

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ C10G 1/04		(45) 공고일자	2001년05월02일
		(11) 등록번호	10-0283362
		(24) 등록일자	2000년12월07일
(21) 출원번호	10-1995-0702960	(65) 공개번호	특1996-0700326
(22) 출원일자	1995년07월19일	(43) 공개일자	1996년01월19일
번역문제출일자	1995년07월19일		
(86) 국제출원번호	PCT/GB 94/00099	(87) 국제공개번호	WO 94/17155
(86) 국제출원일자	1994년01월19일	(87) 국제공개일자	1994년08월04일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA 유라시아특허 : 벨라루스 카자흐스탄 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 덴마크 스페인 핀란드 영국 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 라트비아 마다가스카르 몽고 뉴질랜드 노르웨이 폴란드 루마니아 소련 슬로바키아 미국 우 크라이나 우즈베키스탄 베트남		
(30) 우선권주장	9300969.4 1993년01월19일 영국(GB)		
(73) 특허권자	그레이트이스트런(버뮤다)엘티디 말튼브레텐		
(72) 발명자	버뮤다 해밀튼 처치 스트리트 웨스트 글랜덴 하우스 에이치엠 씨엑스 리플리, 이안스탠리 영국 크리브랜드 미들스브로그 마톤 더 월로우 75 티에스 7 8 비피 니드햄, 앤토니휴 크리브랜드 퀴스브로그 댄스 애베뉴 50, 티에스 14 8 에이에프 최경준		
(74) 대리인			

심사관 : 민만호

(54) 폐유 처리 방법

요약

폐유(60, 70)의 처리방법은 석유성분이 오염물질에 결합되어 있는 것을 폐유성분의 솔벤트 처리(92, 94), 뒤이어 초음파처리(59, 71)하여 분리하고, 석유용 비솔벤트(44, 46)과 솔벤트로 추출하여 오염물질을 분리하고, 다음에 석유를 분리하여 행해진다. 세정된 석유는 다음에 솔벤트 제거를 위해 증류된 다음에 산소분리 및 원심분리되어 석유(67)를 분리시킨다. 고형물은 토로이덜 유동층(50)에서 고온의 유체가 처리되어 고형입자에서 석유잔여물을 제거시킨다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

폐유처리방법

[본 발명의 간단한 설명]

본 발명은 폐유의 석유성분이 그 내부의 오염물질에 결합되어 있는 것을 솔벤트의 결합 및 초음파처리에 의해 분리하는 방법에 관한 것이다. 여러가지 분리기술은 환경적으로 안전한 석유와 고형오염물질로 분리시킨다.

[본 발명의 배경]

지구상에는 싱가포르의 플라우 세바로코의 1/2평방마일 영역상에 축적된 폐유오물이 쌓여진 플라스틱 백의 산적에서부터 탱크에 저장된 잔여물 또는 선박에서 나온 찌꺼기, 베네주엘라와 트리니다드에서의 오리노코 아스팔트 퇴적물까지 폐유침전물이 분포되어 있다. 오리노코 침전물을 제외하고는 모두 인공적인 것으로, 이것은 자연물이다. 배의 저장탱크에서 나온 싱가포르의 오물은 모든 백에 걸쳐 성분이 다르다. 이들은 싱가포르 관리자들이 이들을 제거하는 경제적인 방법을 발견하지 못했기 때문이다. 폐유의 오물들을 소각하는 것은 NO_x, SO_x의 처리필요성 및 중금속 방출 때문에 경제적으로나 환경적으로 바람직하지 않다.

서방측은 1938~1942에 정련소에 의해 쌓여진 검은 석유 잔여물이 축적되어 있는 7천 평방미터 영역의 바레인의 7 피치의 높이 있다. 이 해동안에 이 피치에의 유일한 변화는 사막 모래에 의해 오염되고 아시아 마이너(중동)열에 의한 증발 및 빗물과 이동된 해수의 침착등에 의한 자연력에 의한 것이다. 이 "바레인 피치"는 이 해동안 심각한 환경문제가 되어 왔다.

변형되긴 하지만 유사한 상태가 세계전역에 걸쳐 산재에 있다. 많은 정련소들이 이들 폐유문제를 인식하지 않으려 한다. 이들을 처리하는 제한된 시도들은 하고는 있다. 많은 경우, 쓰레기 매립지에 폐유를 집전시키는 정련소에서 문제가 도출되고 있다. 결과적으로, 이 방법은 침전된 폐유가 더 큰 B, S & W(기본적인 침전물 및 물) 함유량에 가산되어 지하수를 손상되게 한다. 오염수준이 커지게 되면, 많은 오염자들은 오염물 처리를 지연하고 공중에 희생을 전가하기 위해 정치적인 수법에 의존하게 된다.

폐유 침전물은 흔히 예기치 않는 복잡화를 낳는다. 예를 들면, 싱가포르 당국은 오염오물을 백에 넣었지만, 시간이 지남에 따라, 이 백은 원유가 지면으로 흘러나오게 되어 위험하게 되었다. 이것은 침전된 원유 제거를 위해 백 아래의 지면처리를 필요로 한다. 쓰레기 매립지의 다른 폐유 침전물은 다량의 물에 원유가 섞여있게 된다. 이 경우, 둘 이상의 형태의 폐유가 있게 되는데, 예를 들어 하나는 고형물이고 다른 하나는 다량의 물 함유량을 갖는 것이다.

폐유를 안전하게 제거하는 화학적 및 공학적인 기술들이 있다. 본 발명 이전까지는, 어떤 기술도 경제적인 해결책을 제공하고 있지 못하다. 이 오염문제를 해결하는데 있어 어려움은 많은 요인들과 결부되어 있다. 대부분의 폐유는 다양한 성분을 가지고 있는데, 이것은 처리단계의 효율성에 영향을 끼치게 된다. 보통, 각 단계는 특정 폐유성분에 대해서만 설계된 것이다. 또한, 폐유침전물은 일반쓰레기 침전물에서 보통 발견되는 많은 물질의 매립지에 버려지게 된다. 폐유가 비교적 바레인 피치 경우에서와 동일한 경우에도, 성분의 다양성은 폐유로부터 오물 분리 효율성에 역효과를 주게 된다.

폐유가 잔여물이든 피치이건, 이 폐유는 상당한 양의 고형물로 오염되어 있다. 고형물은 폐유의 1~99중량% 범위에 있다. 지면스필은 이 범위를 확대시킬 수 있다. 보통, 고형물은 폐유의 약 2~50중량% 범위에 있다. 보통, 어떠한 원인에 의한 폐유의 고형물도 변하게 된다. 고형물 제거는 고형물에 보유된 석유의 양에 상관없는 경우 중요한 문제는 아니다. 석유량은 폐유에서 분리된 고형물 중량의 4~10% 이상이다. 이들 오물 정도에서, 고형물은 쓰레기 매립에 환경적으로 불안정한 것이다. 이러한 쓰레기 매립을 금지하는 법률이 많은 나라에 있다. 이것은 고형물을 분리하게 하여 석유가 없는, 즉 약 1중량% 이하의 석유를 함유하는 고형물이 되게 하는 것을 요망하고 있다.

