

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
F23G 7/00

(45) 공고일자 1985년05월 14일
(11) 공고번호 특1985-0000687

(21) 출원번호	특1981-0001888	(65) 공개번호	특1983-0006627
(22) 출원일자	1981년05월28일	(43) 공개일자	1983년09월28일
(30) 우선권 주장	154519 1980년05월29일 미국(US)		
(71) 출원인	유니온 카바이드 코포레이션 에드워드 지. 그리어 미합중국 뉴욕주 뉴욕시 파크 아베뉴 270		
(72) 발명자	빅터 엠마누엘 베르그스텐 미합중국 뉴욕주 이스트 암허스트 미스티 레인 35 에드워드 폴 이어드리 미합중국 뉴욕주 게츠빌 우드쉬 사우쓰 81 토마스 길버트 할보슨 미합중국 뉴욕주 로크포트 매프레턴 로우드 5535		
(74) 대리인	남상육, 남상선		

심사관 : 전경석 (특허공보 제1071호)

(54) 고형 폐기물 처리장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

고형 폐기물 처리장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 폐기물 처리장치에 대한 수직단면도.

제2도는 제1도의 2-2선으로 절단한 단면도.

제3도는 화덕에서 가스의 이론적 평균 지체시간에 미치는 조립폐기물 공급속도와 화덕부피의 영향을 도시한 그래프.

제4도는 본 발명에 따른 폐기물 처리장치의 다른 일예에 대한 수직단면도.

제5도는 본 발명에 따른 폐기물 처리장치의 또 다른 일예에 대한 수직단면도.

제6도는 제5도의 5-5선으로 절단한 단면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 고형폐기물 처리장치에 관한 것으로서, 특히 조립된 폐기물을 유용한 가스생성물과 불활성 고형찌꺼기로 전환시키는 수직로-화덕형 처리장치에 관한 것이다.

앤더슨(Anderson)의 미합중국 특허 제3,729,298호에 유용한 연료가스 또는 합성가스와 불활성 고형찌꺼기가 생성물로 얻어지는 고형폐기물 처리공정이 게재되어 있다. 앤더슨공정에서는 내화라이닝된 수직로의 상부로 폐기물을 장입하고, 동시에 로의 하부에 산소가 풍부한 가스를 도입하고 있다. 폐기물은 세부분의 주기능구역, 즉 상부의 건조구역, 중간부의 열분해구역, 그리고 하부의 연소 혹은 용융구역(화덕)으로 나누어진 수직로 내에서 다공성 충전층을 형성한다. 앤더슨공정을 수행하기 위한 장치는 미합중국 특허 제3,801,082호와 제3,985,518호에 게재되어 있다.

폐기물이 중력에 의해 수직로 내에서 하강함에 따라 화덕부분과 로의 하부에서 발생하는 고온상승가스에 의해 건조된다. 이들 가스는 그 열을 폐기물로 전달함에 따라 냉각된다. 적어도 일부가 건조된 때 폐기물이 수직로를 따라서 더욱 하강하면 폐기물의 유기성분이 열분해함에 따라 발생하는 고온에 노출되게 된다. 열분해 도중에 가연성 유기물질은 고온의 산소 결핍분위기(환원분위기)에서 고형찌꺼기와 그리고 주로 일산화탄소, 수소 및 탄화수소로 이루어지는 가스혼합물로 분해된다. 가스

혼합물은 열분해 구역으로부터 상승하는 한편, 목탄분과 나머지 비휘발성 무기물질은 연소 및 용융 구역 또는 화덕으로 하강한다.

화덕에서는 주로 고정탄소와 회분으로 구성되는 목탄분이 다수의 튜이레를 공급되는 함산소 가스와 발열반응(연소)하게 된다. 앞서 언급한 앤더슨의 특허에 나타나 있듯이 튜이레는 방사상으로 위치하고 있으며, 화덕상부의 슬래그욕 바로 위에 위치한다. 상기 발열반응에서 발생하는 열은 내재하는 무기물질을 용융시켜 로의 밑면으로 부터 연속적으로 제거되는 용융슬래그를 형성한다. 발열반응에 의해 주로 탄산화물로 구성된 고온가스 생성물은 열분해 구역으로 상승하며 그곳에서 흡열반응을 유도하게 된다.

분쇄된 폐기물로서 앤더슨 공정을 대규모로 실시하는 초기에 부딪히는 한가지 문제점은 수직폐기물 층이 지나치게 밀집되는 것이었다. 그러한 밀집으로 인하여 폐기물층을 통하는 가스의 흐름이 균일하지 못하고, 그러 인하여 전체적인 효율이 떨어지게 된다. 폐기물을 작은 펠릿(pellet)형으로 성형함으로써 상기 분쇄된 폐기물로 조업할 때 부딪히는 많은 문제점들이 해결될 수 있음이 밝혀졌다. 이와같은 조립 폐기물 처리공정은 앤더슨의 미합중국특허 제4,042,345호에 게재되어 있으며, 기존공정을 상당히 개선시켜 주고 있다.

