순환배관에 연결되어 상기 벤추리를 통해 흡입된 공기가 혼합된 순환수를 상기 케이스 내부로 공급받고 상기 케이스의 내벽 또는 충돌관에 충돌시킴으로 난류를 발생시키는 기체분산부와, 기체가 분산된 순환수를 상기 부유부상조로 공급하도록 상기 순환배관에 연결되는 배출부로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 벤추리는 상기 순환배관의 일정 구간에서 점진적으로 안지름이 넓어지도록 형성된 이젝터부와, 상기 이젝터부에 연결되어 압력차에 의해 외부 공기가 흡입될 수 있도록 구성되며 흡기밸브를 구비한 흡기부로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 슬러지저장탱크의 하측에 연결되어 상기 슬러지저장탱크 하측의 물을 상기 순환배관의 벤추리 앞쪽으로 공급할 수 있도록 형성되며, 상기 부유부상조 및 슬러지저장탱크의 물이 선택적으로 벤추리 측으로 이송되도록 하는 제어밸브를 구비한 농축배관을 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명을 통해 종래의 공기압축기 구동방식이 아닌 초절전형 미세기포 발생수단을 호소 및 하천의 현장에 설치하여 효과적으로 녹조의 발생을 예방 및 제거할 수 있으며, 부영양화 발생의 예방 내지는 저감이 이루어질 수 있다.

[0016] 특히 본 발명은 미세기포를 발생함에 있어서 고속충돌 방식을 사용하여 낮은 압력에서도 평균 직경 100 μ m의 미세기포를 만들 수 있으며, 이를 통해 미세기포와 오염물의 접촉효율 및 부상력을 높여 짧은 시간에 오염물을 효과적으로 처리하고 잉여 미세기포가 부상된 부유물을 높은 농도로 농축시켜 슬러지 발생량을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공정을 나타낸 블록도,
 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 개요도,
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 평면배치도,
 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 미세기포챔버의 구조를 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공정을 나타낸 블록도, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 개요도, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 평면배치도로서, 본 발명은 기본적으로 담수를 흡입하여 공급하는 유입펌프(101) 및 유입배관(102)과, 처리수를 배출하는 배출배관(103)을 구비하게 되며, 주요구성으로 저압부유부상부(110)와, 슬러지저장탱크(120)와, 미세기포발생수단(130)과, 약품투입부(140)와, 제어부(150)를 구비하게 된다.

[0020] 상기 유입펌프(101)는 처리의 대상이 되는 담수로부터 물을 흡입하여 상기 유입배관(102)을 통해 저압부유부상부(110)로 공급하게 되며, 상기 저압부유부상부(110)를 통해 처리가 이루어진 물은 상기 배출배관(103)을 통해 담수로 배출된다.

[0021] 상기 저압부유부상조(112)는 상기 유입배관(102)을 통해 유입된 담수에 함유된 담수조류를 응집과 부유부상의 원리를 통해 제거하는 구성으로, 이를 위해 응집조(111)와 부유부상조(112)를 구비한다.

[0022] 상기 응집조(111)는 상기 유입배관(102)으로부터 유입된 담수에 혼합된 담수조류를 원활하게 제거하기 위해 응집되도록 응집제를 투입하고 혼합하는 구성으로, 상기 약품투입부(140)로부터 설정된 투입률에 의해 응집제를 공급받게 되며, 교반기(AG)가 설치되어 유입된 담수 내에 응집제를 분산시켜 담수조류의 응집을 촉진한다.

[0023] 이후 응집제가 혼합되어 담수조류의 응집이 이루어진 담수는 상기 응집조(111)와 연결된 부유부상조(112)로 옮겨지게 되며, 상기 부유부상조(112) 내부의 물을 순환시키면서 동시에 상기 미세기포발생수단(130)을 통해 발생하는 미세기포를 순환되는 물에 분산시켜 응집제를 통해 응집된 담수조류를 상기 부유부상조(112) 내에서 표면으로 부상시키게 된다. 표면에 부상된 응집된 담수는 부유물(Scum) 또는 슬러지라 불리며, 상기 부유부상조(112) 상부에 설치되는 스크제거수단(113)을 통해 제거가 이루어진다.