폐유 처리를 위한 많은 처리방법은 잔여의 석유량을 포함하는 고형물을 처리에 적당한 형태로 축적하는 연탄기법을 이용하고 있다. 이 기법은 연탄을 구성물질로 이용하는 것이다. 이것은 단순히 환경문제를 더디게 진행되게 할뿐, 제거하지는 못한다. 시간이 지날수록 자연은 연탄을 파괴시켜 결국 남은 석유에서 거른 액체를 지구로 되돌리게 한다.

폐유처리방법은 전반적인 폐유를 처리할 수 없는 경우 제한적일 뿐이다. 어떠한 폐유처리시, 세정된 침전물의 고형성분의 일부를 미리 알 수 있다. 그러나, 쉽게 예측할 수 없는 것은 침전물 일부의 고형성분의 다양성인 것이다. 이것은 고형성분이 각 높의 영역마다 다양한 곳에서 바레인 피치와 같은 쓰레기 매립지로 처리될때 심각하다. 고형물 함유량이 맴을 커버하고 있는 싱가포르의 오물의 경우에 이 다양성은 상승하여 고형성분이 백에서 백으로의 고형물 함유량을 알 수가 없다. 어떤 백은 톱밥을; 어떤 백은 래그를; 또 다른 백은 폴리에틸렌 백을 포함하고 있다. 이러한 오염물질은 폐유처리에 이용되는 설비를 망쳐 놓게 된다. 바레인 피치를 처리하기 위해 개발된 처리방법은 싱가포르 오물 처리에는 부적당하다.

폐유 처리에 보편적으로 가능한 처리방법 개발을 곤란하게 하는 요인들은 :

1. 폐유의 고형물 함유량이 15~20중량% 이상으로 높아, 이 물질의 점성이 주요처리 안건이 된다. 물질의 점성은 처리방법의 제1 단계에 전송되도록 충분히 낮아야 한다.
2. 석유는 규산물질 같은 고형물에는 친화력을 갖고 있어 친화결합된다. 이 결합을 깨지 않으면, 석유는 고형물에 관계되는 처리단계 사이를 건너갈 수 있다.
3. 물은 폐유에 항상 존재하여, 고형물에 친화결합되어 깨기 어려운 석유와의 유화를 형성한다. 화학적 각태일은 석유와 물의 디멀시피케이션에 이용된다. 이 화학물은 회수된 생산물에 다시 나타나게 되어 뒤이은 정제과정에 방해가 된다. 한계수준까지의 물의 제거는 폐유처리시에 문제가 된다.
4. 폐유처리에 역효과를 주는 다른 오물이 있다. 유황은 석유를 구성하는 많은 화학성분에 대한 화학적 친화성 때문에 오물이 되고 있다. 추가의 정제없이 석유가 뒤이어 사용되기 위해 회수되는 경우 한계수준까지의 제거는 절박하게 된다. 석유가 소각에 의해 제거되는 경우에도, No_x , So_x 및 이들 연소로부터의 중금속 방출은 환경상 문제가 된다.

폐유처리에 보편적으로 적용되는 기술이 필요하다. 이 기술은 연료로의 사용을 가능하게 하고 석유가 고품질의 석유생산물을 만들기 위한 처리를 정제소로 보내질 수 있을 만큼 충분히 정제된 형태로 석유를 회수할 수 있어야 한다. 이것은 석유를 소각하여 발생하는 문제를 야기하지 않는다. 이 처리방법은 가변고형물과 물의 함유량을 취급할 수 있어, 낮은 B, S & W를 갖는 석유가 회수되게 한다. 모든 오물은 환경적으로 안전하게 된다. 예를 들어, 회수된 오물은 환경표준에 따라 제거될 수 있을 만큼 충분히 석유가 제거되어 있다. 본 발명은 이들 요구사항을 만족하는 것이다.

석유 혼합물을 처리하는 많은 장비가 있지만, 어느 정도 이들 폐유문제를 해결하는 능력을 갖지 못한다. 본 발명은 제한된 작업을 성취할 수 있게 선택된 이런 장비가 선택에서 제거된 찌꺼기부터, 바레인 피치 같은 아스팔트 침전물, 싱가포르 오물 및 그외 오물에 걸친 모든 형태의 폐유문제를 처리하는 능력을 가진 처리방법 형성에 관련된다. 토로이달(toroidal) 유동층의 고형물 처리를 위한 이러한 장치가 1984. 10. 30. 등록된 Dodson의 U.S. 4,479,920에 개시되어 있다. "토르베드처리"로 불리는 이 특허의 실시기술은 영국, 런던, Dary McKee Limited에 의해 특허되어 있다. 토르베드처리는 많은 실시예에 권장되고 있다 [Gtoszek, "The Torbed Process; A Novel Concept in Heat and Mass Transfer", International Deep Mining Conference: Innovations in Metallurgical Plant, Johanresbarg, SAIMM, 1990 and Product

brochure].

- "데트 · 번트" 및 고반응성 생성물을 생산을 위한 점토 및 석회, 마그네사이트 및 돌러마이트의 하소
- 탄소연료소진 99% 초과하는 때에 저 방열값/고회량 연료의 연소
- 점토의 점화 및 '블로우팅(bloating)'을 통한 경량집합체의 생성
- 독성 폐물 소각
- 활성탄소의 재생
- 촉매제의 재생
- 모래, 필터케익, 농축물 건조
- 증기화
- 가스화
- 열분해
- 열전달

토르베드 처리방법의 이점은 :

- (a) 지지매체 질량 흐름과 '유동화' 속도의 분리가 성취된다.
- (b) 고열량과 질량전달이 처리가스 스트림의 고충돌 속도를 이용하여 실현될 수 있다.
- (c) 지지매체의 속도분산은 넓은 물질을 처리하는 수단을 제공한다.
- (d) 불균형 형상은 엄격한 제어상태에서 처리될 수 있다.
- (e) 토르베드의 저질량 및 열관성은 제어처리에 신속히 응답하게 한다.
- (f) 토로이달 유동층을 통한 관성압력손실이 적다.

토르베드 처리방법을 처리하는 다른 특허들은 : U.S. 4,559,719; U.S. 4,909,811, U.S. 4,952,140; U.S. 5,033,205; 유럽특허 0 346 004 및 U.S. 5,075,981이 있다. 이 장치의 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 이는 특정작업으로 처리한다. 아래 설명되는 바와 같이, 이것은 규산입자와 결합되는 석유회수에 관련되는 모든 폐유처리시 다른 장비와 결합될 수 있다.

[발명의 개요]

본 발명은 연료로 사용되는 석유가 소각에 의해 경제적으로 안전히 제거된 연료같은 유용한 석유생산물로 생산되게 하는 형태로 석유를 폐유로부터 재생하는 처리방법에 관한 것이다. 본 발명의 특징은 폐유로부터 오물을 제거하는데에 있는데, 이 오물은 경제적으로 안정된 형태로 회수된다. 본 발명의 다른 특성은 배로부터 제거된 찌꺼기, 오물, 탱크 잔여물에서부터 높은 아스팔트 또는 피치 또는 지하되적물에 걸쳐, 모든 종류의 폐유를 효과적으로 처리할 수 있는데 있다.

본 발명은 석유성분이 내부의 오염물질에 결합된 것을 석유성분의 솔벤트처리에 의해 분리시킨 다음에, 석유용 비솔벤트와 솔벤트로 세정하여, 오염물을 초음파 처리 및 분리한 다음에, 석유를 오염물에서 분리하여 폐유를 처리하고 있다.

