



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0100366
(43) 공개일자 2010년09월15일

(51) Int. Cl.

C10G 1/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0019223

(22) 출원일자 2009년03월06일

심사청구일자 2009년03월06일

(71) 출원인

(주)대정기업

경기 남양주시 와부읍 덕소리 477-2
동화프라자802호

주식회사 천산

인천 서구 가좌동 173-255

(72) 발명자

박종용

인천광역시 서구 가좌1동 143-203 대한빌라 2동
102호

(74) 대리인

유기현

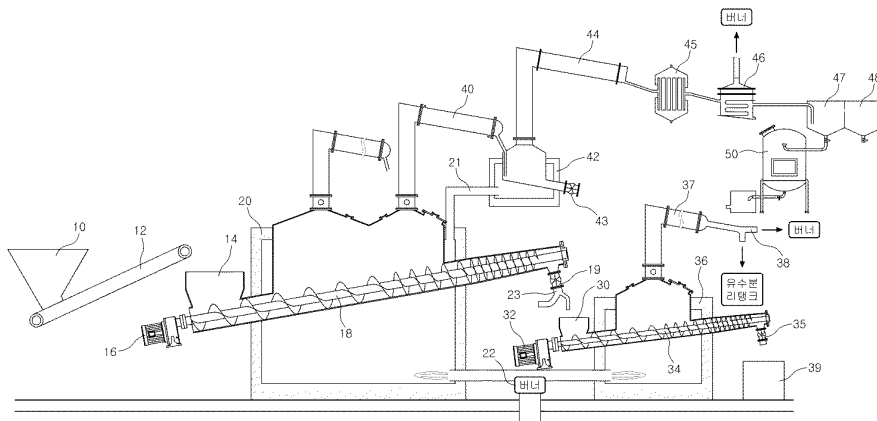
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 폐합성수지 유화장치

(57) 요약

본 발명은 폐합성수지 유화장치에 관한 것으로, 투입호퍼(10)에 투입된 각종의 폐합성수지가 컨베이어(12)를 거쳐 제1용융로(20)에 설치된 스크류(18)로 압출 이송되면서 1차 가열 및 열분해되어 기화된 후, 기화된 가스가 제2용융로(42)에서 2차 가열 및 열분해되어 기화된 후에 제1 내지 제3냉각기(45-46)를 거쳐 유수분리탱크(47)에서 유수 분리된 혼합유가 추출되어 유류탱크(48)에 저장되는 폐합성수지 유화장치에 있어서, 상기 제1용융로(20)의 스크류(18)를 거쳐 배출된 슬러지가 투입되는 투입구(30)와, 상기 투입구(30)로 투입된 슬러지를 이송시키는 복수의 스크류(34)와, 상기 스크류(34)가 장착되고 버너(38)에서 발생된 화염으로 슬러지를 가열하여 열분해시키는 제3용융로(36)를 포함하고, 상기 제3용융로(36)에서 발생된 가스를 제1용융로(20)와 제3용융로(36)의 가열을 위한 버너(22)의 연료로 공급하는 것이다. 본 발명의 폐합성수지 유화장치는 제1용융로에서 1차 용융된 폐합성수지로부터 고순도의 혼합유를 추출하고, 제1용융로에서 배출된 슬러지를 제3용융로에서 다시 용융시켜 혼합유의 추출 및 재사용할 수 있도록 하며, 2차에 걸친 용융에 의하여 유화장치의 부하를 최소화하고, 유화를 위하여 인가되는 에너지를 최소화하는 등 폐합성수지의 유화과정에서 발생하는 각종 환경오염 문제를 최소화한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

투입호퍼(10)에 투입된 각종의 폐합성수지가 컨베이어(12)를 거쳐 제1용융로(20)에 설치된 스크류(18)로 압출이송되면서 1차 가열 및 열분해되어 기화되고, 기화된 가스가 제2용융로(42)에서 2차 가열 및 열분해되어 기화된 후에 제1 내지 제3냉각기(45-46)를 거쳐 유수분리탱크(47)에서 유수 분리된 혼합유가 추출되어 유류탱크(48)에 저장되는 폐합성수지 유화장치에 있어서,

