

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B01D 21/01
C02F 1/52

(45) 공고일자 1990년08월22일
(11) 공고번호 90-006074

(21) 출원번호	특1986-0006793	(65) 공개번호	특1987-0001854
(22) 출원일자	1986년08월18일	(43) 공개일자	1987년03월28일
(30) 우선권주장	85-767351 1985년08월19일	미국(US)	
(71) 출원인	피터슨 필터즈 코오포레이션 시이 린 피터슨 미합중국 유타주 솔트 레이크 시티시 사우스 300 웨스트 1949		

(72) 발명자 시이 린 피터슨
미합중국 유타주 솔트 레이크 시티시 사우스 일리지베스 스트리트
2578

(74) 대리인 차윤근, 차순영

심사관 : 홍정표 (책자공보 제1993호)

(54) 액체로부터 고체를 분리하는 방법 및 그 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

액체로부터 고체를 분리하는 방법 및 그 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명을 설치한 석탄 처리 설비의 순서도를 예시하는 개략도.

제2도는 본 발명에 의한 실시예의 개략적인 측면도.

제3도는 제2도 일부분의 평면도.

제4도는 제3도 일부분의 저면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

2, 12, 14 : 컨베이어	4 : 슬라임 제거망
6 : 지그(jig)	8 : 탈수망
10 : 자동차	16 : 패석 트럭 빈
20 : 부동 셀	22 : 필터 유닛
24 : 농축/희석기	28 : 폐석 필터
30 : 폐석 트럭	32 : 채굴적
34 : 캣(cat)	90 : 용기
92 : 용기 상부	94 : 용기 바닥
96 : 용기 측벽	98 : 회전축
100 : 날개깃	102 : 임펠러
104, 114 : 입구 파이프	106, 116 : 헤더(header)
108, 118 : 튜우브	110 : 개방 단부
112, 134, 138 : 슬러리(slurry)	120 : 노즐
122 : 응결제	124, 132 : 출구 파이프

126 : 넘침 독

128 : 바닥 표면

130 : 배수정

136 : 갈퀴

[발명의 상세한 설명]

이 발명은 중합체와 같은 응결제를 이용하여 액체로부터 고체를 분리하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로서, 특히 석탄 선탄장의 폐석과 같은 액체로부터 약 28메시(mesh)이하의 입자크기를 가진 미세 입자를 분리하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

액체로부터 미세 입자를 분리하는 여러 가지 방법 및 장치들이 현재 사용하고 있다. 그러한 방법 및 장치중 하나가 미합중국 특허 제3,523,889호에 개시되어 있다.

이 특허에서 응결제가 슬러리(slurry)안으로 도입되어, 그 다음 슬러리는 스탠드 파이프로부터 배출되어 그 유동이 배플(baffle)에 의해 지지되며, 탱크내 액체와 섞이도록 외측으로 쏘인다. 상기 특허에서, 응결제가 포함된 슬러리는 완만한 교반 도중의 탱크안으로 도입된다. 다른 방법이 미합중국 특허 제4,055,494호에 개시되어 있다. 이 특허에서, 분리될 슬러리는 4단계의 혼합 단계들을 통하여 연속적으로 이송되고, 일부분의 응결제가 회전익을 사용한 각 단계들에 도입되어 혼합된다.

이 특허는 혼합 단계에서의 교반형태에 대하여 언급하지 않는다. 그러나 암스터 코포레이션(Amstar Corporation)과 엔비로테크 코포레이션 앤드 에너지 퓨엘 뉴클리어 인코포레이션(Envirotech Corporation and Energy Fuels Nuclear, Inc.) 사이의 재판에 대한 1983년 3월 3일자 미합중국 유타주 지방법원(United States District Court For the District of Utah Central Division) 판결의 증거를 보면, 엔바이오테크가 우수한 플록(floc)을 형성하기에 충분하면서도 일단 형성된 플록을 파괴하지 않을 정도의 힘으로 응결제와 슬러리를 기계적으로 교반하는 수단에 대하여 시험하려고 했음을 알 수 있다.