비록 상기와 같은 앤더슨 공정의 개량으로 기존공정의 소기목적은 효과적으로 달성할 수 있는 폐기물 처리시스템이 제공되었다 할지라도, 한가지 문제점이 여전히 해결되지 않고 있다. 즉 앤더슨의 조립폐기물 공정의 장기 조업중에 열분해구역에서 형성된 목탄분의 일부가 화덕에서 충분히 연소되지 않고 상승 가스내에 흡입된다는 사실이 관찰되었다. 따라서 이러한 목탄분의 혼입문제가 공정의 기본적인 기능에는 그다지 나쁜영향을 미치지 않는 것으로 보이지만, 연료가스 정화장치를 복잡하게 하고 목탄분을 수질로 내로 재순환시키기 위한 시스템이 추가로 요구됨으로서 비용을 상당히 가중시키게 된다. 따라서 목탄분의 혼입문제를 해결하는 것이 바람직한 것이다.

본 발명의 목적은 첫째, 조립폐기물의 처리에 있어서 가스생성물 내의 목탄분혼입을 전체적으로 감소시키는 수직로-화덕형 장치를 제공하기 위한 것이며 둘째, 열분해 구역에서 형성된 목탄분을 더욱 완벽하게 연소시킴으로서 목탄분의 혼입을 감소시키게 되는 상기 장치를 제공하기 위함이다.

본 발명의 장치는 그 상단부로 조립된 폐기물을 장입하는 수직로를 포함하며, 이는 상부의 건조영역, 그리고 조립된 폐기물층을 형성하는 중간부분의 열분해 구역으로 되어 있다. 화덕은 수직로 아래에 위치하며, 수직로의 하단부와 유체유통되어 있다. 화덕에 함산소 가스를 공급하기 위한 장치도 설치되어 있으며, 출탕구도 화덕에 유체유통되어 용융찌꺼기를 방출시키게 되어 있다.

본 발명에서의 개선점을 보다 상세히 설명하면,

(a) 화덕부피 $V(ft^3)$ 가 다음 식(1)에 정의된 것보다 크며,

$$V=7.28 \times 10^2 GrDs^2 / Pg \quad (1)$$

Gr : 조립폐기물의 최대공급속도($lb./ft^2$ (로의 최소 단면적/sec)

Ds : 로의 최소 등가지름(ft)

Pg : 로의 최소 가동압력(psia)

(b) 수직로와 화덕의 연결구는 수직로 최소 단면적의 0.044-1.0배에 해당하는 최소 단면적을 가지고, (c) 화덕에 함산소 가스를 공급하기 위한 수단으로서 다수의 튜이레가 구비되어 있고, 각 튜이레는 수직로-화덕 연결구에 인접한 화덕의 상부, 즉 상기 연결구의 중심에서부터 화덕 바닥까지의 수직거리의 35%이하에 해당하는 위치에서 원주상의 일정간격으로 위치하며, (d) 튜이레는 아랫쪽으로 경사져서 수직로-화덕연결구로부터 떨어져 있으며, 함산소 가스가 조립 폐기물 침상에 직접 충돌되지 않도록 하는 방향으로 위치되어 있다.

본 명세서에서 "폐기물(refuse)"이란 나무, 음식찌꺼기, 그리고 금속이나 유리와 같은 불연성물질을 포함하는 통상의 도시쓰레기 뿐만 아니라 석탄, 톱밥 및 사탕수수 찌꺼기등과 같이 상당량의 유기물질, 따라서 열분해되는 분량을 함유하는 다른 물질들도 포함된다.

또한 "조립된 폐기물(pelletized refuse)"은 펠톤(pelton)의 미합중국특허 제4,133,259호에 기재된 장치를 사용하여 원통형이나 다른 모양의 블록으로 성형시킨 폐기물 뿐 아니라 전술한 앤더슨의 미합중국특허 제4,042,345호에서 요구하는 조립상태를 그 원래의 상태로 만족시켜주는 나무와 같은 폐기물도 포함된다.

그리고 "수직로(shaft)"는 반드시 그럴 필요는 없지만 단면적이 전체적으로 균일한 속이 빈 기둥을 칭하는 것이다.

제1도에서 폐기물 처리로(10)는 수직로(11)와 화덕(20)으로 구성된다. 수직로(11)는 금속셸(12)과 내화라이닝(13)으로 이루어진다. 필요하면 금속셸을 수냉시킬 수도 있다. 수직로(11)의 상부(도시 안함)에는 조립된 폐기물을 로내부로 공급하는 장치와 로(10)내부에서 생성된 가스생성물을 제거하는 장치가 설치되어 있음을 주지하여야 한다. 상기 기능을 행하기 위해 적합한 장치는 전술한 앤더슨의 미합중국특허에 나타나있다.

수직로의 하단부(15)가 내측으로 경사져 있어 좁은 화덕연결구(34)를 형성한다. 화덕(20)은 환상플랜지(21)에 의해 수직로(11)의 화덕연결구(34)에 분리할 수 있도록 연결 및 지지되어 있다. 이러한 구조는 로의 수리 및 유지면에서 볼 때 편리하다. 화덕(20)은 금속셸(22)과 내화라이닝(23)으로 구성되어 있다. 특히 화덕(20)은 열을 보존하고 고온에 견디도록 하기 위해 수직로(11)보다 우수하게 내화라이닝되어 있다. 내화라이닝의 수명을 연장하기 위해서는 화덕(20)의 외부셸을 수냉자켓으로 둘러싸는 것이 바람직하다. 상기 냉각으로서 화덕에서의 심한 부식상태와 고온에 의한 내화재의 침

식을 최소화시킬 수 있다. 출탕구(24)는 로(10)의 조업중에 생성되는 슬래그의 제거를 위해 화덕(20)의 밑면에 설치되어 있다. 슬래그는 출탕구(24)와 수냉슬래그도관(25)을 통해서 화덕의 외부로 흘러나간다. 다음에 슬래그는 슬래드덕(26)을 넘어 차후의 급냉을 위해 슬래그방출튜브(27)로 낙하한다.