상기 제1용융로(20)의 스크류(18)를 거쳐 배출된 슬러지가 투입되는 투입구(30)와,

상기 투입구(30)로 투입된 슬러지를 이송시키는 복수의 스크류(34)와,

상기 스크류(34)가 장착되고 버너(38)에서 발생된 화염으로 슬러지를 가열하여 열분해시키는 제3용융로(36)를 포함하고,

상기 제3용융로(36)에서 발생된 가스를 제1용융로(20)와 제3용융로(36)의 가열을 위한 버너(22)의 연료로 공급하는 것을 특징으로 하는 폐합성수지 유화장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1용융로(20)에서 투입된 폐합성수지는 1/2 내외로 용융시켜 고순도의 혼합유를 추출하고, 혼합유로 추출하고 난 나머지 1/2 내외의 슬러지를 제3용융로(36)에서 용융시켜 기체연료로 사용하는 것을 특징으로 하는 폐합성수지 유화장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1용융로(20)의 스크류(18)에서 이송되어 배출되는 슬러지 중에서 일부는 고체연료로 재 활용하거나 폐기하고, 상기 제3용융로(36)에서 추출된 혼합유는 유수분리탱크(47)에서 유수분리한 후에 유류탱크(48)에 저장하며, 상기 제3냉각기(46)에서 발생된 가스를 버너(22)의 연료로 공급하는 것을 특징으로 하는 폐합성수지 유화장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 폐합성수지 유화장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폐기된 합성수지를 열분해하여 혼합유를 얻는 유화장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 폐기 처리된 각종 비닐이나 플라스틱 등의 합성수지는 석유를 원료로 하여 생성된 화합물로 재활용도가 낮고 대부분 쓰레기로 분류되어 처리된다. 이러한 합성수지 폐기물은 자연 상태에서 분해되는 시간이 너무 길어 토양을 오염시키는 등의 미래 환경문제를 일으키는 요인으로 작용한다. 이러한 폐비닐이나 폐플라스틱 등의 합성수지는 석유화학제품으로 이를 재활용하기 위하여 다양한 유화방법과 장치가 개발되고 있다. 더욱이 비닐이나 플라스틱은 탄소와 수소로 이루어진 고분자물질로 유화처리를 거쳐 액화 및 크래킹시키면 혼합유를 추출해 낼 수 있다.

[0003] 종래에 폐합성수지를 유화시키는 장치는 고온에서 폐합성수지를 용융시켜 기체 상태로 기화시킨 후에 액체로 액화시켜 혼합유를 얻는다. 이때 폐합성수지를 용융시킬 때에 강제압출 이송방식으로 전기히터를 주로 사용한다. 그러나 전기히터를 이용하여 폐합성수지를 용융시킬 때에 폐합성수지의 걸만 용융되고 내측은 잘 녹지 않아 폐합성수지의 이송을 위한 부하가 커지고, 이로 인하여 전기에너지의 소모가 큰 문제가 있었다. 더욱이 폐합성수지의 내부가 용융되지 않은 상태에서는 폭발의 위험이 내재되어 있었다.

[0004] 또한, 폐합성수지의 내부까지 완전히 용융시키게 되면 폐합성수지의 탄화를 유도하게 되어 추출된 혼합유의 순도가 낮아진다. 따라서 폐합성수지의 약 80%만 용융시켜 혼합유로 재생하고 나머지 약 20%는 슬러지상태로 폐기시킨다. 그러므로 종래에 폐합성수지의 유화과정에서 추출된 혼합유의 낮은 순도와 슬러지의 폐기문제, 그리고 유화과정에서 폭발의 위험 및 유화장치의 부하상승에 따른 전기소모의 증대 등의 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 상기 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 폐합성수지를 용융시킬 때에 버너방식을 이용하여 고순도의 혼합유를 추출하고, 유화장치의 부하를 최소화하며, 폐합성수지의 유화를 위하여 사용되는 에너지의 사용량을 최소화하기 위한 것이 목적이다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여, 투입호퍼에 투입된 각종의 폐합성수지가 컨베이어를 거쳐 제1용융로에 설치된 스크류로 압출 이송되면서 1차 가열 및 열분해되어 기화되고, 기화된 가스가 제2용융로에서 2차 가열 및 열분해되어 기화된 후에 제1 내지 제3냉각기를 거쳐 우수분리탱크에서 우수 분리된 혼합유가 추출되어 유류탱크에 저장되는 폐합성수지 유화장치에 있어서, 상기 제1용융로의 스크류를 거쳐 배출된 슬러지가 투입되는 투입구와, 상기 투입구로 투입된 슬러지를 이송시키는 복수의 스크류와, 상기 스크류가 장착되고 버너에서 발생된 화염으로 슬러지를 가열하여 열분해시키는 제3용융로를 포함하고, 상기 제3용융로에서 발생된 가스를 제1용융로와 제3용융로의 가열을 위한 버너의 연료로 공급하는 폐합성수지 유화장치를 제공한 것이 특징이다.