- [0024] 상기 스크제거수단(113)은 상기 부유부상조(112) 내부에서 부상되는 부유물을 걷어내어 제거하는 구성으로, 본 발명에서는 도 2에 도시된 것과 같이 바람직한 실시예로 컨베이어 형식의 스크제거수단(113)을 사용하게 된다. 즉 컨베이어 벨트 상에 상기 부유부상조(112) 표면에 떠오른 부유물을 걷어내기 위한 판 구조물을 일정간격으로 형성시켜 컨베이어가 이동되면서 연속적으로 부유물을 걷어내며 이송하게 된다. 이외에도 공기압축기나 송풍팬을 통해 생성된 공기를 상기 부유부상조 표면에 불어 부유물을 한쪽으로 밀어 이송하거나, 표면을 왕복하여 부유물을 걷어내는 장치를 사용할 수도 있다.
- [0025] 이후 상기 스크제거수단(113)을 통해 걷어진 부유물은 스크제거수단(113)과 연결된 슬러지저장탱크(120)로 이송되어 수집된다. 첨부된 도 2의 개요도에서는 상기 부유부상조(112)와 붙어있는 슬러지저장탱크(120)의 모습을 나타내고 있으며, 도 3의 경우 1차로 분리된 부유물을 별도로 수집하는 형태의 슬러지저장탱크(120)를 각각 나타내고 있다.
- [0026] 다음으로, 상기 미세기포발생수단(130)은 본 발명의 중요한 특징구성으로 상기 부유부상조(112)에 수용된 담수 내에 미세기포를 분산시켜 응집된 부유물 즉 슬러지가 미세기포와 함께 표면으로 부상하도록 돕는 구성이다. 종래의 유사기술의 경우 공기압축기를 통해 압축된 공기를 통해 미세기포를 발생시키는 방법을 사용하였으므로 전력소비가 많을 뿐만 아니라 상대적으로 부유부상조 내에 고압이 발생하였으나 본 발명에서는 공기 압축기를 전혀 사용하지 않으면서도 미세한 기포를 발생시키게 되므로 상대적으로 저압의 조건을 형성할 수 있으며, 이로 인해 부상효율을 높일 수 있게 된다.
- [0027] 본 발명에서 상기 미세기포발생수단(130)은 구체적으로 순환펌프(131) 및 순환배관(132)과, 벤츄리(133) 및 미세기포챔버(136)로 이루어지게 된다.
- [0028] 상기 순환펌프(131)는 상기 부유부상조(112) 내부의 물을 외부로 순환시키면서 미세기포를 발생 및 분산되도록 하는 구성으로, 상기 부유부상조(112)의 한쪽에서 물을 흡입하여 다른 쪽으로 물을 배출할 수 있도록 구성되는 순환배관(132) 상에 설치가 이루어진다.
- [0029] 상기 벤츄리(133)는 상기 순환펌프 토출측에 형성되어 외부의 공기를 상기 순환배관(132) 내부로 흡입시키는 구성으로, 저전력의 공기흡입펌프를 구비하여 상기 순환배관(132) 내부로 공기를 주입할 수도 있으나, 본 발명에서는 바람직하게 자연흡입 방식을 사용하게 되며, 이젝터부(134)를 통해 순환배관(132) 내부의 압력을 떨어뜨림으로 외부의 공기가 흡입될 수 있도록 한다.
- [0030] 즉 도 2에 도시하고 있는 바와 같이 상기 벤츄리(133)는 상기 순환배관(132)의 일정 구간에서 점진적으로 안지름이 넓어지도록 형성된 이젝터부(134)와, 상기 이젝터부(134)에 연결되어 압력차에 의해 외부 공기가 흡입될 수 있도록 구성되며 흡기밸브(AV)를 구비한 흡기부(135)로 이루어져, 상기 순환펌프(131)의 정지 내지는 시동 초기에는 상기 흡기밸브(AV)를 닫고, 상기 순환펌프(131)의 토출 압력의 정상상태 유지시 상기 흡기밸브(AV)를 개방함으로써 흡기부(135)를 통해 외기가 순환배관(132) 내로 자연스럽게 흡입되도록 한다. 이때 상기 흡기밸브(AV)를 통해 흡입되는 공기의 양을 조절할 수 있으며 이와 같은 구조를 통해 별도의 동력 없이도 순환되는 물에 공기가 원활히 흡입될 수 있다.
- [0031] 상기 미세기포챔버(136)는 상기 벤츄리(133)를 통해 흡입된 공기가 혼합된 순환수를 내벽에 고속으로 충돌시킴으로 공기입자를 분쇄하여 미세기포를 발생시키면서 난류를 통해 미세기포를 순환수 내부에 분산시키는 구성이다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 미세기포챔버의 구조를 단면도로서, 본 발명에서 상기 미세기포챔버(136)는 원통형의 케이스(137)와, 상기 케이스(137) 내부에 설치되되 상기 순환배관에 연결되어 상기 벤츄리(133)를 통해 흡입된 공기가 혼합된 순환수를 상기 케이스(137) 내부로 공급받으면서, 공급된 순환수를 상기 케이스(137)의 내벽 또는 충돌판에 고속으로 충돌시킴으로 미세기포를 발생시키는 기체분산부(128)로 이루어진다. 도 4는 이에 대한 일례를 나타내고 있는 것으로, 상기 순환펌프(131)를 통해 가압되고 벤츄리(133)를 통해 공기가 흡입되어 기포를 포함한 순환수는 상기 케이스(137)의 내벽에 강하게 부딪힘으로 기포가 분쇄되어 미세화됨과 더불어 난류가 발생하여 마이크로 크기로 분쇄된 미세기포가 순환수에 분산된다. 이를 위해 케이스(137) 내부로 공급된 순환수가 강하게 케이스의 내벽 또는 별도로 구비된 충돌판에 충돌하도록 노즐을 구비하되 난류발생이 용이하도록 상기 노즐을 케이스 내벽 또는 충돌판에 대하여 일정 각도로 설치하는 것이 바람직하다.
- [0033] 이후 미세기포가 분산된 순환수는 상기 케이스(137)의 한쪽에 형성된 배출부(139)를 통해 배출되어 상기 부유부상조(112)로 재공급된다. 통상 상기 미세기포챔버(136) 내에서 1.8kgf/cm² 수준의 저압으로 토출된 미세기포가 분산된 순환수는 상기 부유부상조(112) 내에서 상압으로 압력이 낮아지게 되며, 이러한 압력차에 의해 과용해