화덕(20)은 수직측벽(31)과 내부로 경사진 접시형단부(32, 33)에 의해 확장된 공간(30)을 구성한다. 화덕(20)의 상부접시형 단부(33)는 좁은 화덕연결구(34)에서 수직로(11)에 연결되어 있다. 화덕공간(30)의 상부에는 다수의 튜이레(35)가 설치되어 있다. 튜이레는 적절한 산소 공급원(도시 않됨)으로부터 함산소 가스를 공급받는다. 각 튜이레에 대한 함산소 가스의 유량을 제각기 조절할 수 있도록 하는것이 바람직하다. 따라서 조작하는 사람이 화덕의 튜이레에 의해 형성되는 유동가스 순환패턴을 임의로 조작 변화시킬 수 있다. 각 튜이레(35)는 좁은 화덕연결구(34)에 인접하여 화덕(20)상부의 원주상에 일정간격으로 위치되어 있다.

튜이레(35)는 좁은 화덕연결구(34)의 밑면(36)에 위치하는 것이 바람직하다. 튜이레(35)는 연결구(34)로부터 내측 하향으로 경사각 α 를 이루고 있으며, 경사각은 보통 10-45도 범위가 좋다.

좁은 화덕연결구(34)는 수직로(11)의 최소 단면적의 0.044-1.0배 사이에 해당하는 최소 단면적을 갖는다. 제1도의 장치에서 좁은 화덕연결구(34)는 수직로 단면적보다 좁은 단면적을 가지고 있는 경우이다. 이와같이 수직로에서 내측으로 경사진 하단부(16)에 의해 조립된 폐기물층(60)이 지지된다.

조립된 폐기물층이 화덕바닥에 지지되어 있는 구조와 비교해 볼때, 제1도의 장치는 부분적으로 열분해된 물질이 슬래그옥으로 떨어지는 것은 보다 잘 억제하여 준다. 이는 슬래그옥과 화덕에 원치않는 냉각효과를 일으켜서 출탕구(24)에 슬래그가 막힐 수 있다. 한편으로는 상기한 단면적비가 너무 작은면 상승 가스의 속도가 충분히 커서 로의 상부로 배출되는 가스생성물에 목탄분이 상당히 함유되게 될 것이다. 수직로 단면적에 대한 연결구 단면적의 비가 0.075-0.2인 것이 제1도의 장치에 대해 바람직한 절충값이다.

본 발명에서는 튜이레(35)가 상기 침상에 직접 부딪히지 않도록 위치하여야 한다. 튜이레는 화덕연결구(34)의 반대쪽에 위치하며 또한 로-화덕연결부(36)에 의해 조립폐기물층(60)으로부터 측방으로 격리되어 있어서 함산소 가스의 직접충돌이 방지된다. 또한 이 구조에서는 폐기물층(60)으로부터 떨어지는 용융슬래그에 의해 튜이레가 막히거나 손상되는 것이 억제된다.

화덕(20)으로 유입되는 조립폐기물에 대한 튜이레(35)(그리고 그로부터 방출되는 함산소 가스)의 방향이 제2도에 도시되어 있다. 이 장치에서 모든 튜이레(35)는 화덕연결구(34)에 대해 거의 점성방향으로 위치되어 있다. 이것은 제2도에서 알 수 있는 바와같이 튜이레(35)축의 횡단방향(42)과 원(44)에 대한 점선(43)사이의 각 β 는 60° 이하임을 의미한다. 예를들어 화덕이 튜이레높이에서 원형의 단면을 가지며 튜이레가 방사상으로 되어 있으면 각 β 는 90° 이다. 실제로 β 는 $25-30^\circ$ 정도이다.

제2도에 나타난 바와같이 화덕에는 8개의 튜이레(35)가 원주상에 설치되어 있다. 실제로 있어서 그 공간에 물리적으로 수용될 수 있는 가능한 많은 튜이레가 화덕의 원주상에 설치된다. 각 튜이레(35)는 아래쪽을 향하여 화덕(20)의 접시형단부(33)의 개구(37)를 통해 지나다.

앞서 언급했듯이 화덕의 상부에서 튜이레(35)는 연결구(34)중심에서 화덕바닥에 이르는 수직거리의 35%이하인 위치에 설치된다. 제1도에서 수평점선(50)은 수직방향연결구(34)의 중간을 표시한다. 수평점선(42)은 화덕상부로 들어가는 튜이레입구의 중심을 표시한다. 따라서 점선(50)에서 점선(42)에 이르는 수직거리는 화덕공간으로 들어가는 튜이레의 절대수직 거리 "d"를 나타낸다. 이 거리 "d"를 점선(50)에서 화덕바닥(51)까지의 수직거리 "h"로 나누어 100을 곱하면 제1도의 장치에서 요구되는 수직거리의 35% 이하가 된다. 제1도에서 $(dh) \times 100$ 의 값은 약 23%이다.