'제이 클레그 앤드 디 폴리'의 '우라늄 광석 처리' 172, 1980(1958)내 '제이 로젠바움'과 '제이 클레머'저술 '액체-고체 분리'라는 논문에는, '응결제는 응결제의 질을 떨어뜨리지 않은 채 슬러리를 통하여 고르게 퍼져야 한다. 최대의 효과를 위해 작용제를 강력하게 교반시켜 분포시키는 것은, 깨지기 쉬운 응결제의 질을 저하시키며 따라서 그 원래 목적에 어긋난다'라고 기술되어 있다.

이 발명은, 강력 교반에 활성 중합체 혼합물등과 같은 응결제를 사용하여 액체로부터 미세 입자크기의 고체를 분리시키는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면 응결제가 잘 부스러지지 않고 매우 단단하다. 본 발명의 한 실시예에서, 이것은 종래의 석탄 선탄장 처리과정의 일부인 원추형 희석제/농축기에 의해 수행된다.

이 발명의 한 실시예에서, 상부, 원추형 바닥 및 측벽을 구비한 용기가 마련된다.

슬러리 도입 및 용액내 응결제 도입 속도와 실질적으로 동일한 속도로 용기로부터 넘쳐흐르는 깨끗한 유동과 응결된 슬러리를 추출함으로써 용기내 성분들의 수준이 실질적으로 일정하게 유지된다. 따라서 용기안의 슬러리에는 항상 일단의 여러 가지 비율의 고체들이 존재한다. 임펠러는, 슬러리 체적내에 잠그어져 있으며 용기의 바닥에서 이격되어 있다. 임펠러는 용기내 강력 교반영역을 생성하기에 충분한 속도로 회전된다. 끝이 개방되고 서로 이격된 다수의 제1류우브들이, 그들의 개방된 끝이 임펠러 회전 평면위에 인접한 채 용기안에 놓여있다. 한쪽 끝에 노출이 있으며 서로 이격된 다수의 제2류우브들이, 그 노출끝이 임펠러 회전 평면위에 인접한 채 다수의 제1류우브들에 인접하여 위치된다.

액체에서 분리된 고체를 함유한 슬러리가 서로 이격된 다수의 제1류우브들을 통하여 용기안으로 도입되고, 묽게 혼합된 활성 중합체와 같은 응결제 용액이 다수의 노출들을 통하여 용기안으로 도입된다. 슬러리와 응결제 부분이 강력 교반영역만으로 들어감에 따라, 입자들에 상기 희석 혼합물의 작용하여 이 입자들이 상대적으로 작은 구슬 모양의 응결제로 형성된다. 구슬 모양의 응결제들은 원추형 바닥위로 가라앉아 배수정 안으로 들어가서, 용기로부터 추출되어 분리 유니트로 이송된다. 넘쳐흐르는 깨끗한 유동은 용기 측벽의 상부에 있는 고리형 구멍을 통하여 용기로부터 추출된다.

이 발명의 목적은, 응결제를 사용하여 슬러리의 액체로부터 미세한 고체를 분리하는 방법을 제공하는데 있는 것으로서, 상대적으로 작고 구슬 모양의 응결제를 형성하도록 슬러리와 응결제에 강력 교반을 가한다.

다음의 설명에서 개시된 발명의 부가적인 목적, 장점 및 신규한 특징들이 발명의 실시예에 의하여 당업자에게 분명히 이해될 것이다. 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

