



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0080264
(43) 공개일자 2008년09월03일

(51) Int. Cl.

F23G 5/00 (2006.01) *B09B 3/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0069353

(22) 출원일자 2008년07월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

최영철

경기 안산시 단원구 신길동 1123 안산 디지털 파크 3055

(72) 발명자

최영철

경기 안산시 단원구 신길동 1123 안산 디지털 파크 3055

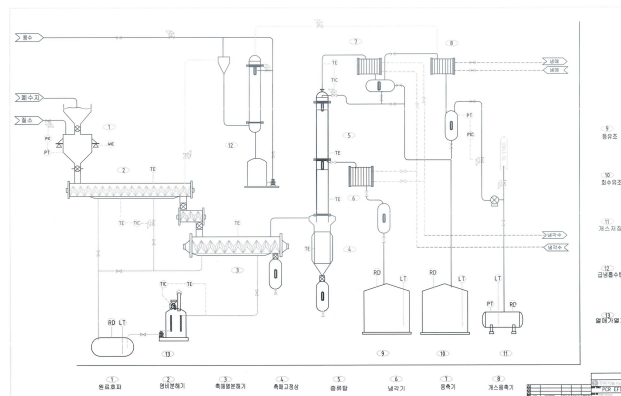
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 혼합합성수지에서 탄화수소류를 회수하기 위한3단계열분해공법.

(57) 요약

본 발명은 혼합합성수지의 고효율 열분해공법으로서, 열분해란 고분자화합물을 공기의 접촉없이 고열로 가열하여, 촉매의 작용으로 저분자로 분해하여 등유류 등의 연료유로 전환하거나, 지방족 혹은 방향족 단량체로 전환하는 반응이다. 그러나 생활계 혼합 폐합성수지에는 염화비닐수지(PVC)가 함유되어 있으며, 이 물질은 열분해온도가 비교적 낮고 분해시 다량의 부식성 가스인 염화수소를 방출함으로서, 생성된 연료유를 오염시켜 실용성을 저하시키게 되는 것이다. 본 발명은 선행발명인 특허출원 제16586 및 특허출원 제40640의 후속발명으로서, 재활용 연료유의 오염을 방지하기 위하여, 일단계로 염화비닐수지와 폴리스틸렌수지 등의 분해온도가 낮은 수지류를 먼저 분해하여, 생성물인 염화수소와 저비점유를 급냉하여 회수하고, 용해된 혼합폐합성수지를 이단계 촉매열분해기에 연속 투입하여 염소의 오염이 제거된 등유류급의 탄화수소류를 연속 회수하며, 이때 증류탑하부로 하강하는 고비점 왁스류를 다시 최종단계 촉매고정상에서 열분해하여 등유류로 회수하는 다단계 촉매열분해공법에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

염화비닐수지(PVC)가 함유된 혼합합성수지를 공기의 접촉없이 질소 밀봉하에서, 촉매열분해하여 탄화수소류로 전환하는데 있어;

가) 일단계로 염화비닐수지와 폴리스틸렌수지 등의 분해온도가 낮은 수지류를 섭씨200~400도에서 열분해하여, 생성물인 염화수소와 저비점유를 급냉흡수탑을 통하여 회수하고,

나) 이단계로 용해된 혼합 폐합성수지를 촉매열분해기에 연속 투입하여 섭씨300~600도에서 예열된 촉매와의 직접접촉으로 급속열분해하여 염소의 오염이 제거된 등유류를 증류탑을 통하여 연속 회수하며,

다) 삼단계로 증류탑하부로 하강하는 고비점 왁스류를 섭씨200~500도에서 촉매고정상에서 재차 열분해하여 품질 및 수율이 향상된 등유류를 회수하는,

이상의 3단계의 단계적, 선택적 촉매열분해 공정을 특징으로하는 3단촉매열분해공법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명이 속하는 기술분야는 혼합합성수지의 열분해공법으로서, 열분해공법이란 염화비닐수지(PVC), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로피렌(PP)등 지방족 고분자화합물과, 폴리에틸렌테레프타레이트(PET), 폴리스티렌(PS), 아크리로나이트릴부타디엔스티렌(ABS)수지 등의 방향족 고분자화합물의 혼합물을 선별없이, 공기의 접촉없이 고열로 가열하여 저분자로 분해시켜 등유류 등의 연료유로 전환하고, 단량체로도 회수할 수 있는 경제적이며, 고부가가치의 공법이다.