튜이레는 두가지 이유 때문에 앞에서 언급한 바와같은 방식으로 화덕내부에 위치한다. 튜이레를 높이면, 튜이레가 슬래그옥에 인접한 화덕의 아래 반쪽에 위치하고 있는 앤더슨의 미합중국 특허 제 3,801,082호 및 제3,985,518호에서 특허문제가 되었던 슬래그 차단문제를 최소화시켜준다. 두번째, 가장 중요한 것으로서 튜이레가 로-화덕연결부에 인접하게 위치되어서 화덕으로 통과하는 모든 가연성물질에 대해 즉각적인 영향을 가할 수 있다. 화덕구조의 주요 기능 가운데 한가지와 튜이레 방향을 조합하면 화덕내의 가연성물질들의 체류시간을 연장시킬 수 있다. 이와같이 튜이레를 설치함으로써 화덕으로 떨어지는 목탄분은 목탄분을 화덕으로 흐르게 하는 중력에 의존하기 보다는 화덕의 순환가스기류에 영향을 받게 된다.

튜이레를 제1도와 제2도의 장치에 도시된 방법으로 배치함으로써 얻어지는 주요한 잇점은 화덕연결구(34)아래 화덕의 상부환상부분에 연소보조 기체들의 순환유동이 형성된다는 사실이다. 이는 화덕공간 전체에 영향을 줌으로서 화덕으로 떨어지는 목탄의 체류시간을 연장시켜 준다. 와동류자체의 관성때문에 이러한 목탄입자는 와동류에서 발생되어 수직로를 따라 상부로 흐르는 가스생성물과 함께 흐르지 않고 와동기류내에 머무는 경향이 있다. 따라서 화덕에서 목탄분은 보다 완벽하게 연소되어 목탄입자의 양과 크기가 크게 감소된다.

제2도에 도시된 바와 같이 튜이레가 거의 점선방향으로된 위치가 일반적이지만, 제1도장치의 경우 즉, 튜이레가 방사상, 또는 방사상과 점선사이의 방향으로 되어 있는 것도 조작가능하다. 여기에서 요구되는 것은 튜이레의 기체배출이 화덕연결구(34) 위에 지지된 조립폐기물 침상에 직접 부딪히지 않아야 하며, 튜이레의 유출이 화덕내에서 기체의 적절한 순환을 이루게 함으로서 가연성물질이 장시간동안 화덕에 유지되도록 하여야 한다. 로장입물에 대해 직접 튜이레가스가 충돌하면 그것이 로작업의 표준작동 기술일지라도 바람직하지 못하며, 본 발명에서는 배제되고 있다. 본 발명의 장치에서는 산소가 풍부한 기체를 튜이레에 공급하여 조작되도록 구성되어 있기 때문에 각 튜이레로부터의 기체방출량은 예열공기를 공급하는 용광로의 튜이레 방출량보다도 훨씬 적다. 따라서 직접충돌에 의한 튜이레가스방출흐름에 대한 어떠한 간섭도 튜이레에 의해 형성되는 효과적인 기체순환을 감소 및 소멸시키게 된다. 비록 점선방향의 튜이레 위치가 튜이레의 적절한 경사각 α 와 조합되어 매우 효과

적인 순환기체형성을 도와주는 경향이 있지만, 튜이레가 접선방향으로 있지않고 또 반사상으로 되어 있는 경우에도 제1의 장치에서는 적절한 순환양상이 이루어진다. 예를들면 20도정도의 경사각 α 와 방사상 튜이레방향 $\beta=90^\circ$ 와의 조합은 가스가 화덕공간 내부에서는 아래쪽으로, 벽가까이에서는 위로 흐르는 환상형의 기류를 형성시킨다. 이러한 흐름의 양상으로 화덕에 가연성물질(목탄분)의 체류시간이 길어진다. 명백히 상기의 두 극한(접선 위치와 방사상위치) 사이의 튜이레방향은 순환기류와 환상형 기류의 어떤 혼합류를 형성시킬 것이다.

상기한 튜이레 방향의 조합으로서 본 발명에서는 화덕 자체의 부피가 식(1)으로 정의되는 것보다 같거나 그 이상인 것이 요구된다.

$$V=7.28 \times 10^2 \text{GrDs}^2/\text{Pg} \quad (1)$$

Gr : 조립 폐기물의 최대 공급속도(lb./ft²(로의 최소 단면적/sec)

Ds : 로의 최소 등가지름(ft)

Pg : 로의 최소 가동압력(psia)

식(1)에서 Gr은 조 물의 최대 공급속도, 즉 최대 공급속도에서는 생성가스의 BTU값, 목탄분의 연소를 및 산소 이용면에서 본 최대 효율에서 유지되는 시간동안 로가 작동된다. 보통 이 최대 공급속도는 고품폐기물 처리시스템의 설계기준으로 규정되어 있다. 식(1)의 특성으로부터 만일 화덕공간이 상기 식에 따라 이루어지고, 시스템이 최대 공급속도 이하에서 주기적으로 조작된다면, 튜이레의 항산소가스 공급속도를 비례적으로 감소시켜 줌으로써 높은 효율로 조업이 계속될 수 있음을 잘 알 수 있다.

식(1)의 Gr은 로의 최소 단면적에 대해 규정된 것으로서, 이는 조립된 폐기물 공급속도가 최소 단면적에 의해 제약을 받기 때문이다. 로의 지름 Ds는 최소등 가직경으로 표시되며, 따라서 원형이 아닌 단면은 이를 근거로 하여 변환된다. 최소 가동압력 Pg(psia)는 상부의 설계압력이며 최소한 대기압보다는 약간 높을 것이다.

전술한 바와같이, 튜이레방향으로 부터 얻을 수 있는 모든 잇점들이 완전하게 실현되려면 상기 수직로 규격의 화덕요구조건을 충족시켜야 한다. 화덕부피는 폐기물 처리속도와 관련되어 화덕에서 형성된 순환 가스 자체로부터 연소생성가스의 속도를 조절한다. 그 부피가 너무 작으면 연소생성물 가스의 유출속도가 크고, 화덕내의 목탄분 체류시간이 감소되어 목탄분의 지나친 혼입을 조장한다.