제1도에서, 광산 물질을 운반하고 그 물질을 슬라임(slime) 제거 망(4)위로 쏟아놓는 컨베이어(2)로 구성된 석탄 처리 설비의 흐름도가 도식적으로 예시되고 있는데, 물질은 이 망(4)에서 28메시보다 더 큰것과 28메시 이하의 크기로 분리된다. 28메시보다 큰 물질은 지그(6)안으로 이송되며, 이 지그(6)에서는 바위, 슬레이트 및 고회분 가처분 물질과 같은 폐석(refuse)으로부터 저회분 석탄을 분리시키는데 물이 사용된다. 지그(6)의 표면을 가로질러 석탄은 뜨고, 폐석은 바닥에 가라앉은 비중을 이용하여 분리시킨다. 저회분석탄은 분리되어 탈수 망(8)안으로 이송되고 그 다음 기동차(10)안으로 이송된다. 폐석은 지그(6)로부터 컨베이어(12)에 의해 끌려내어 지그, 컨베이어(14)로 운반되어, 폐석 트럭의 빈(16)안으로 쏟아진다. 28메시 이하크기의 광산 물질은 부동 셀(20)안으로 이송되며, 이곳에서 28메쉬 이하 크기의 저회분 석탄은 분리되어 필터 유니트(22)안으로 이송된다. 물과 미세한 물질은 탈수 망(8)으로부터 걸러져서 역시 부동 셀(20)안으로 이송된다. 탈수된 28메시 이하의 저회분 석탄은 부동 셀(20)의 바닥에 가라앉아 슬러리 형태로 농축기/희석기(24)쪽으로 운반된다.

농축된 28메쉬 이하의 폐석은 폐석 필터(28)안으로 이송된다. 폐석 필터(28)에서 형성된 28메쉬 이하의 폐석의 필터 케이크(filter cake)는 컨베이어 벨트(14)위의 28메쉬 보다 큰 폐석 위에 쌓이어

폐석 트럭의 빈(1)안으로 쏟아진다. 폐석은 폐석트럭 빈(16)으로부터 트럭(30)으로 쏟아져 채굴적(32)으로 운반된다. 이곳에서 컷(cat)(34)이 채굴적의 폐석을 밀고 평평하게 고른다. 채굴적의 높이가 처음에는 12인치이지만, 채굴적의 자연 발화를 방지하도록 채굴적을 공기로부터 밀폐하기 위해 그 다음에 4:1로 깎 채워진다.

개방 상부(92), 원추형 바닥(94) 및 측벽(96)으로 이루어지고 바람직하게는 원통형인 용기(90)로 구성된, 본 발명의 일 실시예가 제2-4도에 예시되어 있다. 날개깃들(100)이 고착된 회전축(98)이 임펠러를 형성한다. 축(98)은 통상의 수단에(도시되지 않음)의해 지지되고 회전된다. 제4도에 예시되듯이, 임펠러는 바람직하게 90° 씩 이격된 4개의 날개깃들(100)을 가지지만, 그러나 다른 개수의 날개깃을 가진 임펠러(102)도 이 발명의 원리에 입각한 것임을 알아야 한다. 날개깃들(100)은, 날개깃(100)에 접하는 용기내 슬러리 부분에 고리 모양 힘을 하방으로 가하기 위해 수직에 대하여 기울어져 있다. 그러나 어떤 경우에는 날개깃들이 수직에 평행하다. 입구 파이프(104)는 상부(92)에 인접하여 측벽(96)을 통과하고 고리형 헤더(header)(106)로 끝난다.

다수의 튜브(108)이 헤드(106)로부터 하방으로 연장하고, 임펠러(102)위에 인접한 개방단부들(110)로 끝난다. 90° 이격된 4개의 튜브(108)가 있지만, 가능한 많은 튜브들(108)을 사용하는 것도 본 발명의 원리에 입각한 것이다. 액체로부터 분리될 고체를 포함한 슬러리(112)가 입구 파이프(104), 헤더(106) 및 튜브들(108)을 통하여 용기(90)안으로 도입된다. 입구 파이프(114)는 개방 상부(92)위에 위치되며 고리형 헤더(106)로 끝난다. 헤더(116)로부터 하방으로 연장하는 다수의 튜브들(118)에 마련된 노즐들(120)이 임펠러(102)위에 인접하여 있다. 90° 씩 이격된 4개의 튜브들(118)이 있지만, 가능한 많은 튜브(118)를 사용하는 것도 본 발명의 원리에 입각한 것이다.

