



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년07월15일  
 (11) 등록번호 10-1639414  
 (24) 등록일자 2016년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C02F 1/24 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0078561  
 (22) 출원일자 2013년07월04일  
 심사청구일자 2013년07월04일  
 (65) 공개번호 10-2015-0005154  
 (43) 공개일자 2015년01월14일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP08108173 A\*  
 KR1020030028193 A  
 JP2010527787 A\*  
 JP2001009446 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 주식회사 한국아쿠오시스  
 울산광역시 남구 용잠로 791 (용연동)  
 양시천  
 울산광역시 남구 대암로 81, 신정현대홈타운 102  
 동 2501호 (야음동)  
 (72) 발명자  
 양시천  
 울산광역시 남구 대암로 81, 신정현대홈타운 102  
 동 2501호 (야음동)  
 (74) 대리인  
 박전우, 이윤직

전체 청구항 수 : 총 5 항

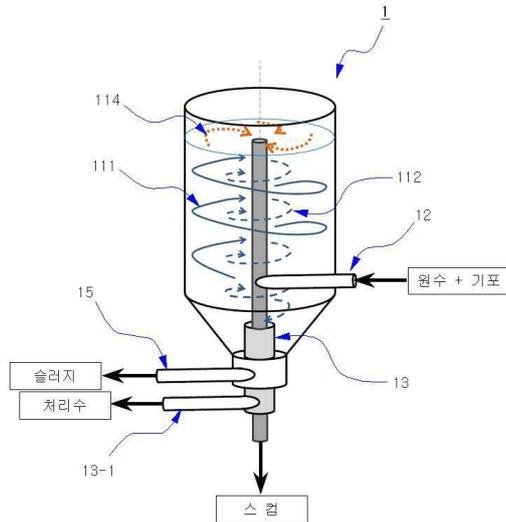
심사관 : 이진욱

(54) 발명의 명칭 **가압부상장치**

**(57) 요약**

본 발명은, 선회식 부상분리조를 갖추고, 처리수 회수관과 부상된 스크의 회수관을 부상분리조 내 선회류의 중심선에 대하여 동심원상으로 배치, 부상분리조의 내부에 상승수류와 함께 하강수류를 형성시킴으로써, 원수 중의 침강성 부유물질과 부상성 부유물질을 동시에 향상된 효율로 분리시킬 수 있는 가압부상장치를 제공한다.

**대표도** - 도4



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

공급 유량의 조절이 가능한 원수 공급수단과;

상기 원수 공급수단으로부터 유입되는 원수가 일정한 방향으로 선회·유동하도록 편향 구비되는 원액 주입관이 연결된 돌레의 원액 유입구, 내부에 상하방향으로 삽입되는 직선 구조의 처리수 유출관이 연결된 하단의 처리수 유출구 및 하부로 가라앉는 슬러지를 배출하는 침강 슬러지 배출구를 갖는 분리조 동체와;

상기 처리수 유출관의 내부를 상기 처리수 유출관의 길이방향을 따라 관통하여 상기 처리수 유출관의 내부에 놓임으로써 상기 처리수 유출관과 함께 상기 처리수 유출관과의 사이에 환상(環狀)의 유로를 형성하는 이중관을 구성하고 상기 분리조 동체의 내부에 상기 처리수 유출관의 배치방향과 동일하게 상하방향으로 삽입된 직선 구조의 스킴 유출관과;

상기 분리조 동체의 내부에 공기포를 주입하는 공기 공급수단을 포함하고,

상기 분리조 동체 및 상기 분리조 동체 내부의 처리수 유출관과 스킴 유출관은 모두 횡단면이 원형이고 상기 분리조 동체의 내부에 생성되는 선회류 중심에 대하여 동심원 상에 놓이며,

상기 처리수 유출관의 입구는 상기 침강 슬러지 배출구보다는 높은 위치에서 수직으로 상측방향을 향하고 상기 스킴 유출관의 입구보다는 하측으로 위치된 것을 특징으로 하는 가압부상장치.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 스킴 유출관의 상단이 상기 분리조 동체 내의 수면 측 하부에 위치하도록 상기 분리조 동체로부터 외부로 배출되는 처리수 및 침강 슬러지의 양을 조절하는 처리수 유출량 조절수단 및 슬러지 배출량 조절수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가압부상장치.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 원액 유입구는 상기 침강 슬러지 배출구로부터 상기 스킴 유출관 상단까지 높이의 10 ~ 60% 위치에 배치된 것을 특징으로 하는 가압부상장치.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 스킴 유출관의 상부에 적층되는 스킴을 수집하기 위한 회전식 스크래퍼를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가압부상장치.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 원액 주입관에 연결된 수처리용 약제 공급수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가압부상장치.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 수처리 공정에서 고액 분리에 사용되는 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 유액(乳液, emulsion)이나 현탁(懸濁, suspension) 상태의 부유물질 또는 계면활성 성분이 함유된 원수로부터 부유물질 및 계면활성 성분