효 과

[0007] 본 발명은 상기 해결수단에 의하여, 제1용융로에서 1차 용융된 폐합성수지로부터 고순도의 혼합유를 추출하고, 제1용융로에서 배출된 슬러지를 제2용융로에서 2차 용융시켜 혼합유의 추출 및 재사용할 수 있도록 하며, 2차에 걸친 용융에 의하여 유화장치의 부하를 최소화하고, 유화를 위하여 인가되는 에너지를 최소화하는 등 폐합성수지의 유화과정에서 발생하는 각종 환경오염 문제를 최소화한 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 폐합성수지 유화장치에 관하여 상세하게 설명한다.
- [0009] 도 1은 본 발명에 따른 폐합성수지 유화장치를 나타낸 구성도이다.
- [0010] 먼저, 본 발명의 폐합성수지 유화장치는 제1용융로와 제2용융로 및 제3용융로를 이용하여 제1용융로 및 제2용융로에서 고순도의 혼합유의 추출하고, 제3용융로에서 제1용융로에서 발생된 슬러지를 용융시켜 혼합유 및 버너의 연료가 되는 가스를 추출할 수 있도록 한 것이다.
- [0011] 이와 같은 본 발명의 폐합성수지 유화장치의 투입호퍼(10)에는 스티로폼, 포장지, 비닐(PP, PE, PS 등), 어망 등의 각종 합성수지가 투입된다. 투입호퍼(10)로 투입되는 각종의 합성수지에는 이물질, 즉 금속이나 흙 또는 수분 등의 이물질이 제거된 상태이어야 할 것이다. 투입호퍼(10)에 투입되는 합성수지를 일정 크기로 파쇄하는 파쇄기가 포함되거나 또는 이미 파쇄된 합성수지가 투입될 수 있다.
- [0012] 상기 투입호퍼(10)에서 일정 크기로 파쇄된 폐합성수지 입자는 컨베이어(14)로 이송된다. 이때 컨베이어(14)로 이송된 폐합성수지 입자에 포함된 이물질이 제거될 수 있도록 하는 장치가 구비될 수 있다.
- [0013] 컨베이어(14)로 이송된 폐합성수지는 흡입구(14)로 투입된다. 흡입구(14)는 제1용융로(20)에 설치된 복수의 스크류(18) 위로 투입된다. 즉 복수의 스크류(18)는 구동모터(16)에 연결되어 구동모터(16)의 회전력에 의하여 일정 방향으로 회전된다. 스크류(18)는 제1용융로(20)를 관통하여 설치된다. 구동모터(16)에 연결된 스크류(18)

쪽에 흡입구(14)가 구성되고, 스크류(18)의 단부에는 슬러지를 배출하는 배출구(19)가 구성된다. 그리고 제1용융로(20) 밖으로 설치된 스크류(18)는 케이스 내에 지지 설치된다.