화덕으로부터 나오는 연소생성가스의 이론적인 유출속도에 미치는 폐기물 처리속도(TPD/ft²/psia)와 화덕부피(ft³)의 영향은 제3도에 나타나 있다. 연소생성가스와 유출속도는 나타나 있지 않고 대신에 화덕내의 가스평균 체류시간(θ)이 이용되고 있다. 그러나 정의에 의해 평균 체류시간은 화덕으로부터의 가스유출속도에 역비례한다(즉, 평균 체류시간은 가스방출 속도로 나눈 화덕가스 체적과 같다). 따라서 어느 특정된 화덕부피에서 체류시간이 짧은 유출속도가 큰 것과 동인하다. 그러므로 체류시간이 긴것이 우선적이며, 본 발명에 따른 화덕구조는 적어도 2초의 이론 평균 가스체류시간을 제공하도록 화덕이 만들어진다. 이 제한은 식(1)의 부피식에 반영되어 있다.

그러나 본 발명에서 목탄분혼입의 감소효과는 화덕내의 증가된 기체체류 시간에만 근거를 두고 있는 것은 아니다. 이것은 수직로의 단면적이 82.5ft²이고 높이가 26ft인 실린더인 것으로 앤더슨형 입자 폐기물 처리시스템에서 밝혀졌다. 로-화덕연결부는 그 단면적이 약 30ft²이고 매초로의 최소 단면적(ft²)당의 조립폐기물(Gr)은 0.056이다. 이 입자는 직경이 약 13인치이고 길이가 6-12인치이다. 화덕은 다수의 지지목을 지지하는 화덕의 바닥 직경이 4.8ft이고, 바닥 위의 상부면의 직경이 3ft인 윗쪽이 잘린 원추형이었다. 로의 최소 가동압력(Pg)은 15psia이었다. 종래의 수직에 따라 화덕 바닥 윗쪽의 5.5인치 되는 지점에서 길이 d가 3ft, h가 2.5ft가 되도록 8개의 튜이레가 설치되었다. 따라서 로-화덕 연결부중심으로부터 화덕바닥에 이르는 수직거리의 83%이었다. 또한 튜이레는 α 가 9° (제1도)이고, β 가 90° (제2도)가 되도록 아래쪽을 향한 것이었다.

조립폐기물의 최대 공급속도를 0.056lb/ft²으로 하여 조작할 경우, 종래 앤더슨 시스템에서는 가스생성물에 과량의 즉 폐기물 공급량의 약 7% 이상의 목탄분이 방출되었다. 이러한 작업조건하에서 이론적인 평균 기체체류 시간은 약 0.6초로 나타났다. 목탄분의 혼입량을 줄이기 위해 조립된 폐기물 공급속도를 약 0.028lb/ft²/sec로 줄였으며 따라서 평균 기체체류 시간은 약 1.2초이었다. 놀랍게도 이는 가스생성물 내의 목탄분의 혼입량을 거의 감소시키지 않았으며, 목탄분은 대기중에 배출시키지 않고 다른 장치를 써서 처리하여야 한다. 본 발명에서는 폐기물 공급량(건조상태 기준)의 약1w/o까지 목탄분을 감소시킬 것이다.

로가 고압에서 가동되는 경우 본 발명의 잇점을 가장 효과적으로 이용할 수 있게 된다(제3도 참조). 앞에서 언급했듯이, 화덕의 주기능은 폐기물의 열분해 중에 형성되는 목탄분의 연소를 위한 적절한 조건을 제공함으로써 폐기물의 무기분을 용융시키며 수직로에서 일어나는 흡열 분해반응을 유도하기에 충분한 열이 발생되도록 하는 것이다. 본 발명에서는 튜이레의 방향과 화덕의 기하학적 구조를 개선시킴으로서 이들 기능이 효과적으로 이루어지게 하고 있다.

제3도에 따르면 화덕의 부피가 100ft³인 경우 폐기물 공급속도가 0.088TPD/ft²/psia이면, 평균 기체 체류시간은 약 2초이다. 15psia의 가동압력에서 이는 총괄 1.32TPD/ft²에 해당하는 반면, 65psia에서는 5.72TPD/ft²에 해당된다. 보다 높은 가동압력으로는 압력증가에 직접 비례하여 수율이 33% 증가된다. 그러나 압력화의 값은 다른 방법에서 가장 효과적으로 이용된다. 같은 체적의 압력화덕을 15psia로 설계하는 대신에 화덕부피를 줄일 수 있다. 이와같은 설계변경은 단위 처리량의 감소를 말

하지만, 표면적의 감소 및 그에 따른 화덕의 열누출, 감소라는 유익한 효과를 가져올 것이다. 열의 유출을 줄임으로서 조작온도를 보다 높게하여 화덕의 연소 및 용융기능을 향상시킨다. 예를들면 전 예에서 화덕부피가 80ft³로 감소되면 노상의 표면적은 18% 감소된다. 그럼에도 총 수율은 15psia 때 보다 260% 이상 높아진다.