본 발명의 처리방법의 두 단계는 물 및 고형물을 포함하는 폐유로부터 석유로 분리하는 것부터 시작한다. 먼저, 폐유는 석유성분에 대해 물과 섞이지 않는 솔벤트에 용해되고, 다음에, 솔벤트를 포함한 혼합물은 초음파 처리된다. 초음파 처리는 물과 석유의 유화없이, 석유를 고형물에서 분리시킨다. 솔벤트와 초음파 처리의 조합은 석유를 용해되게 하여 솔벤트 처리만 한 것보다 고형물에서 체적당 더 많이 분리되게 한다. 이 처리된 혼합물은 솔벤트 및 석유용 비솔벤트로 세정된다. 이 결과, 추출된 석유 및 솔벤트 혼합물이 되게 되며, 고형성분은 많은 양의 석유가 제거되어 있게 된다.

다음 처리과정은 석유와 고형물의 정화수준을 세정하는 처리단계이다. 이 분리단계는 증류, 응축, 추출, 여과, 원심분리, 증기화 등을 포함하는 종래의 분리방법일 수 있다.

증류에 의해 회수된 석유로부터 솔벤트를 분리한 후에, 석유가 풍부한 성분은 수소분리된다. 이 수소분리는 단일 또는 다중단계의 처리이고, 이 뒤에 디칸테이션(decantation) 및/또는 원심분리에 의해 잔여고형물을 분리시킨다.

회수된 고형물은 여러 단계를 거쳐 석유오염물이 없어지게 된다. 고형물에서 석유 함유량이 완전히 제거된 경우에, 고형물은 증기상태에서 토로이달 형상의 유동층이 된다. 이 고형물에 결합된 마지막 석유는 증기화되어 약 1중량% 이하, 바람직하게는 약 0.5중량% 이하, 더 바람직하게는 0.1중량% 이하의 석유 함유량을 갖는 고형입자가 분리회수된다. 다른 방법으로, 이 고형물은 종래의 연소방법으로 마지막 잔여의 석유를 연소시킨다.

본 발명의 처리방법은 가변의 고형물 또는 석유함유량을 갖는 폐유혼합물 처리가 가능하다. 이 처리방법은 폐유혼합물을 저에서 고까지 포함하고 있는 고형물을 처리할 수 있다. 예를 들어, 고형물 함유량은 폐유혼합물을 중량당 약 1중량% 만큼 낮은 값에서, 약 99중량%일 수도 있다. 폐유혼합물의 석유 함유량은, 많은 폐유가 쓰레기 매립지에 버려진 석유 또는 래그, 플라스틱, 종이, 모래, 물, 산화 제1철 및 산화 제2철, 탄화물질등을 포함하는 열 고형물과 혼합되어 넓은 범위의 농도를 갖는 오물을 형성하는 찌꺼기를 포함하는 사실로 인해 변형될 수 있다. 따라서, 폐유혼합물의 석유함유량은 폐유의 약 1중량%에서 약 99중량%일 수 있다. 폐유의 물함유량도 또한 변형가능하다. 본 발명의 처리방법은 혼합물의 가변성을 처리할 수 있지만, 처리단계시 이 가변성을 완화시킬려면 이를 행하는 간단한 방법이 있다. 폐유의 혼합물 조

절방법은 본 발명의 처리의 전체주기를 초과할 만큼 충분한 양의 가변 폐유혼합물을 혼합하여, 이 처리주기에서, 처리되는 평균적인 혼합물이 있게 하는 것이다. 이 경우, 폐유혼합물은 최소한의 처리주기동안 폐유혼합물을 충분히 균질화시킬 수 있는 고정탱크내에서 혼합된다. 이 처리사이클은 처음부터 끝까지 처리장비를 채우는 물질의 양으로 한정된다. 이 처리단계의 시작은 솔벤트가 먼저 폐유혼합물에 혼합되는 것이다. 이 처리단계의 마지막은 석유가 고정오염물질에서 완전 분리될때, 즉 석유가 약 1중량% 이하의 고정물을 포함할 때이다.

이 처리방법은 규산 및 그외 특정입자(녹슨 박편, 탄소물질등에서 유래된 높은 철함유량을 갖는 점토물질)로부터의 석유 증발, 즉, 이들 입자와, 석유를 직접 포함하고 있지 않은 폐유와 결합된 입자를 석유의 휘발 온도이상 및 석유의 연소온도 이하에서 토로이덜 유동층으로 인도하여 석유가 입자로부터 증발되게 하는 석유증발을 시도하고 있다. 그후, 휘발된 석유는 입자로부터 분리 응축된다. 규산 및 그외 형태의 입자는 입자의 석유 함유량이 입자중량의 1중량% 이하인 정도로 석유 오염물질이 없다. 석유함유량은 0.5중량% 이하, 더 바람직하게는 0.1중량% 이하이다. 결과적으로, 입자는 어떠한 역효과도 없이 쓰레기 매립지에서 침전될 수 있다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 처리단계를 설명하는 개략 플로우차트.

제2도는 순환 및 입자운동을 설명하는 토로이덜 유동층 장치의 절단 사시도.

제3도는 본 장치에 사용되는 고정블레이드를 통한 가스흐름을 제외하고는 제2도와 동일한 사시도.

제4도는 버너 같은 본 장치의 부가특성을 나타내는 제2도 및 제3도와 동일한 도.

제5도는 제2도 및 제3도의 장치의 조작시 형성되는 유동층과 유체흐름을 조정하는데 사용되는 고정블레이드의 단면개략 측면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 처리방법은 고정형 퇴적성분으로부터의 폐유의 석유성분의 분리를 촉진시키는데 주안점을 둔 많은 단계를 포함한다. 이것은 석유성분용 솔벤트의 용해후 초기분리과정시에 폐유를 석유성분으로부터 고정물 성분을 분리하는데 증가에 충분한 초당 사이클 비율로 초음파 처리되게 하여 성취된다. 초당 사이클 비율의 제한은 석유에서의 물의 유화를 증가시킬 만큼 크지 않아야 하므로 처리단계하류측에서 물을 제거하는 것은 불가능하다. 초음파 처리뒤에는 폐유의 솔벤트 처리 또는 솔벤트 처리와 결합된 예비 초음파 처리가 행해진다. 폐유의 고정물은 폐유의 성질이 허용하는 한 여과, 원심분리, 디켄테이션 등의 과정에 의해 초음파 처리전에 제거될 수 있다.

보통의 경우, 초음파 처리는 초당 킬로헤르츠의 사이클 영역, 즉 초당 약 1,000사이클 이상이다. 이 처리는 약 15kHz 이상이고, 보통 약 15kHz 내지 약 60kHz 범위에서 행해진다. 가장 바람직하게는, 이 처리는 20kHz 내지 약 45kHz에서 실행된다.

간단한 실험은 본 발명의 처리실행시 초음파 처리효과를 증명하고 있다. 아래의 싱가포르 오물의 샘플이 실험시 이용된다. 아래 표A에서 인용된 형식은 종래의 교반기로 혼합한 다음 표시된 초음파 처리로 처리되어 분리가 측정 및 요약된다.