- [0014] 제1용융로(20)의 상부에 냉각기(40)로 연결된 연통과 결합된 경사진 형상의 지붕이 형성되어 있다. 제1용융로(20)의 하부에는 버너(22)로부터 발생된 화염이 유입되도록 한다. 용융로를 가열하는 버너(22)의 연료로는 가스가 사용된다. 제1용융로(20) 내부의 가열온도는 약 350℃ 내외이다.
- [0015] 상기 제1용융로(20)에서 열분해된 폐합성수지는 기화되어 냉각기(40)를 거쳐 제2용융로(42)로 유입된다. 제2용융로(42)는 제1용융로(20)와 연결관(21)으로 연결되어 제1용융로(20)의 내부 가열온도, 즉 약 350℃ 내외가 될 수 있도록 한다. 제2용융로(42)는 제1용융로(20)에서 기화된 가스를 다시 열분해시켜 고순도의 혼합유가 추출되도록 하는 것이다. 따라서 제2용융로(42)에서 기화되지 않은 액체 상태의 혼합유는 유수분리탱크(47)로 공급된다. 제2용융로(42)에서 기화된 가스는 복수의 냉각기를 거쳐 냉각된다. 즉 제1냉각기(44)에서 약 65~70℃로 냉각되고, 제2냉각기(45)에서 약 35~40℃로 냉각되며, 제3냉각기(46)에서 약 25℃ 이하로 냉각된다. 복수의 냉각기(44~46)에서 냉각 처리된 가스는 액화되어 유수분리탱크(47)에서 혼합유에 포함된 수분이 분리되어 유류탱크(48)에 저장된다. 상기 유수분리탱크(47)에서 분리된 수분은 여과탑(50)을 거쳐 방류수로 배출된다. 상기 과정을 거쳐 추출되어 유류탱크(48)에 저장되는 혼합유는 병커A유이다.
- [0016] 한편, 제1용융로(20)를 가로질러 설치된 스크류(18)의 단부에 형성된 배출구(19)에는 분배관(23)이 장착되고, 분배관(23)을 통해 배출된 슬러지는 일정량으로 분배된다. 즉 슬러지의 약 20~30%는 제3용융로(36)로 투입되고, 나머지 약 70~80%의 슬러지는 고체연료로 활용하거나 폐기 처리할 수 있도록 하기 위한 것이다. 따라서 제1용융로(20)의 스크류(18)를 거쳐 배출구(19) 및 분배관(23)에서 배출된 슬러지가 제3용융로(36)의 투입구(30)로 투입된다. 그리고 투입구(30)로 투입된 슬러지를 이송시키는 복수의 스크류(34)가 제3용융로(36)에 설치되어 있다. 제3용융로(36)는 제1용융로(20)와 동일 내지는 유사한 구조로 이루어져 있다. 스크류(34)는 구동모터(32)에 연결되어 구동모터(32)의 회전력에 의하여 일정 방향으로 회전된다. 스크류(34)는 제3용융로(36)를 관통하여 설치된다. 구동모터(32)에 연결된 스크류(34) 쪽에 투입구(30)가 구성되고, 스크류(34)의 단부에는 슬러지를 배출하는 배출구(35)가 구성된다. 배출구(35)에서 배출된 탄화된 슬러지는 저장탱크(39)로 배출되도록 한다. 그리고 제3용융로(36) 밖으로 설치된 스크류(34)는 케이스(21) 내에 지지 설치된다.
- [0017] 제3용융로(36)의 하부에는 버너(22)로부터 공급된 화염으로 스크류(34)를 따라 이송되는 슬러지를 가열하여 열분해시킨다. 제3용융로(36) 내부의 온도는 대략 450~600℃ 이상이 형성되도록 한다. 따라서 상기 버너(22)로부터 제2용융로(20)와 제3용융로(36)로 가해지는 온도를 조절하거나 댐퍼를 설치하여 공급되는 양이 조절되도록 한다. 제3용융로(36)에서 열분해된 가스는 냉각기(37)를 거쳐 분리관(38)에서 가스와 액화된 혼합유로 분리된 후에 가스는 버너(22)의 연료로 공급되고 액화된 혼합유는 유수분리탱크(47)로 공급된다.
- [0018] 본 발명에서는 제1용융로(20)로 투입된 폐합성수지는 1/2 내외로 용융시켜 고순도의 혼합유를 추출하고, 혼합유로 추출하고 난 나머지 1/2 내외의 슬러지를 제3용융로(36)에서 용융시켜 기체연료나 고체연료로 사용하거나 폐기 처리한다. 그리고 상기 제3냉각기(46)에서 분리된 가스는 버너(38)의 연료로 공급된다.
- [0019] 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 폐합성수지 유화장치의 유화과정을 도 2의 블록도를 참조하여 설명한다.
- [0020] 우선, 열분해시켜 유화시킬 폐합성수지를 투입호퍼(10)에 투입시킨다. 이때 폐합성수지는 일정 크기로 파쇄되어 투입되거나 투입호퍼(10) 내에서 일정 크기로 파쇄된다. 투입호퍼(10)를 통과한 폐합성수지는 컨베이어(14) 위에 일정량씩 투하되고, 컨베이어(14)는 폐합성수지를 제1용융로(20)의 흡입구(14)로 이송시킨다. 제1용융로(20)의 흡입구(14)로 흡입된 폐합성수지는 제1용융로(20)에 관통 설치된 복수의 스크류(18)를 따라 압출 이송된다. 스크류(18)를 따라 이송되는 폐합성수지는 버너(22)에서 분사된 화염에 의하여 열분해되고, 열분해된 폐합성수지는 기화되어 제1용융로(20)의 상부에 연결된 냉각기(24)를 거쳐 제2용융로(42)로 유입된다. 제2용융로(42)에서 기화된 가스는 재가열되어 가스와 액화 혼합유로 분리된다.
- [0021] 제2용융로(42)에서 기화된 가스는 제1냉각기(44), 제2냉각기(45) 및 제3냉각기(46)를 거쳐 냉각된다. 제3냉각기(46)에서 냉각되어 기화된 가스는 버너(22)의 연료로 사용하고, 액화된 혼합유는 유수분리탱크(47)로 유입되어 혼합유에 포함된 수분 및 이물질이 분리된 후에 고순도의 유류탱크(48)로 유입된 저장된다.
- [0022] 본 발명의 유화장치에서는 스크류(18) 및 (34)의 회전속도나 버너(22)에서 가해지는 화염에 의하여 스크류(18)를 따라 이송되는 폐합성수지의 열분해 또는 탄화정도가 달라질 수 있다. 따라서 본 발명에서는 제1용융로(20)에서 폐합성수지의 중량 대비 대략 1/2 정도만 열분해되도록 하여 슬러지가 탄화되는 비율을 감소시키고, 제1용