을 분리하는 수처리용 가압부상장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로, 수처리 공정에 있어서, 수중의 부유물질의 분리에는 침전, 부상분리, 여과 방식 중 어느 한 가지 이상의 방식을 응용한 장치가 채택, 적용된다.
- [0003] 여기에서, 침전 방식은 원수에 포함된 부유물질과 물의 비중차이를 이용하여 원수로부터 부유물질과 처리수를 분리하는 것으로, 이는 침전조에 원수를 유입시키고 비중이 물에 비하여 큰 부유물질을 침강시킨 후에 웃물을 처리수로 한다. 이 경우, 침강속도는 부유물질의 비중이나 입자 크기에 따라 달라지며, 통상적으로는 단순한 중력침전이나 응집제를 활용하는 응집침전 방식을 많이 이용한다.
- [0004] 그러나, 이 같은 침전 방식은 일반적인 수처리에 3 ~ 6시간의 침전시간을 필요로 하는 등 분리속도가 비교적 느려 침전조의 용적을 크게 만들어야 하는 단점이 있다. 이에 따라, 경사관이나 경사관을 이용하여 침강속도의 향상을 도모하기도 하는데, 이는 장치가 복잡해지고, 침전속도의 향상에 한계가 있어 여전히 1시간 이상의 체류시간을 필요로 하게 되며, 침전속도를 보다 높이고자 응집제를 다량 사용함으로써 침전물의 총량이 늘어나서 슬러지상 폐기물의 발생이 과다해지는 등의 문제점이 있다.
- [0005] 여과 방식은 모래와 같은 여재가 채워진 용기, 촘촘한 그물망, 여과포, 다공성 세라믹 등에 물을 통과시켜 수중의 부유물질을 제거하는 것으로, 이는 처리대상에 따라 유용한 분리 방식이 될 수 있으나, 역세 등 재생작업이 번거롭거나 여과용 재료의 수명에 따라 처리비용이 높아지는 단점이 있다.
- [0006] 부상분리 방식은 비교적 비중이 낮은 수중의 부유물질을 수표면으로 띄워 올려 분리시키는 것으로, 이 방식은 1920년대 미국 광산업에서 광물질을 분리하기 위한 부유선광법에 처음 이용되었고, 이후 독일 제지업에서 펄프를 분리하는 데 응용되기 시작하였으며, 1960년대에 남아프리카공화국에서 상수처리에 이용되기 시작된 후 스칸디나비아를 비롯한 유럽으로 확산되었다.
- [0007] 이후, 용존공기에 의한 부상분리법의 부문별 꾸준한 연구 진행결과로서 개발된, 공기의 가압으로 수중의 공기용존량을 높인 후 감압시켜 미세기포를 생성시키는 소위 가압부상법(dissolved air flotation)은 대표적인 고액분리기술 중 하나가 되었다. 이 가압부상법은 물보다 비중이 낮은 물질 뿐만 아니라, 물보다 비중이 큰 물질도 미세기포 입자와 함께 부상시킬 수 있고, 통상적으로 처리에 0.5 ~ 1시간이 걸리므로 침전장치에 비하여 설비 크기 등에서 유리하다. 그러나, 일정량의 부유물질이 재침강하여 바닥에 쌓이거나 다음의 공정으로 넘어가서 문제를 유발하는 경우가 많았다.
- [0008] 이와 같은 가압부상법의 문제를 해소하기 위하여, 현재의 일반적인 가압부상장치는 부상분리조의 바닥에 동력장치가 구비된 스크래퍼(scrapper)를 설치하여 침전되는 부유물질을 한 곳으로 모은 후 외부로 방출하는 별도의 장치를 구비하고 있다. 그러나, 이러한 스크래퍼 장치는 전체 설비비를 상승시키고, 장치의 운전을 번거롭게 하는 문제점을 발생시킬 뿐만 아니라, 바닥에 이미 침전된 미부상 부유물질을 소극적으로 제거하는 정도이므로 미처 침전되지 않은 부유물질의 처리에는 도움이 되지 못하는 실정이다.
- [0009] 미국 등록특허 제8,349,177호는 처리원수를 부상분리조의 내부에서 선회시킴으로써 부유물질의 분리속도를 빠르게 하고, 분리조의 상부와 하부에 2개의 배출구를 설치하여 부상된 스크(scum, froth)와 하부 침전물 슬러지(sludge)를 각각 배출시키되, 스크 배출관과 처리수 배출관 사이에 우산 형상의 차폐판(cover board)을 설치하여 부상된 부유물질이 배출관으로 유입되는 것을 방지하는 방법으로 부유물질 분리성과 침전물 제거효율의 향상을 도모하고 있다. 그러나, 이 미국 등록특허에 제시된 장치는 스크 배출관과 차폐판 및 처리수 배출관 등이 원통형 분리조의 내부에서 선회류의 원활한 형성과 유동을 방해하여 분리조 내부 곳곳에 난류를 형성시킴으로써 부유물질의 원활한 부상 또는 침전을 저해하는 문제점이 있다. 또한, 분리조의 내부에서 물이 유동할 때 상호교차 흐름을 불가능하게 하고 단지 하향류만이 가능하게 함으로써 부유물질의 부상속도를 잠식하고, 가압부상 분리 과정에서 나타나는 부유물질과 기포 간의 부착과 탈착이 반복적으로 일어나는 부유물질-기포 흡착체에서 기포의 작용효율을 높일 기회를 얻기 힘들게 한다.
- [0010] 이상과는 별개로 가압부상법은 합성세제나 섬유 유연화제, 단백질 등과 같은 계면활성 성분들이 수중에 존재할 때 기포나 유분(oil) 등의 경계면에 모이는 특성을 이용하여 기포 입자에 흡착 제거하는 것이 가능하므로 이들에 대한 효율적인 처리방법이 될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명의 실시예는, 수중의 부유물질, 계면활성 성분 등의 오염물질을 제거하는 데 있어서, 부상 가능한 오염물질의 부상효율을 높이는 동시에 침전물을 손쉽게 제거할 수 있는 가압부상장치를 제공하는 데 목적이 있다.