[표 1]

샘플 번호	성분	부 분	혼 합 조 건	결 과	부 분
1	불순물 등유솔벤트 3% 염수	100 30 400	15분간 1400rpm에서 50℃	오일 및 솔벤트 물 회수된 고형물 (젖은상태)	310 103 57
	전체	530		전체	530
				고형물에 대한 제정효율, 남은 % 오일	48 점성
2	샘플1과 동일		50℃ 25Hz에서 1½분간 조류과변형	회수된 오일의 점성 50℃에서의 푸마크	3.1
				오일 및 솔벤트 물 회수된 고형물 (젖은상태)	156 321 53
	전체	530		고형물에 대한 제정효율, 남은 % 오일	43 점성
3	샘플1과 2로부터 회수된 고형물 등유솔벤트 3% 염수	100 30 400	샘플1과 동일	회수된 오일의 점성 50℃에서의 푸마크	2.6
	전체	530		고형물 및 솔벤트 물 회수된 고형물 (젖은상태)	318 159 53
				전체	530
4	샘플3과 동일		샘플2와 동일	고형물 및 솔벤트 물 회수된 고형물 (젖은상태)	370 105 35
				전체	530

본 처리방법의 다음단계는 석유로부터 물의 분리, 석유로부터 퇴적물의 최종분리, 분리된 퇴적물의 제거 처리 등을 포함한다. 본 발명의 처리방법의 바람직한 실시예의 동작의 설명을 제1도를 참조하여 한다.

제1도는 폐유저장시설(3)로 시작하는 분리시스템(1)을 설명한다. 시스템(1)의 목적은 폴리프로필렌 섬유에 의해 강화된 폴리에틸렌 백에 저장된 상기에서 설명한 싱가포르에서 얻은 폐유오물을 처리하기 위한 것이다. 이것은 피드스톡 혼합물 및 특성의 변형을 처리하는 능력을 갖는 매립지비로 입증된다. 싱가포르 당국의 포트(PSA)에 의해 제공된 이전의 샘플과의 다음 비교사항은 8개의 드럼에 제공된 오물의 시각적 특성을 보여준다.

· 드럼1, 2 및 3에서 생성물은 매우 유연하며 유성으로서, PSA에 의해 제공된 이전의 샘플에서와 같이 뚜렷한 고철함유량 및 비중을 갖는 덩어리이지는 않다.

· 드럼4는 톱밥, 글러브, 캔, 스톤같은 파편, 새로운 백으로 이루어진 백(모든 드럼의 함유량의 2~5중량%를 나타냄)을 포함한다.

· 드럼5, 6 및 7은 고형물 "랩"에서 드럼1, 2 및 3의 물질과 유사한 점성의 두꺼운 액체까지 다양한 생성물을 포함한다.

- 드럼8은 PSA에 의해 이전에 제공된 것과 유사한 물질을 포함한다.
- 8개의 드럼으로부터의 모든 백은 백 및 분해된 래그로부터 조각된 폴리에틸렌 필름을 포함하는 다량의 외래물질을 포함한다.

이들 물질의 분석은 다음과 같다 :

시험 :	PSA 결과	드럼번호로부터의 샘플							
		1	2	3	4	5	6	7	8
불함유량 %w/w	14	51	22	30	...	15	27	20	31
석유함유량 %w/w	30	38	61	57	...	29	37	32	56
고형물 함유량 %w/w	56	11	17	13	...	56	35	48	13
점성 @ 50℃푸아즈	2.19	3.0	1.7	1.75	3.0	3.1	2.78	2.9	3.1
주입온도℃	17	0	-4	0	+2	+3	+2	+3	3
Sp. G @ 25℃ 피스톤 석유	0.875	0.9	0.88	0.88	0.9	0.85	0.88	0.87	0.84
고형물의 구성의 시험	금속성	샌디	샌디	샌디/ 금속성	...	샌디	샌디	샌디	샌디/ 금속성

PSA는 대부분의 오일 오물은 싱가포르의 조선소에 들어가기 전에 가스제거를 준비하는 석유오일 탱커의 카고 탱크의 저부를 문지러서 생기는 것이라고 한다.

오물은 슬러리에서 머드; 클레이까지 다양하여, 비중은 1.01에서 1.8로 다양하다. 오물은 휘저어지든지 가열되는 경우 위험한 석유증기를 방출할 수 있다. 오물은 탱크위에서의 처리를 용이하게 하기 위해 백내에 넣어진다. 백은 두개의 층, 내층은 폴리에틸렌층이고 외층은 폴리에틸렌 섬유층으로 되어 있다. 오물은 주로 원유와 해수혼합물이 함유된 러스트 플레이크로 이루어진다. PSA에 따르면, 오물 백내에는 금속물, 래그등이 있다. 이들은 오물의 성분이 다음과 같이 변한다고 한다.

오일 20~60%

물 15~40%

고형물 15~60%

오물은 30~60kg 백(9)내의 저장설비(3)내에 있다. 백(9)은 포크리프트 트럭(5로 표시)에 의해 스톡으로부터 회수되며, 손상된 백을 처리하기 위해 설치된 버킷이 설치되어 있고, 충전용 테이블(7)에 다음에 컨베이어(11)상에 놓이게 된다. 컨베이어(11)는 초기길이 50미터에서 110미터의 최종길이에 연장되어 설계되어 있다. 컨베이어에는 충전테이블(7)을 거쳐 백(9)이 올려지게 되어, 벨트상에 백을 집합시킨다. 컨베이어 벨트(11)은 450mm의 넓은 폴리우레탄/폴리비닐클로라이드 재료로 가공되어, 긴 수명과 찢어진/누설되는 백으로부터의 오물 석유에 의한 작용에 대해 내성을 가지고 있다. 컨베이어(11)에 의해 전달된 재료의 양은 언더벨트 자동-검량부(도시생략)에 의해 검사된다. 이 검량부는 이전에 처리된 물질의 양을 판독하여 처리된 전체량을, 필요하다면 하루전체량을 나타내는 총합 판독량을 제공한다. 백(9)은 충전회수 테이블(12)를 거쳐 컨베이어(11)를 떠난다. 컨베이어 및 자동검량부는 영국, 올드햄, F.M. Nicholson에 의해 개발된 것이다.

백은 충전회수테이블(12)를 떠나 백 스트리핑프레스(13)(영국, 맨스필드, GPI사에 의해 개발), 즉, 경 고무 형상의 다이(15)를 갖는 10톤의 수력다운-스트로킹 프레스에 들어가, "투스페이스의 튜브를 쥐어짤" 방식으로 백(17)으로부터 오물을 밀어낸다. 백(17)은 하측다이의 리세스에 위치된다. 백(17)의 노출단부는 찢어지고, 프레스는 경질고무의 상부 다이(15)를 갖는 상측 플레이트를 내리도록 트리거된다. 이것은 백(17)으로부터 오물을 제거하여 스트립된 백(17)의 최소한의 잔여물을 남긴다. 오물은 강철의 물로 윤활된 오물 활송장치(33)로 미끄러져 펌프호퍼(41)에 내려간다. 펌프호퍼(4)은 재킷되어 있으며 증기는 라인(35)를 거쳐 전도에 의한 가열용 재킹팅에 공급된다.