된 기체가 미세기포를 생성을 촉진하게 된다.

- [0034] 상기 약품투입부(140)는 담수에 포함된 담수조류를 응집시키기 위한 응집제를 상기 응집조(111)로 정량 투입하기 위한 구성으로, 응집제가 수용되는 약품저장부(141)와, 상기 약품저장부(141)에 수용된 응집제를 상기 응집조(111)로 공급하는 주입펌프(144)로 이루어지게 된다.
- [0035] 특별히 본 발명에서는 담수조류 제거를 위한 최적의 응집제로 폴리머와 폴리염화알루미늄(PAC)을 조합하여 사용하며, 이들 응집제를 각각의 탱크와 주입펌프를 통해 상기 응집조(111)에 공급하며, 상기 응집조(111)에 설치된 교반기(AG)를 통해 담수 내에 혼합이 이루어지도록 한다.
- [0036] 구체적으로 상기 약품저장부(141)는 내측에 고분자응집제가 수용되며 교반기(AG)가 설치되는 폴리머 약품탱크(142)와, 폴리염화알루미늄이 수용된 PAC 약품탱크(143)로 구분된다.
- [0037] 이때 상기 고분자응집제 즉 폴리머와 폴리염화알루미늄 투입비율에 따라 담수조류의 제거율이 달라지므로 담수의 상태변화에 따른 적합한 운영지침을 반영한 응집제의 투입이 이루어질 수 있도록 상기 주입펌프(144)는 상기 폴리머 약품탱크(142)와, PAC 약품탱크(143)에 각각 수용된 고분자응집제 및 폴리염화알루미늄을 각각 상기 응집조(111)로 이송하며 상기 제어부(150)를 통해 구동제어되는 정량다이어프램식 펌프로 구성된다.
- [0038] 또한, 상기 슬러지저장탱크(120)는 가능한 부유물만을 수집하고 이를 슬러지로 별도 처리하도록 구성되나, 상기 스크제거수단(113)의 특성과 미세기포를 통해 부상된 부유물의 제거라는 특성상 담수가 일부 유입되는 것을 완전히 막을 수 없으므로 이후 슬러지의 처리 효율을 위해서는 가능한 유입되는 담수를 최소화 내지는 제거하면서 슬러지를 농축할 필요가 있다.
- [0039] 이를 위해 상기 슬러지저장탱크(120)의 하측에 연결되어 상기 슬러지저장탱크(120) 하측의 물을 상기 순환배관(132)의 벤츄리(133) 앞쪽으로 공급할 수 있는 농축배관(160)을 구비하되, 상기 부유부상조(112) 및 슬러지저장탱크(120)의 물이 선택적으로 상기 벤츄리(133) 측으로 이송되도록 상기 순환배관(132) 상에 설치되는 제어밸브(161)를 구비하게 된다.
- [0040] 마지막으로 상기 제어부(150)는 외부로부터 전원을 공급받아 본 발명 미세기포를 활용한 담수조류 제거시스템에 전원을 공급하며 전기적인 제어를 하는 제어반으로서 특히 상기 유입펌프(101)와, 순환펌프(131)와, 주입펌프(144)와, 스크제거수단(113)을 On/Off 제어를 비롯하여, 상기 제어밸브(161)를 포함한 각종 전자밸브를 개폐하게 된다. 또한, 응집제의 투입비율 제어를 위해 상기 제어부(150)는 인터페이스부를 구비하여 약품의 투입물을 관리자로부터 입력받고 이에 대응하여 응집제의 투입이 이루어지도록 이미 프로그래밍 된 시간에 따라 상기 주입펌프(144)를 제어할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0041] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