- [0012] 본 발명이 해결하려는 과제는 위 과제에 제한되지 않고, 언급되지 않은 기타 과제들은 통상의 기술자(본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자)라면 아래의 기재로부터 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 원수를 유입시키며 유입되는 원수가 일정한 방향으로 선회·유동하도록 구비된 유입구, 처리된 물을 외부로 배출하는 처리수 유출구 및 하부로 가라앉는 슬러지를 배출하는 침강 슬러지 배출구를 갖는 분리조 동체(separating body)와; 상기 물 유입구로 유입되는 물에 공기를 주입하는 공기 공급수단과; 상기 처리수 유출구에서 배출되는 물의 유량을 조절하여 상기 분리조 동체 내의 수위를 일정하게 유지시키는 처리수 유출량 조절수단과; 상기 침강 슬러지 유출구에서 배출되는 슬러지액의 유량을 조절하는 슬러지 배출량 조절수단과; 상기 분리조 동체 내에 공급되는 물속에 분산되어 있다가 공기 포말과 함께 부상하여 상기 분리조 동체 내 수면과 선회류의 중심이 만나는 방향을 향하여 일정한 높이에 모이는 스킴을 분리조 동체의 외부로 유도·방출하는 스킴 유출관을 포함하는 가압부상장치를 제공할 수 있다.
- [0014] 여기에서, 상기 원수 유입구는 유입되는 원수가 상기 분리조 동체 내에서 선회류를 형성할 수 있도록 유입 측 개구부가 상기 분리조 동체에 접선방향으로 열려 있는 혼합원액 주입관이 연결되고, 상기 침강 슬러지 배출구는 상기 분리조 동체의 하부에서 침강 슬러지 배출관에 연결되며, 상기 처리수 배출구는 상기 분리조 동체 내에 상하 수직방향으로 구비된 처리수 유출관에 연결되고, 상기 스킴 유출관은 상기 분리조 동체 내에서 상하 수직방향으로 구비되어 상기 처리수 유출관의 중심부를 관통하며, 상기 분리조 동체, 처리수 유출관 및 스킴 유출관은 공히 횡단면이 원형이고 동일 회전축을 가지도록 동심원을 그리는 형상으로 구비된다. 물론 상기 처리수 유출관의 입구는 상기 침강 슬러지 배출구에 비하여 상측에 위치되는데, 결과적으로 상기 처리수 유출관의 입구는 수직으로 상측방향을 향하고 상기 스킴 유출관의 입구에 비하여 하측에 위치된다. 상기 처리수 유출관은 상측에서 보았을 때 상기 스킴 유출관의 동심원 상의 외부에 위치되어 상기 스킴 유출관과 이중관을 구성하고, 이에 따라 상기 처리수 유출관과 상기 스킴 유출관 사이에는 환상(環狀)의 유로가 형성된다.
- [0015] 이와 같이 구성되는 가압부상장치는, 분리조 동체 내로 유입된 원수와 기포의 혼합액은 분리조 동체 내부의 바깥쪽에서 선회류를 형성하며 상승되게 하고, 부상 가능한 오염물질과 기포는 물의 표층에 모은 후 제거되게 하며, 처리된 물은 분리조 동체 내부의 안쪽에서 선회·하강하는 유로를 형성시켜서 선회류의 측과 동심원상에 놓인 유출관을 통하여 외부로 유출되도록 하고, 부상이 불가능한 고비중 물질들은 상기 상승 선회류와 하강 선회류에서 공히 선회 중심축에서 바깥쪽을 향하여 침강되게 한 후, 침강 슬러지 배출관을 통하여 제거되도록 함으로써, 높은 효율로 수중의 오염물질을 분리·제거하는 것이 가능하게 된다.
- [0016] 정리하면, 본 발명의 실시예에 따른 가압부상장치는, 공급 유량의 조절이 가능한 원수 공급수단과; 상기 원수 공급수단으로부터 유입되는 원수가 일정한 방향으로 선회·유동하도록 편향 구비되는 원액 주입관이 연결된 들레의 원액 유입구, 내부에 상하방향으로 삽입되는 직선 구조의 처리수 유출관이 연결된 하단의 처리수 유출구 및 하부로 가라앉는 슬러지를 배출하는 침강 슬러지 배출구를 갖는 분리조 동체와; 상기 처리수 유출관의 내부를 상기 처리수 유출관의 길이방향을 따라 관통하여 상기 분리조 동체의 내부에 상기 처리수 유출관의 배치방향과 동일하게 상하방향으로 삽입된 직선 구조의 스킴 유출관과; 상기 분리조 동체의 내부에 공기포를 주입하는 공기 공급수단을 포함하고, 상기 분리조 동체 및 상기 분리조 동체 내부의 처리수 유출관과 스킴 유출관은 모두 횡단면이 원형이고, 상기 처리수 유출관 및 상기 스킴 유출관은 상기 분리조 동체의 중심 쪽에 배치되어 상기 분리조 동체의 내부에 생성되는 선회류 중심과 동심을 이룬다. 이러한 본 발명의 실시예에 따른 가압부상장치는, 상기 스킴 유출관의 상단이 상기 분리조 동체 내의 수면 측 하부에 위치하도록 상기 분리조 동체로부터 외부로 배출되는 처리수 및 침강 슬러지의 양을 조절하는 처리수 유출량 조절수단 및 슬러지 배출량 조절수단을 더 포함한다. 또한, 상기 원액 유입구는 상기 침강 슬러지 배출구로부터 상기 스킴 유출관 상단까지 높이의 10 ~ 60% 위치에 배치된다.