빈 백(17)은 백 세정기구(25)에서의 세정을 위해 빈 백 활송장치(19)로 내려간다. 활송장치(19)를 거친 빈백은 절단기(21)에서 짧은 스트립으로 절단된다. 이들 스트립은 호퍼개구(23)를 통해 백 세정기구(25)로 인도된다. 이들은 세정바스켓(29)에 침전되어 캐로신 또는 디젤 연료세정부(27)를 통해 운반된다. 스트립 세정을 위해 선택된 솔벤트는 처리되는 오물을 용이하게 용해시키는 것이다. 보통, 디젤연료 또는 캐로신은 이 처리에 값싼 솔벤트이다. 세정 솔벤트는 탱크(16)에 저장되고 탱크(16)으로부터의 솔벤트는 라인(30) 및 (32)를 거쳐 공급된다. 메이크업 세정 솔벤트가 라인(34)을 거쳐 탱크(16)에 부가된다. 탱

크(16)내의 잔여물은 라인(36)을 거쳐 제거된다.

절단기는 세정후 유출되어 출구(31)로 거쳐 최종고형물 처리를 위해 운반된다. 세정액은 펌프에 의해 라인(26)을 통해 재순환되고, 이 펌프는 작동중 변경 능력을 갖는 이중필터에 의해 느슨한 백 절단기로부터 보호된다. 라인(32)으로부터의 세정 솔벤트는 제트(927)에 의해 스트립상에 분무된다. 솔벤트가 오물질로 과도하게 오염되어 있는 경우, 오물 호퍼(41)에의 오물 스트림(30) 및 (38)로 펌프되어 회수 생성물의 일부가 된다.

오물(39)을 포함하는 오물 호퍼(41)은 희석 및/또는 가열되어 필요한 정도로 점성을 감소시킨다. 스트림 라인(35)을 거쳐 라인(37)을 통해 제공된 살포증기와 솔벤트중 하나 또는 둘다가 오물의 물리적 특성연구에 의해 판정된 비율로 부가되어 오물 처리의 잔여물에 대한 최적의 점성을 성취하게 된다. 증기 자켓팅과 결합된 이들 물(증기) 및 솔벤트 첨가시점은 최대의 조작상의 유연성을 제공한다. 가열, 살포 및 솔벤트 첨가에 의한 점성 감소는 오물 펌프로부터 다음 단계로의 전이에 대해 적당한 점성을 보증하는데 크게 도움이 된다. 솔벤트 및 증기 처리는 점성감소와 결합된 오물 온도의 초기증가를 제공하는데 목적이 있다. 구형의 나선형 혼합기는 호퍼(41)에 결합되어 오물 및 첨가제를 혼합한다. 호퍼(41)은 오물 가열을 위해 증기 자켓되어 있으며, 증기는 라인(35)을 통해 도입된다. 증기는 라인(42) 및 트랩(48)을 거쳐 제거되고 여기에서 응축물이 증기생성원으로 되돌아오게 된다.

전달펌프(43)은 호퍼(41)에서 가장 건조하고 가장 점성이 큰 오물을 전달하는 능력을 가져야 한다. 이것은 중공업 오물에 대처하게 설계된 일반적 능력의 왕복형 펌프를 지정하여 성취된다.

특히 바람직한 펌프는 영국, 더비, Abel Pumps Ltd.에 의해 시판되는 아벨 펌프(모델 EKP 15/RKP63)이다. 아벨[®] 펌프는 중오물의 처리능력을 갖는 중면지 왕복 펌프이다. 이 펌프에는 쉽게 교환가능한 웨어 라이너가 설치되어 있다. 이때에 오물은 첨가되는 물이나, 솔벤트가 없을 수 있거나, (i)20%의 물과 (ii)100%(오물과 동일량)의 솔벤트를 포함할 수 있다.

가열 및 오물은 표준산업 인-라인 혼합기/열교환기(47)에 공급되어, 오물을 균질의 물질로 혼합시킨다. 이것은 다른 첨가제로 혼합시키는 경우이다. 교환기(47)은 세정을 위해 쉽게 개방될 수 있게 되도록 장착된다.

라인(49)을 통해 펌프(43) 및 교환기(47)에 의해 운반된 오물은, 오물의 고형 덩어리를 미세입자로 분쇄하여 초음파처리가 최대효과를 낼 수 있도록 기능하는 표준 산업형인 인-라인 조직해리기(51)(영국, 뉴베리, Hidrostral Process Engineering Ltd.로부터 구입)를 통과한다. 그 결과 라인(53)을 통해 오물 온도가 다음 초음파 및 세정단계에 최적이 되어 있는 인-라인 혼합기와 열교환기(55)(영국, 더비, 케미니어로부터 구입)로 균질성이 공급되게 된다. 가열된 균질성 오물은 라인(57)을 통해 제1의 초음파 유닛(59)으로 공급되어, 여기에서 고형물질이 방사되어 고형입자로부터 석유오염물질을 제거하는 단계를 시작하게 된다. 초음파 유닛의 주파수 및 와티지 입력은 에멀전이 형성되는 조작영역을 방지하면서 스트리핑 효과를 최대화하게 선택된다. 이 오물 처리조작에 사용되는 주파수는 실험상 약 20~40 킬로헤르츠 사이로 확인되었다. 가장 효과적인 접촉을 위해서, 트랜스듀서가 육각형 파이프의 면에 접촉된다. 바람직한 초음파 장치는 영국, 미들섹스, 헤이즈, 도우디비전, 블란슨 울트라소닉스에 의해 시판되는 Tubeducer I[®]와 Cylsonic[®]인데, 여기에서 다수의 트랜스듀서가 5각형의 단면의 파이프의 외측면에 장착된다. 공급된 주파수는 오물의 성질에 따라 달라지고, 피드스톡의 주요변화에 대해 실험적으로 결정된다. 주파수는 보통 20kHz 내지 40kHz 범위내에서 변형되고, 필요한 공급에너지 수준이 처리되고 있는 특정 피드스톡의 요구에 만족하는지 확인된다. 에너지 입력은 보통 리터당 120~200와트 범위에 있다.

초음파 유닛(59)은 가스압력 상승결과로 가압실이 되도록 변형된다. 압력 및 온도에 대한 적당한 제어로, 유닛내에 공급된 솔벤트는 매우 위험한 상태가 될 수 있다. 이것은 용해력을 상승시켜 고형물로부터 석유가 용해되게 한다.

초음파 처리후, 처리된 오물은 라인(94)을 통해 솔벤트가 오물 스트림으로 분사되게 하는 라인(60)을 거쳐 통과되어 점성을 감소시켜 고형입자로부터 분리된 석유가 용해되게 한다. 두 개의 혼합단계가 제1도에 도시되어 있다. 한 혼합단계는 충분할 수 있고, 두 혼합단계는 모든 우발성을 포괄한다.

솔벤트는 처리되고 있는 특정 폐유의 특성에 적당하게 선택된다. 사용되는 솔벤트는 지방족 및 방향족 솔벤트에 걸쳐 선택될 수 있는데, 예를 들어, 케로신, 디젤연료 및 톨루엔을 포함한다. 톨루엔은 이 실시예에서 사용되는 솔벤트이다. 솔벤트의 구조는 라인(118)에 의해 탱크(96)로 톨루엔을 첨가하여 회수된 석유로부터의 가벼운 것으로 성취될 수 있다. 첨가된 솔벤트 퍼센티지는 보통 오물 중량에 대해 0에서 150% 범위에 있다. 싱가포르 오물의 경우 솔벤트 대 오물의 최종비율은 속도가변 솔벤트 공급펌프(58)의 제어하에서 75% 내지 150% 범위내에서 가변되게 된다. 바람직하지 않은 솔벤트의 피드백은 라인(60)에서 비복귀 밸브(도시생략)에 의해 방지된다. 고형물로부터의 석유의 분리에 바람직한 솔벤트와 오물의 혼합은 오물과 솔벤트가 혼합되는 인-라인 혼합기(61)(영국, 더비, 케미니어로부터 입수)를 통해 혼합물을 통과시켜 얻을 수 있다. 주입지점(도시생략)은 라인(63) 또는 (60)에 제공되어 있어 필요하다면 에멀전 차단제가 도입되게 한다.