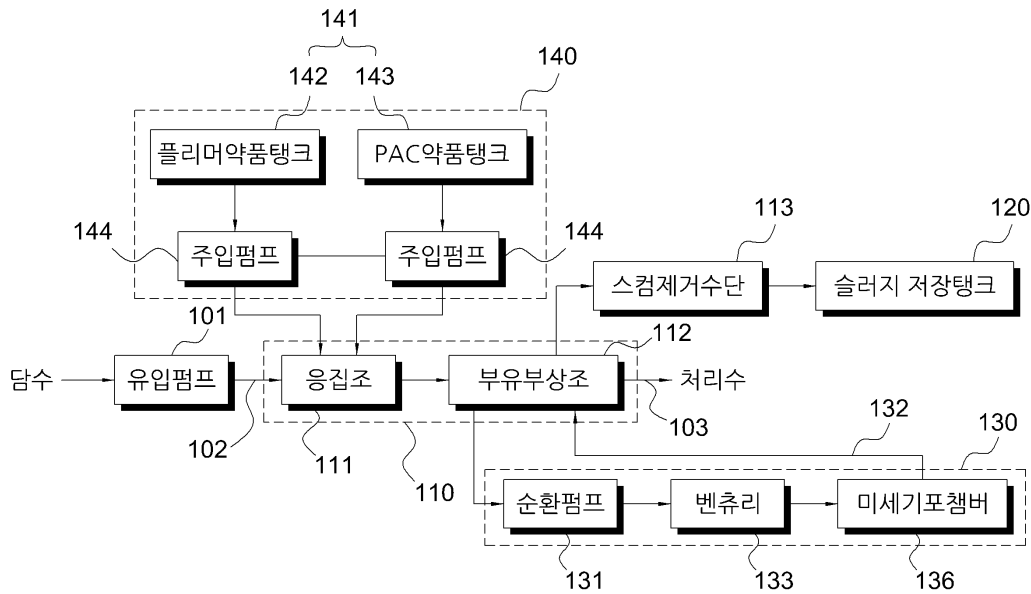
부호의 설명

- [0042]
- | | |
|---------------|---------------|
| 101: 유입펌프 | 102: 유입배관 |
| 103: 배출배관 | 110: 저압부유부상부 |
| 111: 응집조 | 112: 부유부상조 |
| 113: 스크제거수단 | 120: 슬러지저장탱크 |
| 130: 미세기포발생수단 | 131: 순환펌프 |
| 132: 순환배관 | 133: 벤츄리 |
| 134: 이젝터부 | 135: 흡기부 |
| 136: 미세기포캠버 | 137: 케이스 |
| 138: 기체분산부 | 139: 배출부 |
| 140: 약품투입부 | 141: 약품저장부 |
| 142: 폴리머 약품탱크 | 143: PAC 약품탱크 |