용로(20)와 스크류(18)의 작동부하를 줄일 수 있도록 한 것이다.

[0023] 한편, 상기 제1용용로(20)의 스크류(18)에서 이송되면서 기화되고 남은 슬러지는 배출구(19)와 분배관(23)을 통해 제2용용로(36)의 투입구(30)로 투입된다. 분배관(23)에서 슬러지의 분배비율은 대략 2~3 : 7~8의 비율이지만, 정해진 것은 아니다. 투입구(30)로 투입된 슬러지는 제3용용로(36)에 관통 설치된 스크류(34)를 따라 이송된다. 그리고 제3용용로(36)에서는 버너(22)에서 가해진 화염에 의하여 슬러지는 다시 가열되어 열분해된다. 열분해된 슬러지는 기화된 후에 냉각기(37)를 거쳐 분리관(38)에서 가스와 액화된 혼합유로 분리되고, 분리된 가스는 버너(22)의 연료로 공급되고, 액화된 혼합유는 유수분리탱크(47)로 공급된다. 또한 제3용용로(36)에서 열분해된 후에 탄화되거나 남은 슬러지는 스크류(34)의 배출구(35)를 통해 외부의 저장탱크(39)로 배출된다.

[0024] 이와 같이 제1용용로(20) 및 제3용용로(36)를 가열하는 버너(22)의 연료로 제3냉각기(46)에서 분리된 가스와, 제3용용로(36)를 거쳐 냉각기(37)에서 분리 추출된 가스를 사용한다. 그러므로 본 발명의 폐합성수지 유화장치는 폐합성수지에서 유화되어 추출된 연료로 버너의 연료로 사용할 수 있어 별도의 외부에너지를 사용하지 않고 자체적인 연료로 대체할 수 있어 환경오염을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 복수의 용용로를 거치면서 고순도의 혼합유를 추출할 수 있으며, 여러 번의 용용에 의하여 유화장치의 부하를 최소화하여 폐합성수지 유화장치의 기능을 확장한 것이다.

[0025] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 폐합성수지 유화장치를 나타낸 구성도이다.

[0027] 도 2는 본 발명에 따른 폐합성수지 유화장치의 처리과정을 나타낸 블록도이다.

도면

도면1