배경기술

- <2> 본 발명의 선행발명인 특허출원 제16586은 고정상 열분해촉매가 관내에 충전된 무교반 박막열분해장치로서, 이 공법은 혼합 폐합성수지를 용융하여 액상수지를 고정상 촉매를 통과하여 흘러 내려가게 함으로서 촉매열분해반응이 일어남으로, 액상의 열가소성수지만을 반응시킬 수 있고, 고형물은 촉매표면에 침적되어 고정상이 막힐 우려가 큼으로, 여과시켜 제거함으로서 열경화성수지는 처리하지 못하는 제약이 있었다.
- <3> 특허출원 제40640은 선행발명에서 처리하지 못하는 고형물을 촉매열분해하기 위하여, 공지의 열분해공법인 기류이송열분해기술을 개선하여 폐합성수지의 열분해에 적합한 공법을 개발하였다. 반응단계를 1단낙하열분해와 2단낙하열분해로 구분하여, 1단낙하열분해단계에서는 투입된 혼합 폐합성수지중에서 고열에 의하여 용융되는 열가소성수지를 우선 열분해하여 등유류를 주로한 연료유를 생성하고, 2단낙하열분해단계에서는 반응기 내에 고열의 촉매를 추가 도입함으로서 온도를 상승시켜, 전단계에서 반응하지 못한 분말상의 열경화성수지마저도 열분해시켜서, 저분자 탄화수소인 분해개스를 생성함으로서 액상과 분말상의 폐합성수지를 단일반응체계내에서 효과적으로 연속열분해하는 것이다.
- <4> 종래의 공지의 기류이송열분해공법은 재생된 고온의 재생촉매를 반응개스나 불활성개스와 함께 순환시키는 수직관형 기류이송열분해반응기 내에, 액상 또는 분말상의 폐합성수지를 연속투입하여 고온의 재생촉매와 원료수지가 직접 접촉하여 열이 전달됨으로서 촉매열분해가 촉진되도록 하는 반응장치로서, 기류이송 열분해반응기는 상승식과 낙하식의 2가지 방법이 있으나, 이들 모두 반응 시간은 수초로서 매우 짧아서, 열분해 온도와 조건이 다양한 혼합합성수지를 단일 반응 단계로서 전부 열분해하기에는 어려움이 있다. 미국특허 제6,534,689는 이를 보완하는 방안으로서 낙하식 기류열분해기의 하부수기에서 다시 유동층 열분해를 시킴으로써 반응을 완결시키고자 하였다. 그러나 유동상을 형성시키기 위하여는 반응개스나 불활성개스를 유동상 하부로 송풍해야 하며, 이는 생성 탄화수소 회수나, 염화수소개스 제거를 방해하여 실용성이 결여되는 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 열분해반응은 고온의 인화성 증기가 발생하는 민감한 촉매반응으로서, 또한 열분해 반응온도가 생성되는 저분자 탄화수소의 발화점을 상회하여, 종래의 열분해 반응장치로는 인화 및 발화위험성이 높고, 촉매의 오염 및 손실로 인한 활성 저하로 가스 및 타르상 탄화물의 과도한 생성과 장치의 기계적 취약성 및 고난도 운전법으로 인하여 실용화가 되지 못하였다. 또한 페프라스틱 발생량의 절반에 달하는 생활계 혼합폐합성수지에는 염화비닐수지(PVC)가 함유되어 있으며, 이 물질은 열분해온도가 비교적 낮고 분해시 다량의 부식성 개스인 염화수소를 방출함으로서 생성된 연료유를 오염시켜, 회수 연료유의 재활용을 저해하는 요소가 되는 것이다.

과제 해결수단

- <6> 본 발명은 선행발명인 특허출원 제16586 및 특허출원 제40640의 후속발명으로서, 재활용 연료유의 오염을 방지하기 위하여, 일단계로 염화비닐수지와 폴리스틸렌수지 등의 분해온도가 낮은 수지류를 먼저 분해하여, 생성물인 염화수소와 저비점유를 급냉하여 회수하고, 용해된 혼합폐합성수지를 이단계 촉매열분해기에 연속 투입하여 염소의 오염이 제거된 등유류급의 탄화수소류를 연속 회수하며, 이때 증류탑하부로 하강하는 고비점 왁스류를 다시 최종단계 촉매고정상에서 열분해하여 고품질의 등유류를 고수율로 회수하고자 하는 것이다.

효 과

- <7> 1) 염화비닐수지가 함유된 혼합합성수지에서 등유를 실용적으로 회수함으로서 약삼백만톤/년에 달하는 폐합성수지를 종말처리하지 않고 대체에너지로 재활용할 수 있게 되어 환경보호와 원유 수입대체효과를 달성한다..
- <8> 2) 염화비닐수지는 4대 범용수지중의 하나로서 3단열분해로 염화수소와 연료유가 분리 회수됨으로서, 폐염화비닐수지의 재활용실용화를 달성한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <9> 별첨도면에 의하여 상세히 설명하면;
- <10> [도 1]은 혼합합성수지에서 탄화수소류를 회수하기 위한 3단촉매열분해공법으로서, (1)원료효과에 투입된 파쇄된 혼합합성수지를 질소 밀봉하에서, 이송기를 통하여 (2)염비분해기에 연속으로 공급 열분해하여, 생성된 염화수소개스와 저비점유분은 증기관을 통하여 (12)급냉흡수탑으로 유입시켜 급냉하여 물에 흡수시켜, 회수염산조에 저장하며, 미분해 용해수지는 (3)촉매열분해기로 투입하여 촉매와 접촉시켜 열분해하여, 염소에 오염되지 않은 생성된 등유는 (5)증류기로 유입 응축되며, (6)냉각기를 통하여 냉각되어 (9)회수등유조로 유입되어 저장된다. 생성된 왁스는 (4)촉매고정상으로 유입되어 추가 열분해하여 등유로 전환되어 증류기로 상승하여 등유로 회수된다. 분해잔사는 촉매와 혼합되어 촉매와 동시에 열분해기에서 배출된다. 저비점유분은 증류탑 상부로 배출되어 (7),(8)1,2차응축기를 통하여 응축되어 일부는 환류되고, 회수분은 (10)회수연료유조에 유입되어 저장되며, 미응축 개스는 (11)개스저장조에 유입 저장되어 (13)열매가열기의 연료로 사용되며, 가열된 열매는 열분해 열원으로 사용된다.

도면의 간단한 설명

- <11> [도 1]은 혼합합성수지에서 탄화수소류를 회수하기 위한 3단촉매열분해공법.

- | | |
|-----------------|-------------|
| <12> (1) 원료효과 | (8) 2차응축기 |
| <13> (2) 염비분해기 | (9) 회수등유조 |
| <14> (3) 촉매열분해기 | (10) 회수연료유조 |
| <15> (4) 촉매고정상 | (11) 개스저장조 |
| <16> (5) 증류탑 | (12) 급냉흡수탑 |
| <17> (6) 냉각기 | (13) 열매가열기 |
| <18> (7) 1차응축기 | |

<19>