본 발명이 해결하려는 과제는 위 과제에 제한되지 않고, 언급되지 않은 기타 과제들은 통상의 기술자(본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자)라면 아래의 기재로부터 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 가압부상장치가 도시된 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 분리조가 도시된 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 분리조가 도시된 평면도이다.
- 도 4는 도 2의 분리조에 유입된 원수의 유동경로가 표현된 사시도이다.
- 도 5는 도 2의 분리조에서 스크과 슬러지의 거동이 표현된 정면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 가압부상장치가 도시된 구성도이다.
- 도 7은 도 2의 분리조에 스크 스크래퍼가 적용된 상태를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 본 발명을 설명하는 데 참조하는 도면에 도시된 구성요소의 크기, 선의 두께 등은 이해의 편의상 다소 과장되게 표현되어 있을 수 있다. 또, 본 발명의 설명에 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의한 것이므로 사용자, 운용자 의도, 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 이 용어에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내리는 것이 마땅하겠다.
- [0019] 본 발명에 따른 가압부상장치는 용수 및 해수, 폐수, 공정수와 같은 물에 포함된 부유물질을 제거하는 정제처리 장치인바, 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0020] [제1실시예]
- [0021] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 가압부상장치가 도시된 구성도이다. 그리고, 도 2 및 도 3은 도 1의 분리조가 도시된 사시도 및 평면도이다.
- [0022] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 가압부상장치는, 원수 저장조(2)에 저장된 물(이하, 원수라 한다.)을 퍼낼 수 있게 설치되며 원수 공급량 조절수단을 포함하는 원수 펌프(21), 원수 중의 부유물질의 분리가 일어나는 분리조 동체(11), 원수 펌프(21)가 퍼내는 원수를 분리조 동체(11)로 이송하는 원수 주입관(12), 원수 주입관(12)을 따라 흐르는 원수에 공기를 주입하는 기포 공급기(3), 부유물이 분리된 처리수를 외부로 배출하는 처리수 유출관(13)과 처리수 유출량 조절판(13-2), 하부로 가라앉는 슬러지를 배출하는 침강 슬러지 배출관(15)과 슬러지 배출량 조절판(15-1)과 슬러지 저장조(5), 부상된 스크를 분리조 동체(11)의 외부로 유도·방출하는 스크 유출관(14)과 스크 저장조(4) 등으로 이루어진다.
- [0023] 원수 주입관(12)은 유입되는 원수가 분리조 동체(11) 내에서 선회류를 형성할 수 있도록 유입 측 개구부가 분리조 동체(11)에 접선방향으로 열리도록 연결된다. 원수 주입관(12)의 연결위치는 분리조 동체(11) 내부에 담기게 되는 물의 수심에 대하여 5 ~ 60% 높이에 설치되는 것이 상승 선회류의 원활한 형성을 위하여 바람직하다. 침강 슬러지 배출관(15)은 분리조 동체의 하부(11-1)에 연결되고, 처리수 유출관(13)은 분리조 동체(11) 내에 상하 수직방향으로 구비된다. 처리수 유출관(13)에 있어서, 처리수가 인입되는 상단면의 위치는 분리조 동체(11) 내부에 담기게 되는 물의 수심에 대하여 5 ~ 50%의 높이가 되도록 하는 것이 하강 선회류의 원활한 작용 및 침강 슬러지의 유통 방지를 위하여 바람직하다. 스크 유출관(14)은 분리조 동체(11) 내에서 상하 수직방향으로 구비되어 처리수 유출관(13)의 중심부를 관통한다. 이에, 처리수 유출관(13)과 스크 유출관(14)은 이중 구조를 갖는다. 물론, 처리수 유출관(13)과 스크 유출관(14) 사이에는 유출통로로 기능하는 공간이 형성된다. 분리조 동체(11)와 처리수 유출관(13) 및 스크 유출관(14)은 공히 횡단면이 원형이고 동일 회전축을 가지는 동심원을 그리며 형성으로 구비된다.(도 3 참조) 침강 슬러지 배출관(15)과 처리수 유출관 후단부(13-1)는 분리조 동체(11) 내에서의 원활한 선회류 형성을 위하여 분리조 동체(11)의 하부에서 처리수 유출관(13)에 각각 접선 방향으로 접합시키는 것이 바람직하다. 원수 펌프(21)는 원수 저장조(2) 등 원수 공급처의 수위가 분리조 동체(11)보다 충분히 높은 경우 자연유하가 가능하므로 원수 펌프(21)의 설치가 생략되고 조절밸브와 같은 단순한 원액 공급량 조절수단만을 구비할 수도 있다.
- [0024] 분리조 동체(11)는, 상부는 원통 모양, 중간부는 뒤집힌 원뿔대 모양(둘레가 하측으로 갈수록 축소되는 모양), 하부는 크기가 상부에 비하여 작은 원통 모양을 가지도록 하는 것이 분리조 내부에서의 원활한 선회류 형성 및 침전물의 수거 면에서 바람직하다. 기포 공급기(3)는 압력 0.2 ~ 0.6MPa의 공기 가압수를 이용하여 공기포가 10 ~ 100마이크론 정도의 크기를 가지게 하여 원수량 대비 5 ~ 40% 정도를 공급할 수 있게 하는 것이 바람직하네,