제4도는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것이다. 비교를 위해서 제1도에 해당되는 부분의 도면부호에 100을 더하였다. 제1도와 다른 점은 수직로(111)를 화덕(120)과 분리시키는 좁은 화덕연결구(134)의 구조이다. 화덕연결구(134)는 그 윗면이 안쪽으로 기울어져 있어 수직로의 하부로서 작용하는 내화재료의 환상링(161)으로 되어 있다. 이 환상링(161)은 화덕의 내화라이닝(123)과 인접되어 있다.

로(110)의 조작에 있어서 조립된 폐기물은 수직로(111)의 상부에서 공급된다. 조립폐기물이 로를 따라서 하강함에 따라 화덕(120)으로부터 방출하는 고온가스에 의해 연속적으로 건조 및 열분해된다. 정지된 조립폐기물층(160)은 환상링(161)에 의해 화덕(120) 위에 지지된다. 환상링은 열분해하지 않은 재료가 화덕으로 낙하하는 것을 방지하는 동시에 목탄찌꺼기가 화덕으로 하강하여 다음 연소가 가능하도록 하는 중계역할을 한다. 목탄의 연소에 의한 열은 화덕바닥(151)에 낙하되어 슬래그를 형성하는 폐기물층(160)내의 무기분의 용해를 돕는다. 용융슬래그는 출탕구(124)를 통해 화덕으로부터 연속적으로 제거된다. 슬래그는 슬래그독(126) 위의 슬래그도관(125)을 통하여 흐르며 슬래그방출튜브(127)를 통해 낙하하여 급냉된다.

실시예로서 하루에 직경 10인치, 길이 6-12인치인 조립폐기물 200톤을 처리하기 위해 본 발명에 따른 제1도의 장치는 수직원통형로의 길이가 22ft이고 그 내경이 8.25ft 정도이다. 이를 기초로하면 Gr 값은 0.088lb/ft²/sec이다. 수직로의 하부는 약 25° 정도로 아래쪽으로 기울어져 있어서 직경이 약 2.65ft인 좁은 화덕연결구를 이룬다. 연결구는 높이대 직경의 비가 0.4인 원통형이다. 연결구의 바닥의 외측으로 나팔관모양이 되어 화덕부피가 확장된다. 화덕은 직경이 약 5.5ft인 원통형이다. 그 부피는 82ft³이다. 화덕은 적어도 57psia(Pg)의 압력에서 가동된다. 화덕에는 16개의 튜이레가 원주상 일정간격으로 배열되어 있다. 그 튜이레는 화덕공간내에서 연결구 중심으로부터 화덕바닥에 이르는 수직거리 h의 약 23%에 위치한 평면 d에서 좁은 로-화덕연결부에 인접한 화덕의 상부에 위치하고 있다. 튜이레는 덕화연결구에 거의 접선방향에서 화덕공간 아래쪽으로 경사져 있다. 튜이레는 20°의 α각으로 화덕공간 아래쪽을 향해 경사져 있다.

제5도는 본 발명의 또 다른 예를 도시한 것으로서, 로-화덕연결부(234)는 수직로(211)보다 그 단면적이 작지 않으며 로의 하단부와 거의 같은 크기이다. 화덕에는 내부로 경사진 접시형단부(232,233) 및 원추형 폐기물층(260), 그리고 수직측벽(231)에 의해 싸인 확장된 환상공간(230)이 구비되어 있다. 폐기물층은 제1도 및 제4도의 경우와는 달리 화덕바닥(251)에 지지된다. 이러한 구조의 장점은 상승가스(목탄분 함유)의 속도가 연결구를 통과함으로써 증가되지 않는다는 점이다. 단점은 폐기물층(260)의 일부가 슬래그로 떨어질수 있다는 점이다. 사용자가 제5도에 나타난 바와같이 화덕 바닥 위에 조립폐기물층을 형성하고, 연결부의 최소 단면적용 로의 최소 단면적의 최소 0.7-1.0배로 하는 것이 바람직하다.

화덕(220)의 상부 접시형 단부(233)는 좁은 화덕연결구(234)에서 수직로(211)에 연결되어 있다. 화덕공간(230)의 상부에는 다수의 튜이레(235)가 설치되어 있는 튜이레는 적절한 산소공급원으로부터 산소가 풍부하게 함유된 가스를 공급받는다. 각 튜이레(235)는 연결구(234)에 인접한 화덕(220)의 상부에 원주상의 일정 간격으로 설치되어 있다. 화덕(220)의 상단부에 위치한 튜이레(235)는 연결구로부터 내측하향으로 경사져 있다. 경사각 α는 대개 10-45° 범위가 바람직하다.

모든 튜이레(235)는 제6도에 도시된 바와같이 연결구(234)에 대해 거의 접선방향으로 위치되어 있다. 화덕은 원주상의 일정간격으로 8개의 튜이레를 구비하고 있다. 각 튜이레(235)는 아래쪽을 향하여 화덕(220)의 상부 접시형 단부(233)에서 적절한 구조의 개구(237)를 통과한다. 또한 제5도에서는 튜이레의 위치가 지지된 폐기물층(260)이나 또는 화덕바닥(252)으로부터 하강하는 용융슬래그에 의해 튜이레가 손상되거나 막히지 않게 되었음을 알 수 있다. 본 예의 장치에서 β각은 약 20°이다.