오물/솔벤트 혼합물은 제1 세정단계로의 라인(62)을 통해 제1 세정단계용기(63)으로 운송된다. 오물과 솔벤트는 최적의 부유 특성을 제공하기 위해 상측방향으로 들어가게 된다. 유닛에 포함되어 있는 물은 라인(44)을 통해 주입되는 해수이므로 오물내의 석유와 물 사이에 최대의 비중차를 제공할 수 있다. 생수가 대신에 이용될 수 있으며 또는 석유에 대한 추출용 비솔벤트 및 분리에 대해 적당한 비중을 가지는 솔벤트가 이용될 수 있다. 초음파처리 및 솔벤트 작용으로 분리된 석유는 고형물, 석유 및 솔벤트를 강제 분리시키는 분포판(24)을 통해 용기(63)의 상측부에서 물층을 통해, 상부면(56)으로 솔벤트와 부유하게 된다. 무거운 고형물(69)은 분리되어 용기(63)의 원추형 저부로 떨어진다.

용기(63)은 라인(64)을 통해 입력된 3.5바아 증기를 갖는 증기자켓(65)과 자켓으로부터 응축된 공기를 제거하여 물의 온도를 분리에 양호하게 유지시키는 증기응축라인(20)을 구비한다. 고형물의 추출로 인한 손실을 보상하기 위해, 용기(63)내의 물구조는 석유/솔벤트와 물층 사이의 경계면에 위치하는 자동레벨 제

어시스템(도시생략)에 의해 제어된다. 물 구조는 물 입구라인(44)의 온수구조 원심펌프(도시생략)에서 전환되어 물의 레벨을 회복시킨다.

침전된 고형물(69)은 라인(70)에서 고형물 처리펌프(도시생략)(영국, 익센톤, Tuthill UK사에서 구입)에 의해, 용기(63)의 원추형 저부로부터 회수된다. 이 시점에서 고형물(69)의 제거를 촉진시키기 위해, 온수를 갖는 내부 제트수로(도시생략)가 용기(63)의 원추형 저부에 설치되어 있다. 솔벤트와 함께 추출된 석유가 풍부한 혼합물은 분포판(24)위에서 용기(63)에 위치한 레벨에 의해 제어된 라인(67)의 레벨제어펌프에 의해 용기의 상부로부터 제거된다. 이 유닛은 석유와 솔벤트가 분리되는 증발기(84)에 혼합물을 공급한다. 약간의 석유를 포함하는 솔벤트 증기가 세정용기(63)의 상부영역(56)으로부터 유출되어, 회수를 위해 라인(66)을 거쳐 응축기(93)에 직접 가게 된다. 용기(63)로부터의 라인(66)은 제2의 세정용기(75)로부터의 라인(79)과 결합되어 제1 및 제2 세정용기로부터의 솔벤트 증기를 응축기(93)에 전달한다.

한번 세정된 오물인 고형물이 오물과 잔여물 솔벤트가 혼합되는 인-라인 혼합기(100)으로 라인(70)을 거쳐 펌프된다. (a)속도가변 솔벤트 공급펌프(40)에 의해 제어되는 라인(92)을 통한 솔벤트 첨가가 뒤따르고, (b)초음파유닛(59)에 필적하는 초음파유닛(71)에 조작모드가 첨가된다. 솔벤트라인(92)은 펌프(58) 앞에서 라인(94)에 직접 접속되어 있다(도시생략). 회색된 고형물은 용기(63)와 동일한 제2의 세정용기(75)내로 공급라인(73)을 통해 보내진다. 용기(63)와 필적하는 용기(75)의 아이템은 다음 표에서 나타내고 있다 :

용기(63)의 아이템	용기(75)의 아이템	용기(63)의 아이템	용기(75)의 아이템
24	28	64	77
20	22	67	80
44	46	68	76
56	72	69	74
62	73		

제2의 세정용기(75)의 운전은 제1의 세정용기(63)에 대해 기술된 것과 동일하고, 스트림이 솔벤트, 석유 또는 고형물인 경우 제거되면, 운전은 동일하다. 이전에 설치된 제트수로가 제2의 세정용기의 원추형 저부에 사용되어 고형물(74)을 제거시킨다. 제2의 세정용기로부터 고형물 펌프(도시생략)까지의 라인(81)은 고형물을 용기(83)로 운반시킨다. 이 용기는 제2의 세정단계의 고형물로부터 솔벤트를 신속히 제거시킨다. 제거된 솔벤트는 라인(85) 및 (66)을 통해 각각 응축기로 직접 가게된다. 용기(83)의 최종 잔여물은 잔여고형물로부터의 휘발에 의한 최종적인 석유제거로 배출된 고형물의 석유함유량을 약 0.1중량% 이하가 되게 하는 토르베드 처리부(50)로 라인(52)에 의해 통과되게 된다. 생성된 증기는 응축되어 원한다면 환경적인 요인으로 토르베드 배기가스 스트림으로부터 제거된다. 응축물질은 생성물 스트림에 재도입될 수 있다. 응축기 및 냉각제 온도의 선택은 특정성분의 제거에 목표를 둔 응축이 선택되어 실행되게 한다. 세정된 고형폐기물은 낮은 석유 함유량을 가지고 쓰레기 매립지(54)로 보내지게 된다.

두 세정단계로부터 분리된 솔벤트 함유석유는 증발기 컬럼(84)(스코트랜드, 피페, Alval Engineering사로부터 구입)의 리보일러 단계로 라인(18)을 거쳐 공급된다. 솔벤트는 증기 가열 코일에 의해 제거되고, 증기는 증발기 컬럼(84)을 올라가 라인(82)를 지나 두 세정단계로부터 솔벤트 증기가 라인(66)에 집합되어, 펌프(86)에 의해 응축기(93)에 공급된다. 이 유닛은 코일(95), 환기부(98) 및 공기냉각용 팬(97)으로 이루어진다. 응축물질은 펌프(116)에 의해 회수되어 라인(99)을 거쳐 저장탱크(96)에 간다.