원수 중의 부유물질 함량이 1% 이상으로 높은 경우에는 가압수의 공급비율을 더욱 높이는 경우도 필요해진다. 물론, 공급되는 기포로는 공기뿐만이 아니라 산소, 질소, 이산화탄소, 오존 등 물에 대한 용해도가 그리 크지 않은 기체는 모두 사용될 수 있다.

[0025] 이상과 같이 구성되는 제1실시예에 있어서, 원수 펌프(21)와 기포 공급기(3)를 이용하여 분리조 동체(11)에 원수와 기포수를 동시에 연속적으로 공급하면, 도 4에서와 같이, 인입수가 자신의 운동에너지에 의하여 분리조 동체(11) 내부에서 바깥쪽(분리조 동체의 내벽 측)을 타고 도는 선회류를 형성하게 되는데, 이 선회류는 기포를 포함하므로 비중이 상대적으로 낮아 선회와 동시에 나선형의 원액 상승 유동경로(121)를 따라 상승류를 형성하게 되고, 이 과정에서 수중의 부유물질들은 기포에 부착되어 수표면으로 떠오르고 부상 스크임 유동경로(141)를 따라 선회류의 중심 부위로 모인 후 스크임 유출관(14)의 내부로 월류하여 원수로부터 분리 제거된다.