전술한 바와같이 본 발명에서는 화덕자체가 식(1)으로 정의되는 부피보다 크거나 같은 부피를 가질 것이 요구되고 있다. 제5도-제6도의 장치에서는 화덕부피가 수직측벽(231), 상부 및 하부접시형 단부(232,233), 점선(260)으로 표시된 조립물질의 원추형 기둥으로 둘러싸여 있는 환상공간이며, 화덕(220)의 내벽에 피복된 단일 내화재료에 의해 점유되는 부피만큼 감소된다. 이 부피는 다음 식(2)에 의해 표시될 수 있다.

$$V = \frac{\pi h}{4} \left(D_H^2 - \frac{D_S^2}{3} - \frac{D_S D_B}{3} - \frac{D_B^2}{3} \right) \quad (2)$$

h : 화덕연결구(234)(수평선(250)에서 화덕 바닥(252)에 이르는 수직거리

D_H : 화덕의 내경

D_S : 로의 직경(연결구(234)의 직경)

D_B : 화덕 바닥(252) 위의 조립폐기물층의 폭

식(2)은 지지된 폐기물 침상(260)이 잘린 원추형인 것으로 가정하고 있다. 그러나 이 분야의 통상의 지식은 가진 자이면 상기 폐기물층이 다른 모양일 경우에 화덕부피를 계산할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

상부의 건조영역과 조립된 폐기물층을 형성하는 중간부분의 일분해영역 그리고 조립폐기물을 장입하기 위한 상단부가 있는 수직로, 수직로 아래에서 수직로의 하단부와 유통되어 있는 화덕, 연소영역인 화덕에 함산소 가스를 공급하기 위한 수단 및 화덕과 유통되어 용융찌꺼기를 방출시키기 위한 출탕구를 구비하여 공급된 폐기물을 유용가스생성물과 불활성고형 찌꺼기로 전환 처리하기 위한 것으로서,

(a) 화덕부피 $V(ft^3)$ 가 다음 식(1)에 정의된 것보다 크며,

$$V = 7.28 \times 10^2 GrDs / Pg \quad (1)$$

Gr : 조립폐기물의 최대 공급속도(lb./ft(로의 최소 단면적)/sec)

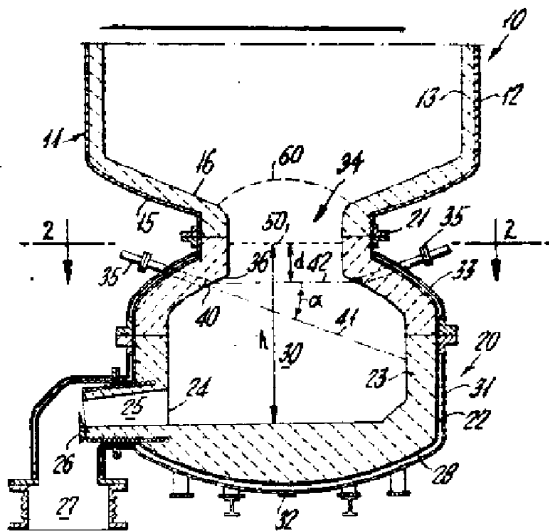
Ds : 로의 최소 등가지름(ft)

Pg : 로의 최소 가동압력(psia)

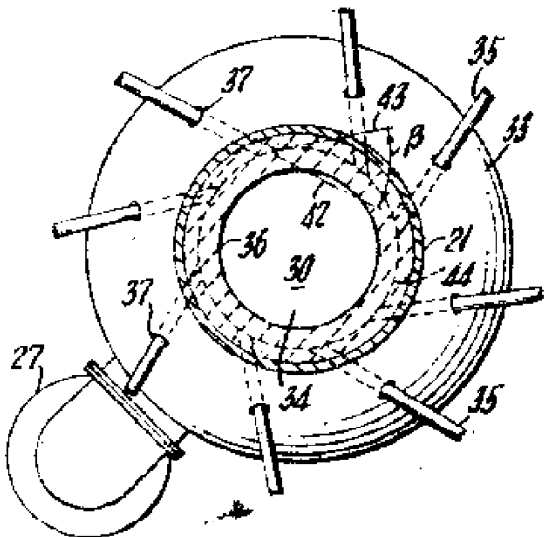
(b) 수직로와 화덕의 연결구는 수직로 최소 단면적의 0.044-1.0배에 해당하는 최소 단면적을 가지고, (c) 화덕에 함산소 가스를 공급하기 위한 수단으로서 다수의 튜이레가 수직로-화덕연결구에 인접한 화덕의 상부에서 상기 연결구의 중간에서 화덕바, 에 이르는 수직거리의 35% 이하에 해당하는 지점에 원주상의 일정 간격으로 설치되어 있으며, (d) 상기 튜이레는 하방으로 경사져서 수직로-화덕연결구로부터 떨어져 있음으로서 함산소 가스가 조립폐기물층에 직접 충돌하지 않는 방향으로 설치된 것을 특징으로 하는 폐기물 처리장치.