증발기 컬럼(84)으로부터의 석유는 하이드로사이클론 단계로의 도중에 버퍼고정능력을 제공하는 탱크(89)에 라인(88)을 거쳐 공급된다. 탱크(89)내의 석유는 펌프(102)에 의해 라인(90)을 거쳐 라인(103)으로 회수된다. 증기라인의 제어밸브(도시생략)에 의해 설정치로 제어되는 열교환기(105)(영국, 안도버, Transon Heat Engineering사에서 구입)는 하이드로사이클론의 온도를 최적화하도록 라인(90)에 결합된다. 열교환기(105)로부터, 석유응축물이 하이드로사이클론 분리를 돕기 위한 라인(107)을 통해 라인(106)에 공급된 필요 온수(선택적으로 공급)를 픽업한 후에, 라인(112)에 의해 접속된 하이드로사이클론(109) 및 (110)(영국 글로세스터, Conoco Specinlty Products Limited에서 구입)에 라인(106)에 의해 공급된다. 하이드로사이클론(109/110)은 회수된 석유 스트림의 물과 석유의 양과 질에 따라서, 세개 또는 네개의 하이드로사이클론 유닛(두개만 도시, 즉, 라인(112)에 의해 상호 접속되어 있는 109, 110)을 포함하는 스킴(skid)로 이루어진다. 물은 라인(113)을 통해 제거된다. 공장에서의 모든 유출물은 석유흔적을 제거하도록 표준형 경사판 분리기에 보내져, 최종 유출물의 오일 함유량은 법적 필요치 이하 수준, 바람직하게는 물내에 약 50ppm 이하의 석유이다. 이 단계에서 정수가 제거된 석유는 생성물 스트림으로 복귀된다. 필요하다면, 알칼리성 및 산성제거를 위해 pH 조절이 행해지고, 침전으로 배출된 물내에 허용되지 않는 고형물을 제거하거나 유출물을 박막형상 필터를 통과시켜 최종의 솔벤트 흔적을 제거시킨다.

하이드로사이클론은 제2 물세정 단계 다음에 유출물을 석유함유량이 약 50ppm 이하가 되게 하는 제1의 석유분리단계로 이루어지는 유닛이다. 하이드로사이클론에서 최적의 세정을 위해, 필요하다면 첨가물이 라인(107)을 통해 첨가될 수 있다. 석유 및 물 재순환은 물로 오염된 석유를 라인(91)을 통해 홀드업 탱크

(89)로 보내어 하이드로사이클론에 공급된 석유와 혼합되게 하여 행해진다.

하이드로사이클론으로부터의 석유는 하이드로사이클론 및 원심분리기 단계 사이에 위치한 밸런스 탱크(101)로 라인(111)을 거쳐 공급된다. 탱크(101)는 최적의 원심분리를 위한 석유 온도를 조절하게 가열된다. 탱크(101)로부터의 석유는 라인(104)을 통해 온도조절 열교환기(108)에, 다음에 라인(114)을 통해 원심분리기(115)(영국, 케인즈, 밀슨, Westfalia로부터 구입)에 공급된다. 최종적으로 정제된 석유가 펌프(도시생략)에 의해 원심분리유닛(115)로부터 구해져, 생성물의 질을 체크하는 물미터계(도시생략)(영국, 슬로우 Agar/Auriema Ltd.에서 구입) 석유를 통해 저장탱크(123) 및 (129)에 공급된다. 원심분리기(115)는 제조자에 의해 공급되는 완전 조작 유닛으로, 온도조절용 열교환기, 공급탱크, 고속원심분리기 및 오물 추출펌프를 포함한다. 원심분리기로부터 제거된 오물은 고정탱크(121)에 공급된다. 하이드로사이클론 출력으로부터 공급되면서, 이 유닛은 공칭 지정된 2% 최대치내에서 B, S & W 값을 제공할 수 있다. 탱크(121)내의 오물은 최종처리를 위해 토르베드(50)로 운송된다.

추출된 고형물이 쓰레기 처리되기 위해 세정될 것을 확실히 하기 위해서, "토르베드" 세정유닛(50)(영국, Stoctou-on-Tees, Dary McKee로부터 구입)를 통과하게 된다. "토르베드" 유닛은 경사지게 위치한 블레이드로 방향된 나선형 가스스트림으로서 석유버너로부터의 고온가스를 입자, 특히 실리카성 및 그와 다른 형태의 입자인 석유 오염입자의 베드로 보내어, 오염 고형물의 가스지지베드를 형성하게 되고, 증기화로 잔존한 석유를 제거하고 세정된 건성의 생성물을 제공하게 된다. 배기가스 스트림의 석유는 증기화를 회수된다. 가열단계가 면밀히 제어되기 때문에, 소각시 발생하는 입자가 제거될 수 있고, 방출물을 당국의 지정 제한치내로 용이하게 고정시킬 수 있다.

토르베드 처리는 제2, 3, 및 5도에서 설명되고 있다. 도면들에서 나타난 바와 같이, 토르베드장치(140)은 원통형 절연벽(160)내에서, 특정고형물이 다른 단부(152)로부터 경사면(154)상의 회전날개로 배출되게 공급되어, 내측으로 경사진 오버행 표면(158)에 의해 둘러싸인 원주블레이드 영역(190)으로 분사되게 하는 공급튜브(150)를 포함하고 있다. 버너(188)로부터의 고온액체는 유동입자 베드를 형성하는데 충분한 입자를 통해 상충흐름(156)을 형성하여 법선방향으로 분사된다. 제3도에서 나타난 바와 같이, 고온액체(162)는 각진방향(164)으로 액체를 분산하는 블레이드(164)를 통해 방사된다. 고온액체는 유체배출구(180)을 통해 장치를 떠난다. 고온액체는 석유성분이 분리되게 하는 응축기에 공급된다. 처리액체는 스크러빙되어 석유제거를 확실히 한다. 고온입자(176)의 유동층은 방향(164)으로 영역(158)에서 나선운동되고 뒤이어 블레이드(172)의 피치와 버너(188)로부터 법선방향 공급이 따른다. 제5도에서 볼수 있는 바와 같이, 고온 유체(170)은 블레이드(172) 사이의 블레이드 공간으로 공급되고, 블레이드(172)의 경사는 유체가 블레이드(172)의 배열 위의 화살표로 나타난 각도의 피치를 갖게 한다. 장치에 공급된 입자는 원주블레이드영역(158)의 기하학적인 경로에 의해 제한된 유체흐름의 방향으로 이동하는 유동층(176)을 형성하고 있다. 고온의 유체는 입자주위로 흘러, 이들을 부유시키고 입자에 부착된 석유를 증기화하기 때문에, 유체는 1400℃ 이상인 온도에서, 바람직하게는 약 100℃에서 400℃까지인 온도에서, 가장 바람직하게는 더모컬(182)로 측정된 약 150℃ 내지 약 1400℃ 이하인 온도에서 있을 수 있다. 유체는 보통 버너로부터 발산된 연소가스이다. 그러나, 나선방향의 고온가스를 블레이드(172)의 배열로 나오게 하는 버너조립체는 버너의 하류측 분사위치에 설치되어 있어 다른 가스 또는 증기물질이 유체흐름에 결합될 수 있다. 이 물질은 공기, 이산화탄소, 질소, 메탄, 에탄, 프로판, 이소프로판, 헥산 등 같은 다양한 가스를 포함한다. 입자에 부착된 가스를 용해할 수 있는 가스성 혼합물을 유체로 이용하는 것이 바람직하다. 이것은 증기화와 추출을 조합시켜 입자로부터 석유의 제거를 촉진시킨다. 고형물은 중앙배출실(186)에 회수되어 쓰레기 매립지로 보내진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