튜브(118)의 갯수는 튜브(108)의 갯수에 해당해야 한다. 무게 혼합된 활성 중합체와 같은 응결제(122)가 입구 파이프(114), 헤더(116) 및 튜브들(118)을 통하여 용기(90)안으로 도입된다. 출구 파이프(124)는 측벽(94)의 넘침 덕(126)안에 위치되며, 용기(90)로부터 넘치는 깨끗한 유동을 추출할 때 사용된다.

원추형 바닥(94)의 표면(128)은 구슬 모양 응결제가 하방으로 배수정(130)안으로 움직이게 하기에 충분한 각도로 기울어져 있다. 출구 파이프(132)는, 액체내 구슬 모양 응결제를 함유한 슬러리(134)를 배수정(130)을 통하여 용기(90)로부터 폐석 필터(28)와 같은 적당한 분리 수단쪽으로 추출할 때 사용된다. 농축된 슬러리와 구슬 모양 응결제가 배수정(130)안으로 들어가는 것을 돕기 위하여 갈퀴(136)가 통상의 방식으로 사용된다.

깨끗한 넘침 유동과 슬러리(134)의 추출 속도에 대한 슬러리(112)와 응결제(122)의 도입 속도는 용기(90)내 재료의 수준(136)을 유지하는 기능을 한다. 슬러리들(112),(122),(124),(134)의 특성 차이로 인하여 용기(90)의 체적(138)은 여러 가지 비율의 고체로 된 슬러리를 포함한다.

작동에 있어서, 임펠러(102)는, 날개깃들(100)의 선단속도가 약 300-600ft/min, 바람직하게는 약 500ft/min이 되기에 충분한 속도로 회전된다. 슬러리(138)를 통한 날개깃들(100)의 이같은 운동으로 인하여 강력 교반 영역이 생성된다. 액체로부터 분리될 고체를 포함한 슬러리(112)는 튜브들(108)에서 흘러 나오며, 응결제(122)는 튜브들(118)로부터 분사되어 회전 날개깃(100)에 발생된 강력 교반 영역안으로 곧바로 들어간다. 이같은 강력 교반이 응결된 입자들간의 수많은 충돌을 야기하기 때문에, 최종적으로 성형된 응결제는 상당히 작으며 그 형상이 대략 구슬 모양이다. 이처럼 상당히 작고 구슬 모양의 응결제를 함유한 슬러리가 폐석 필터(28)와 같은 통상의 필터로 통과된 때, 이로 인하여 형성된 필터 케이크의 밀도는 정상적으로 생성된 슬러리에서 형성된 필터 케이크의 밀도보다 크다. 용기내 슬러리가 날개깃 회전에 응답하여 소용돌이 치는 그 어떤 경향도 방지하기 위하여 배플(도시되지 않음)이 마련되어 있다.

제2-4도에 예시된 유니트의 크기는 처리될 물질의 양에 따라 다르다. 제2-4도에 예시된 발명의 1실시예에서, 용기(90) 측벽(94)의 내경은 약 40feet이다. 임펠러(102)의 선단 직경은 약 20feet이다. 임펠러(102)는, 날개깃들(100)의 선단속도가 약 300-600ft/min, 바람직하게는 약 500ft/min이 되기에 충분한 속도로 회전된다. 슬러리(112)는, 약 400-600gal/min, 바람직하게는 530gal/min 속도, 그리고 고체 무게 농도비가 3-8%, 바람직하게는 4%로 각 튜브(108)의 개방 단부(110)를 통하여 용기(90)안으로 도입된다. 액체내 응결제를 포함한 슬러리(134)의 농도는 고체 약 35-50중량%이지만, 바람직하게는 40%이다. 농도 약 0.5중량%이하, 바람직하게는 0.03%의 활성 중합체 혼합물로 구성된 응결제가 각 튜브(118)의 노즐(120)을 통하여 도입된다. 활성 중합체는 양이온성, 중(中) 음이온성이나 음이온성, 혹은 이들의 혼합물이어도 된다. 임펠러(102)의 회전과 슬러리와 응결제의 속도는, 슬러리의 고체들을 상당히 작고 표면(128)으로 가라앉은 구슬 모양 응결제로 형성시키는 강력 교반 영역을 생성한다. 넘침 유동의 비율은 1CPM/넘침 유동면적(ft²)-4.0CPM/넘침 유동면적(ft²)이지만, 바람직하게는 2.0CPM/넘침 유동면적(ft²)이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