[0026] 여기에서, 분리조 동체(11)의 내부에서 상승되는 스크임은 아래쪽으로부터 지속적으로 새로이 생성되어 올라오는 기포들에 의하여 계속 떠받혀지므로, 한 번 떠오른 스크임은 다시 가라앉지 않는 이점이 있다. 한편, 기포를 잃은 처리수는 비중이 커져서 분리조 동체(11) 내 중심부에서 스크임 유출관(14)의 외부를 따라 원액 하강 유동경로(131)를 형성하며 선회·하강하다가 처리수 유출관(13)의 인입구를 통하여 외부로 방출된다. 이 때, 도 5에서와 같이, 공기포에 흡착된 스크임(M1)은 매질인 원수가 받는 중력 및 회전에 따른 원심력에 의한 부력을 각각 받아 그 백터 합만큼의 부력에 의하여 분리조 동체(11)의 중심 및 상방향을 향하여 떠오르게 되고, 공기포에 흡착되지 않은 슬러지 입자(M2)는 원수에 의한 부력을 제외한 힘의 크기로 중력 및 원심력을 받아 분리조 동체(11)의 벽면 및 하방향을 향하여 가라앉게 됨으로써, 평행방향으로만 유동이 생기는 기존의 가압부상장치에 비하여 더욱 빠른 속도로 부상 및 침전에 의한 분리가 일어나게 된다. 분리된 스크임과 슬러지는 스크임 저장조(4)와 슬러지 저장조(5)에 각각 수집된다.

[0027] 상기와 같은 운전 중 배출되는 슬러지의 농도는 게이트 밸브 등과 같은 슬러지 배출량 조절판(15-1)의 개도를 변화시켜 조절하는 것이 가능한바, U자형 관을 이용하는 등 임의의 처리수 유출량 조절수단을 적용할 수도 있다. 배출되는 스크임은 처리수 유출량 조절판(13-2)의 개도를 변화시켜 분리조 동체(11) 내 수위를 조정함으로써 농도를 조절하는 것이 가능하다. 분리조 동체(11)의 상층부에 형성되는 스크임의 농도를 높게 운전하면, 부상 스크임층(141b)의 점도가 높아지고 유동성이 나빠져서 스크임이 자발적으로 스크임 유출관(14) 내부로 이동할 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 이 때에는 분리조 동체(11)의 상단부에 도 7과 같은 날개(71)가 달린 회전식 스크임 스크래퍼(7)를 설치하여 강제로 스크임 유출관(14)의 내부로 밀어 넣을 수도 있다. 도시된 바 없으나, 분리조 동체(11) 내에 수위계를 구비시키고 상기 처리수 유출량 조절판(13-2)과 전자적으로 서로 연동시켜 적정 수위를 자동으로 조절하는 방법도 물론 가능하다.

[0028] 이상과 같은 제1실시예는 활성슬러지, 오일, 계면활성 성분, 남조류, 오일 조류, 단백질 등 미세기포 입자와의 흡착성이 좋은 수중의 분산물질들을 주요 처리대상으로 적용하는 것이 바람직한데, 이 때 부유물의 분리에 소요되는 시간(분리조 동체(11) 내 체류시간)은 대체적으로 5 ~ 10분 정도가 된다.

[0029] [제2실시예]

[0030] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 가압부상장치가 도시된 구성도이다.

[0031] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 가압부상장치는 앞서 설명한 제1실시예와 비교하여 볼 때, 기타 구성 및 그 작용은 모두 동일한 것에 대하여, 원수를 분리조 동체(11)로 이송하는 과정에서 응집제의 약품을 정해진 양으로 공급할 수 있는 약액 공급펌프(61)와 약액 저장조(6)를 더 포함하는 점 등이 상이하다.

[0032] 약액 공급펌프(61)와 약액 저장조(6)로는 원수 중의 부유물질을 응집시키거나 수중에 공급되는 기포의 표면을 개질(modification)시킴으로써 부유물질의 부상 또는 침전효율을 높일 수가 있는 약제를 공급하는 수단이 적용될 수 있다. 예를 들면, 약제로는 폴리알루미늄클로라이드, 황산알루미늄, 가성소다 등의 무기성 약품이나 폴리아마이드계나 폴리DADMAC 등의 고분자 응집제 또는 알킬술폰산소나 폴리옥시에틸렌올레일에테르, 지방산암모늄설페이트 등의 음이온성, 비이온성, 양이온성 계면활성제가 한 가지 이상 이용될 수 있다. 물론, 이들 약제는 각각 별도의 약액 공급펌프(61)에 의하여 공급되거나 혼합약제의 형태로 공급될 수도 있고, 약액에 의한 응집 또는 흡착반응 속도가 느릴 경우에는 처리대상 원수와 약액이 혼합된 다음 분리조 동체(11)에 주입되기 전 단계에 별도의 반응숙성공간(응집반응조)을 구비하여 분리효율을 높일 수도 있다.

[0033] 이상과 같은 제2실시예는 흙탕물이나 석재 연마 폐액, 금속염의 침전물 등의 무기성 미립자 또는 미세조류 등과 같은 미세기포 입자와의 흡착성이 크지 않은 수중 분산물질들의 분리 제거에 주로 적용하되 제거 대상물질의 화

학적, 전기적 특성에 맞추어 약액의 종류와 사용방법을 선정하는 것이 바람직하다.