석유가 고형물 및 물 오염물질과 혼합되어 있는 폐유로부터 석유를 분리하는 폐유처리방법에 있어서, 상기 오염물질과 상기 석유의 결합을 솔벤트 처리에 의해 분리하는 단계와, 석유혼합물을 포함하는 상기 솔벤트를 초음파 처리하는 단계와, 상기 오염물질을 상기 석유성분용 비솔벤트와 솔벤트로 세정하여 분리하는 단계와, 상기 석유를 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 솔벤트는 물이 침투하지 않으며, 상기 초음파처리는 물과 석유의 유화없이 상기 석유가 상기 고형물에서 분리되게 하는데 충분한 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 비솔벤트는 물인 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 물은 해수인 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 솔벤트는 증류에 의해 상기 석유에서 분리되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 솔벤트는 증류에 의해 상기 석유에서 분리되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 분리된 석유는 수소분리되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 분리된 석유는 수소분리되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 9

제3항에 있어서, 상기 분리로부터 석유가 풍부한 성분이 생성되어 수소분리되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 10

제4항에 있어서, 상기 분리로부터 석유가 풍부한 성분이 생성되어 수소분리되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 수소분리 다음에 하나 이상의 디켄테이션 및 원심분리가 뒤따라 남은 고형물을 분리하는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 수소분리 다음에 하나 이상의 디켄테이션 및 원심분리가 뒤따라 남은 고형물을 분리하는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 수소분리 다음에 하나 이상의 디켄테이션 및 원심분리가 뒤따라 남은 고형물을 분리하는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 수소분리 다음에 하나 이상의 디켄테이션 및 원심분리가 뒤따라 남은 고형물을 분리하는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 15

제3항에 있어서, 상기 분리된 고형물은 고온유체에 부유된 토로이달 유동층에 고형입자로 공급되어 석유 침전물을 상기 고형 입자로부터 분리시키는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 16

제4항에 있어서, 상기 분리된 고형물은 고온유체에 부유된 토로이달 유동층에 고형입자로 공급되어 석유 침전물을 상기 고형 입자로부터 분리시키는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 17

제5항에 있어서, 상기 분리된 고형물은 고온유체에 부유된 토로이달 유동층에 고형입자로 공급되어 석유 침전물을 상기 고형 입자로부터 분리시키는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 18

제6항에 있어서, 상기 분리된 고형물은 고온유체에 부유된 토로이달 유동층에 고형입자로 공급되어 석유 침전물을 상기 고형 입자로부터 분리시키는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 고형물은 쓰레기 매립지에 침전되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 고형물은 쓰레기 매립지에 침전되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 21

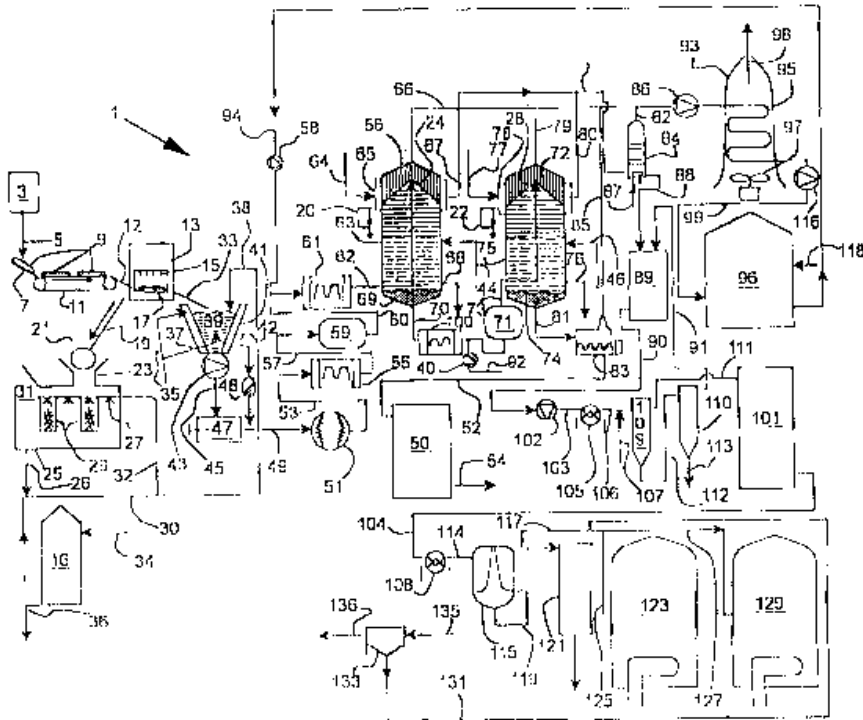
제17항에 있어서, 상기 고형물은 쓰레기 매립지에 침전되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

청구항 22

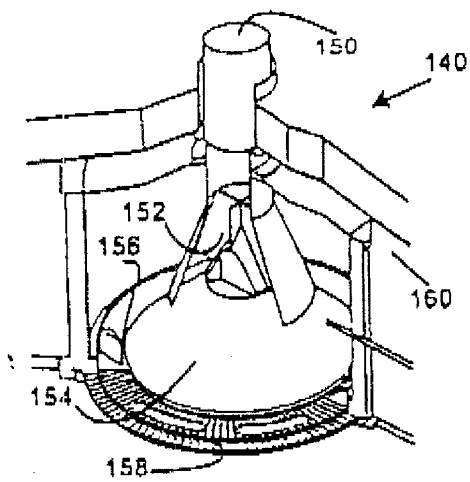
제18항에 있어서, 상기 고형물은 쓰레기 매립지에 침전되는 것을 특징으로 하는 폐유처리방법.

도면

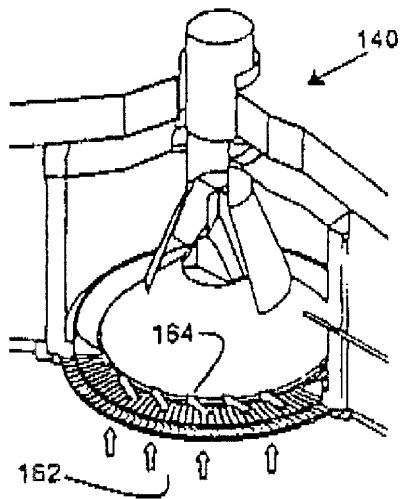
도면1



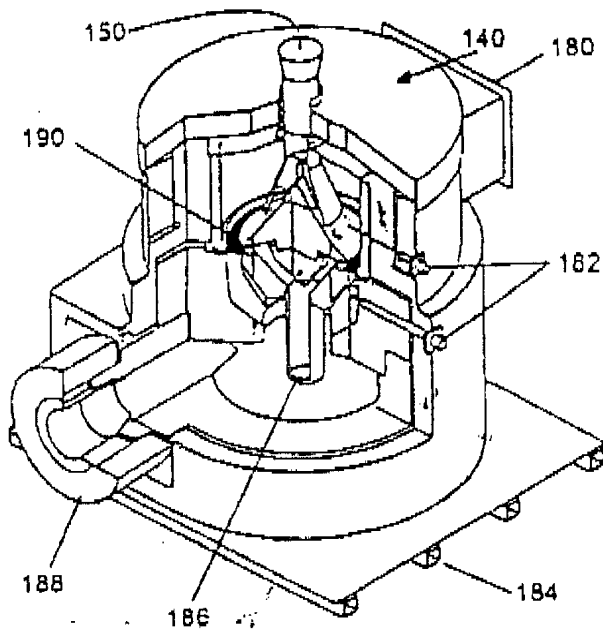
도면2



도면3



도면4



도면5