도면

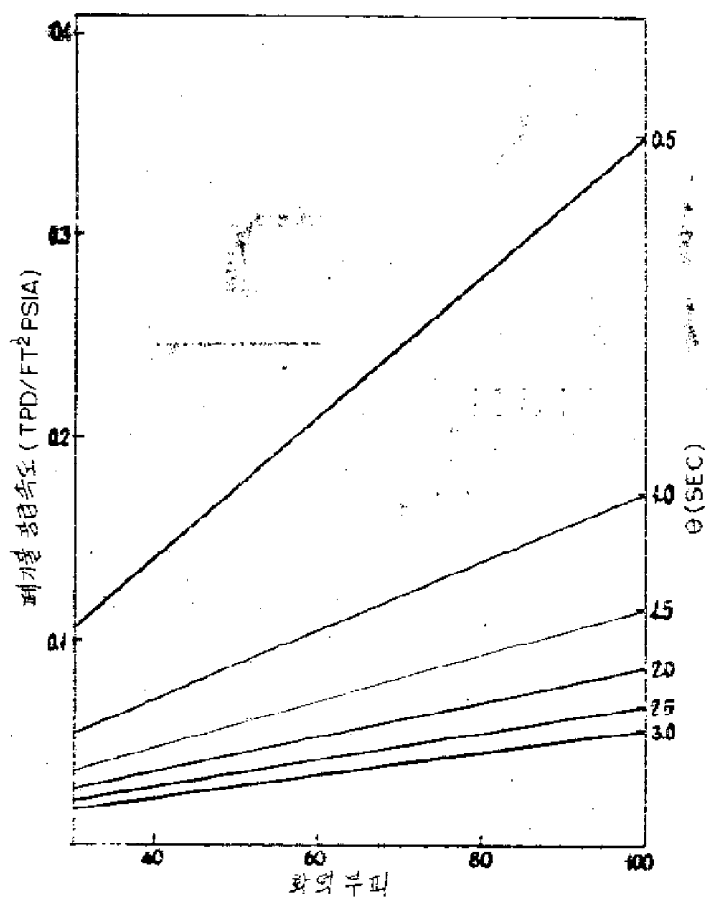
도면1



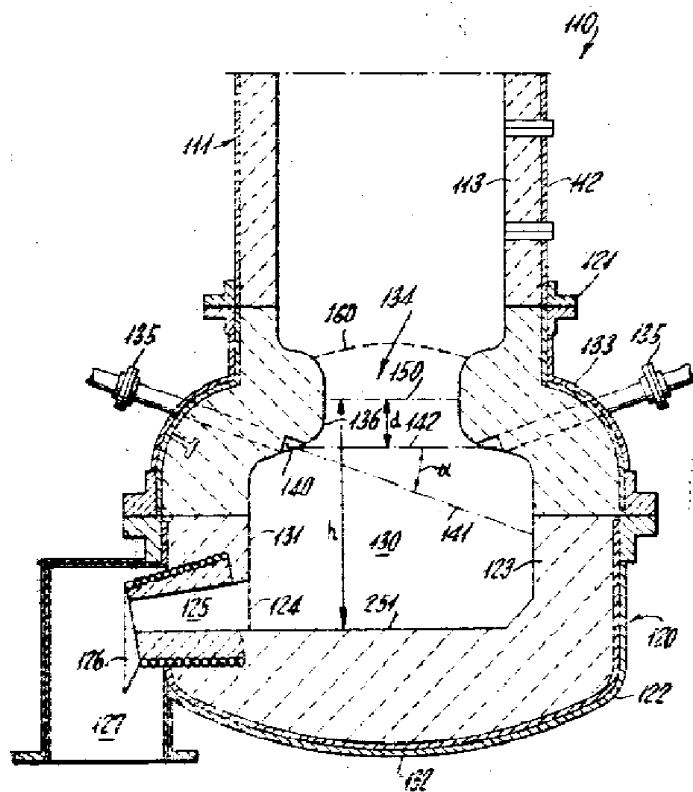
도면2



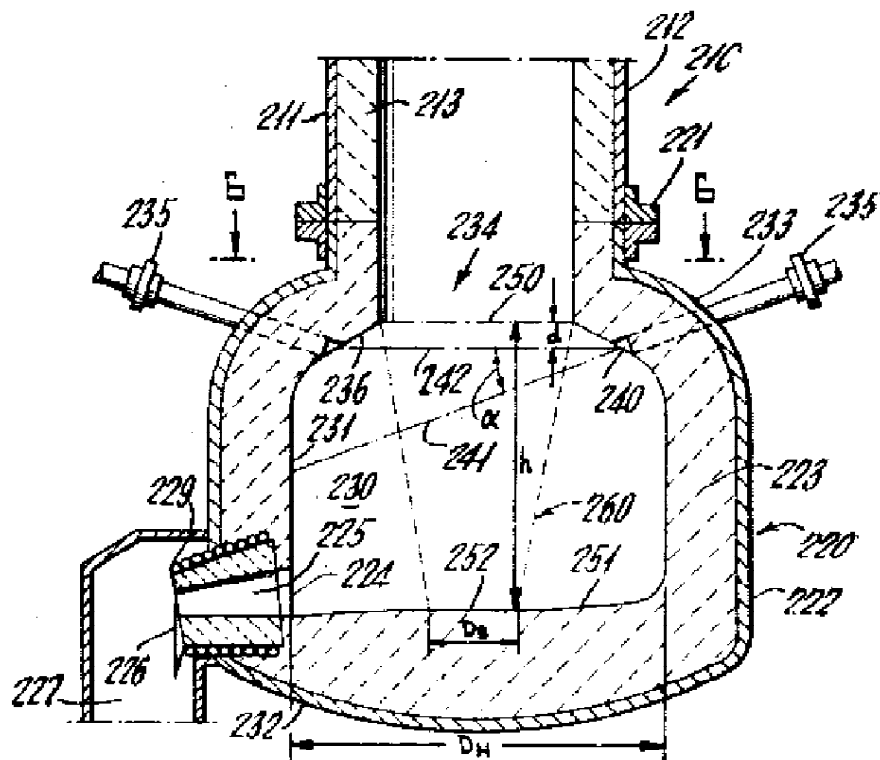
도면3



도면4



도면5



도면6