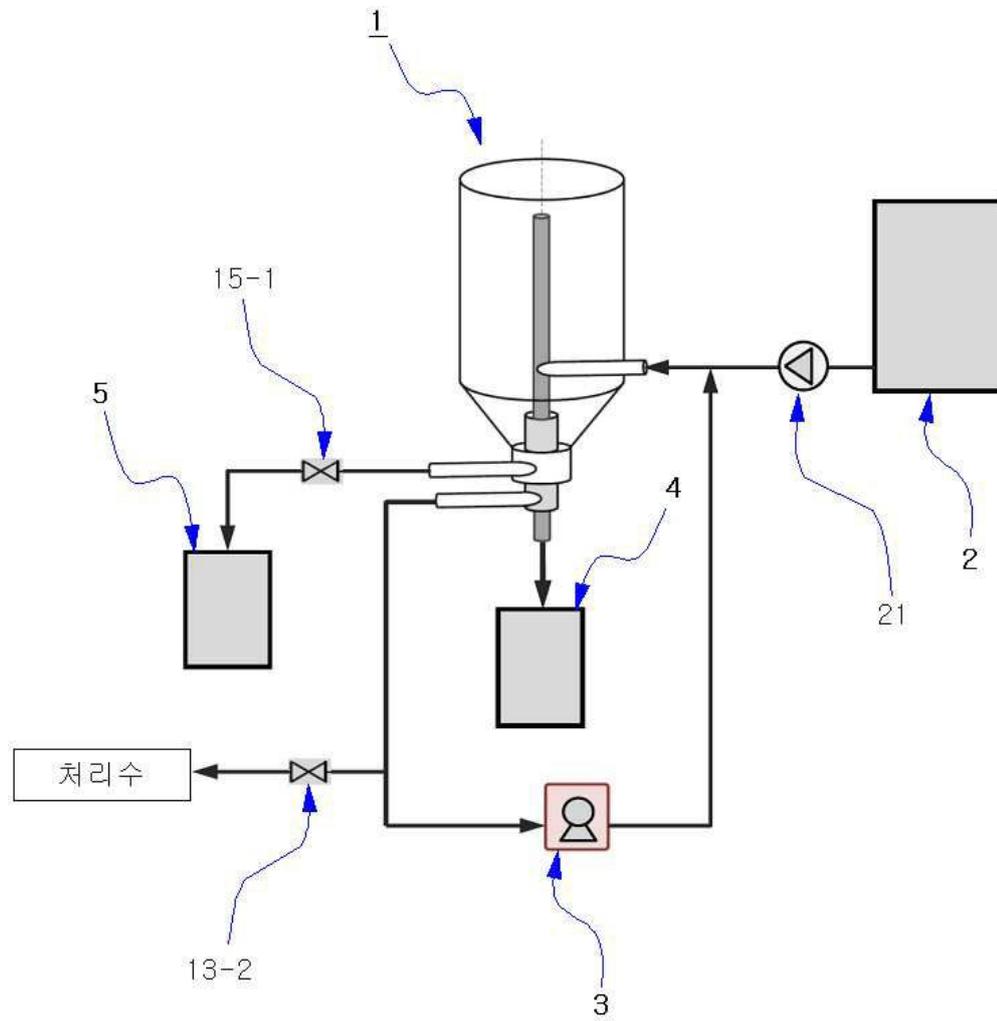
[0034] 이상, 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이 명세서에 개시된 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 한정되지 않으며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 통상의 기술자에 의하여 다양하게 변형될 수 있다.

**부호의 설명**

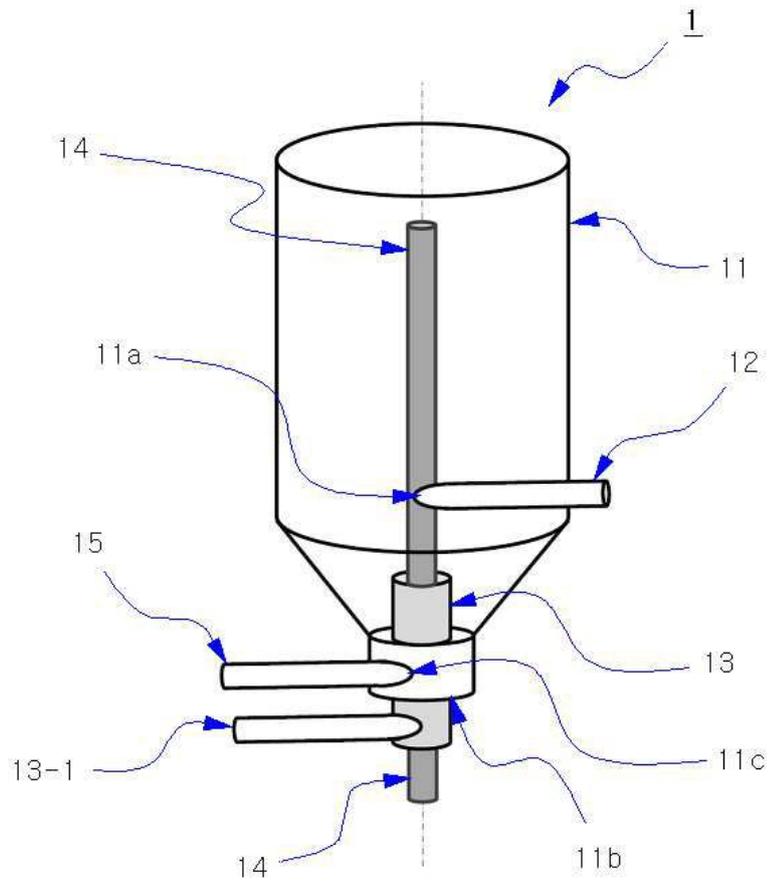
- [0035]
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1 : 분리조            | 2 : 원수 저장조         |
| 3 : 기포 공급기         | 4 : 스킴 저장조         |
| 5 : 슬러지 저장조        | 6 : 약액 저장조         |
| 7 : 스킴 스크래퍼        |                    |
| 11 : 분리조 동체        | 11a : 원액 유입구       |
| 11b : 처리수 유출구      | 11c : 침강 슬러지 배출구   |
| 12 : 원수 주입관        | 13 : 처리수 유출관       |
| 13-1 : 처리수 유출관 후단부 | 13-2 : 처리수 유출량 조절판 |
| 14 : 스킴 유출관        | 15 : 침강 슬러지 배출관    |
| 15-1 : 슬러지 배출량 조절판 | 21 : 원수 펌프         |
| 61 : 약액 공급펌프       | 71 : 스킴 스크래퍼 날개    |
| 121 : 원액 상승 유동경로   | 131 : 원액 하강 유동경로   |
| 141 : 부상 스킴 유동경로   | 141a : 부상 스킴 입자    |
| 141b : 부상 스킴층      | 151a : 침강 슬러지 입자   |
| M1 : 공기포에 흡착된 스킴   | M2 : 슬러지 입자        |