사실상 일정한 양의 공급 슬러리를 보유하고, 용기의 상부 부분에는 청정 액체의 최상부 지역을 형성하고, 그 용기의 저부 부분에는 크게 농축된 언더플로우 슬러리 고체들의 최하부 지역을 형성하고 그들 지역사이에는, 직접 개방 되고 제한되지 않으며 서로 자유롭게 흐름이 통하는 각종 고체 농도의 중간 중앙 침전 지역을 형성하며, 용기의 상부 부분으로부터 청정 액체를 연속적으로 제거하기 위한 오버플로우 수단과, 용기의 저부 부분으로부터 크게 농축된 언더플로우 슬러리 고체들을 연속적으로 제거하기 위한 언더플로우 수단을 가지는 침강 농축기-청정기형 용기에서 액체로부터 고체를 중력 침강 분리시키기 위한 방법에 있어서, 상기 최하부 지역 바로 위에서 상기 중앙 침전 지역내에 임펠러를 설치하고, 상기 최하부 지역으로 보내기 위한 비교적 작은 구슬과 같은 응집물을 형성하기 위해 분당 대략 300-600피트의 선단 속도로 상기 임펠러를 회전시키는 격렬한 기계적 교반 지역을

형성하고, 슬러리 공급 수단을 통하여 상기 임펠러에 인접히 상기 중앙 침전 지역내로 직접 공급 슬러리를 연속적으로 배출시키고, 상기 임펠러와 상기 슬러리 공급 수단에 인접히 상기 중앙 침전 지역내로 직접 응집제 혼합물을 연속적으로 배출시키는 단계들을 포함함을 특징으로 하는 액체로부터의 고체 분리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 공급 슬러리의 흐름비율이 분당 400-600갈론인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 공급 슬러리내 고체의 농도가 고체의 8중량%이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 농축된 언더플로우 슬러리의 농도가 고체의 35-50중량%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 응집제 혼합물의 농도가 0.5중량%이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 응집제 혼합물의 농도가 약 0.03중량%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 공급 슬러리내 고체가 대략 28×0메시 크기인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 오버플로우 비율이 오버플로우 면적 평방 피트당 분당 1-4갈론인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

액체로부터 고체를 중력 침강 분리시키기 위한 장치로서, 사실상 일정한 양의 공급 슬러리를 보유하고, 용기의 상부 부분에는 청정 액체의 최상부 지역을 형성하고, 그 용기의 저부 부분에는 농축된 고체들의 최하부 지역을 형성하고 그들 지역 사이에는 직접 개방되고 제한되지 않으며 서로 자유롭게 흐름이 통하는 각종 고체 농도의 중앙 침전 지역을 형성하는 침강 농축기-청정기형 용기와, 용기의 상부 부분으로부터 청정 액체를 연속적으로 제거하기 위한 오버플로우 수단과, 용기의 저부 부분으로부터 크게 농축된 고체들을 연속적으로 제거하기 위한 언더플로우 수단과, 상기 최하부 지역으로 보내기 위한 비교적 작은 구슬과 같은 응집물을 형성하기 위해 분당 대략 300-600피트의 선단 속도로 회전하여 격렬한 기계적 교반 지역을 형성하기 위해 상기 최하부 지역 바로 위에서 상기 중앙 침전 지역내에 설치된 임펠러와, 상기 임펠러에 인접한 상기 중앙 침전 지역내로 직접 공급 슬러리를 연속적으로 배출시키기 위한 슬러리 공급 수단과, 상기 임펠러 및 상기 슬러리 공급 수단에 인접한 상기 중앙 침전 지역내로 직접 응집제 혼합물을 배출시키기 위한 응집제 공급 수단을 포함함을 특징으로 하는 액체로부터의 고체 분리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 수직의 임펠러 구동축이 상기 용기내 중앙에 설치되어 수직의 중앙 회전축을 제공하고, 상기 임펠러가 상기 구동축에 설치되고 그로부터 반경방향 외측으로 연장하며, 중앙 침전 지역내 슬러리 물질내에 위치되고 상기 용기의 측벽 부분으로부터 반경 방향 내측으로 그리고 상기 최하부 지역위 상방으로 간격을 두고 떨어져 있는 원추방향 주행로를 형성하는 선단부분들을 가지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 슬러리 공급 수단이, 상기 중앙 회전축으로부터 상당한 간격으로 반경방향 외측으로 떨어져 있고 상기 축과 상기 선단 부분들 사이에서 상기 중앙 침전 지역내에 위치되며 원주방향으로 서로 떨어져 있고 하방으로 연장하는 다수의 슬러리 공급 파이프들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 슬러리 공급 파이프들이 상기 임펠러 바로 위와 그에 인접히 상기 중앙 침전 지역내에 위치한 배출 개구부들을 가지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 응집제 공급 수단이, 상기 중앙 회전축으로부터 상당한 간격으로 반경방향 외측으로 떨어져 있고 상기 선단 부분들사이에 위치되며 원주방향으로 서로 떨어져 있고 하방으로 연장하는 응집제 공급 파이프들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 응집제 공급 파이프들이 상기 임펠러 바로 위와 그에 인접히 상기 중앙 침전 지역