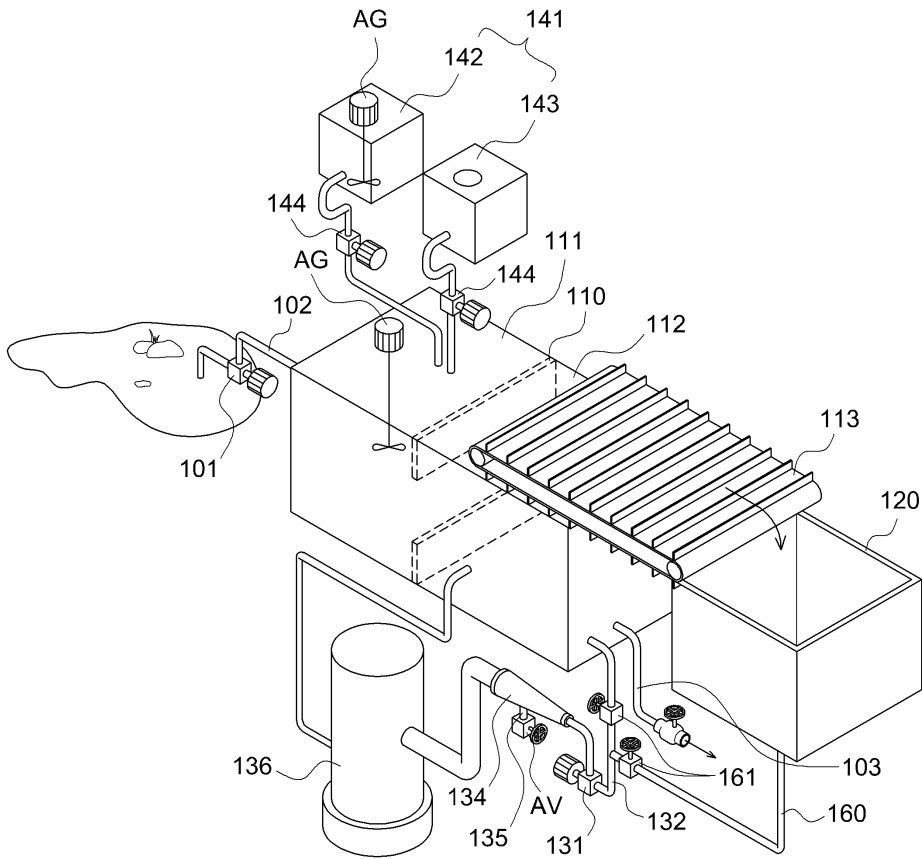
- 144: 주입펌프
- 150: 제어부
- 160: 농축배관
- 161: 제어밸브
- AG: 교반기
- AV: 흡기밸브

도면

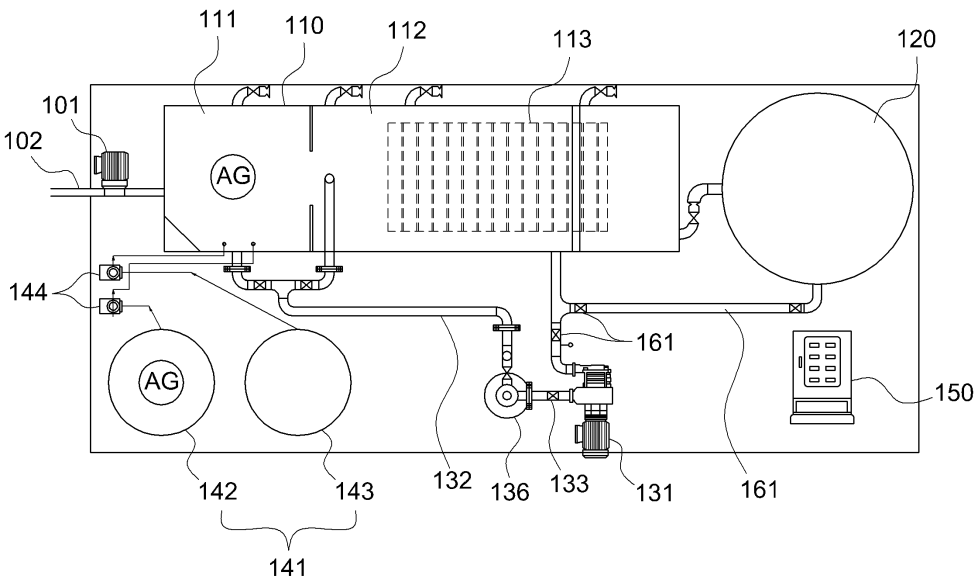
도면1



도면2



도면3



도면4