도면

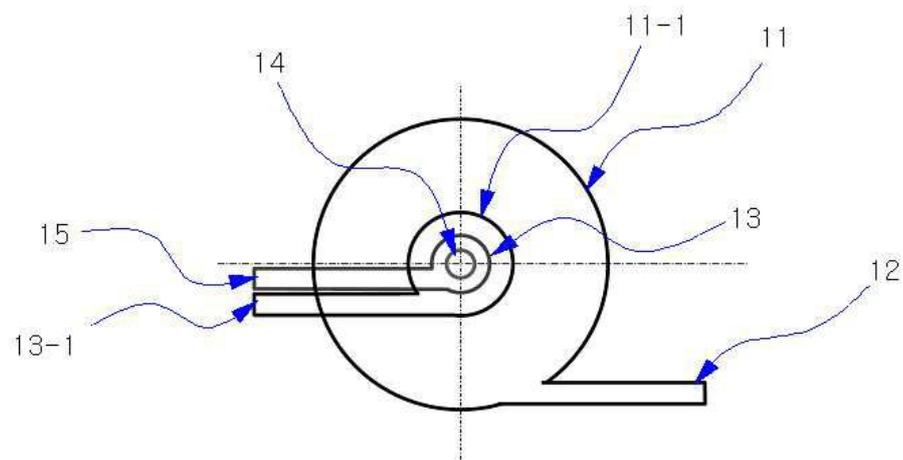
도면1



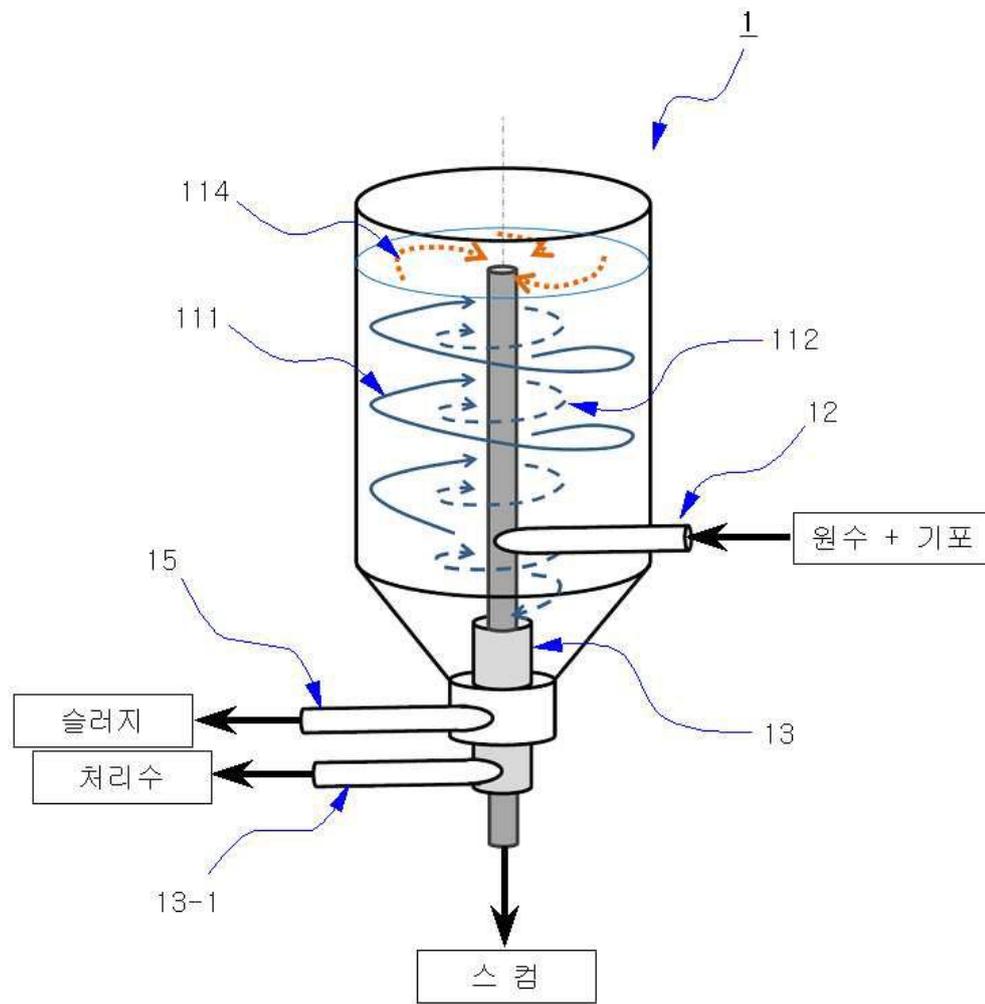
도면2



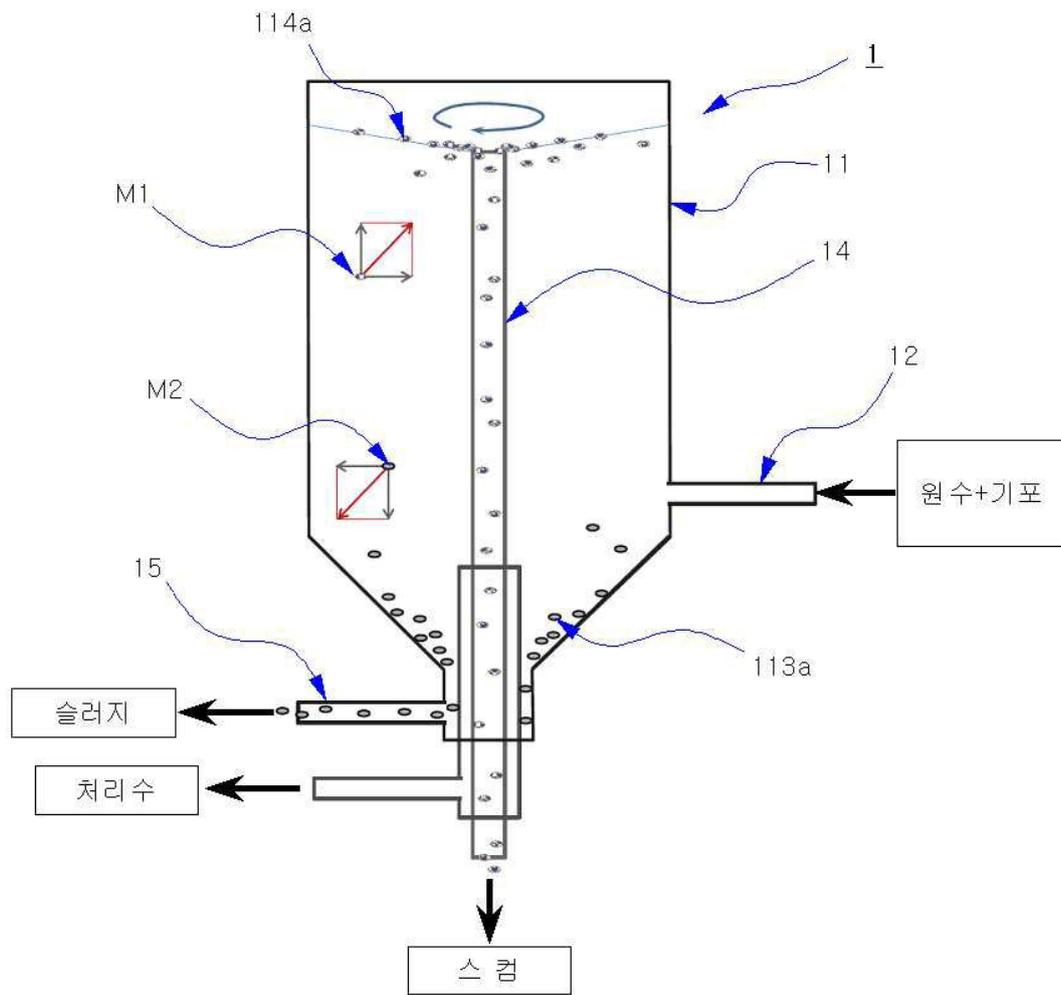
도면3



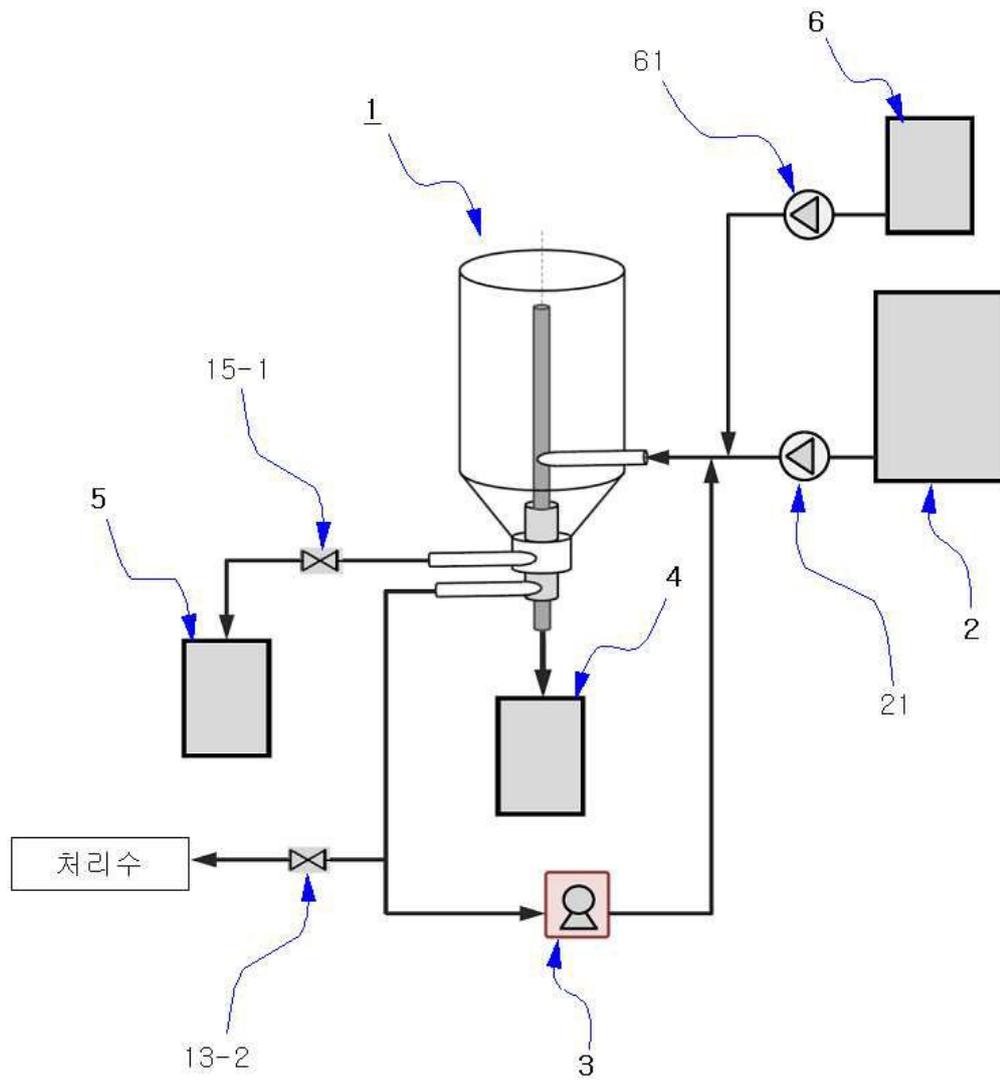
도면4



도면5



도면6



도면7