내에 위치한 배출 개구부를 가지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 슬러리 공급 파이프와 응집제 공급 파이프가 서로 인접히 위치한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제9항에 있어서, 회전가능한 레이크(rake)가 상기 구동축에 설치되고, 농축된 언더플로우 슬러리 물질의 상기 최하부 지역에서 임펠러 아래에 위치한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 레이크의 직경이 임펠러의 직경보다 작은 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제10항에 있어서, 최상부 지역, 중간 지역 및 최하부 지역이 중앙축과 용기의 측벽 부분들사이에서 그들로부터의 방해 없이 반경방향으로 연장하고, 상기 중앙축, 상기 슬러리 공급 수단, 상기 응집제 공급 수단 및 상기 임펠러를 완전히 둘러싸는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제16항에 있어서, 용기가 하방내측으로 경사진 최하부 측벽 부분을 가지며, 그 측벽 부분 끝에는 저부 우물 모양 부분이 제공되어 있고, 그 저부 우물 모양 부분에서 상기 농축된 언더플로우 슬러리가 상기 언더플로우 수단에 의해 제거되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

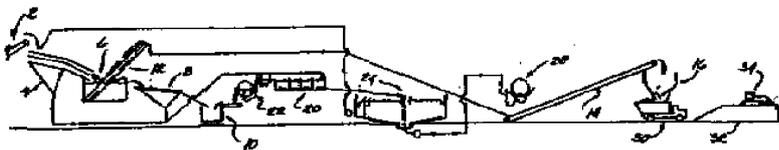
제19항에 있어서, 임펠러가 상기 경사진 최하부 측벽 부분의 중간 부분과 교차하는 수평면에 위치되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

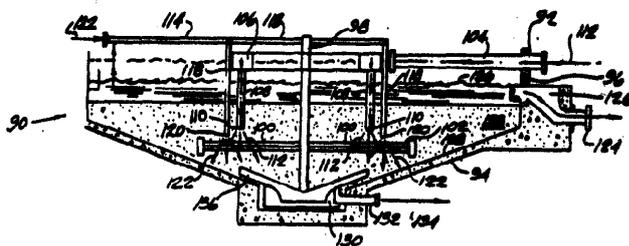
제20항에 있어서, 레이크의 최하부 부분이 상기 측벽 부분에 위치되는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

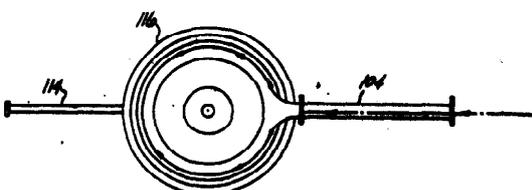
도면1



도면2



도면3



도면4

