



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년07월17일  
 (11) 등록번호 10-1419744  
 (24) 등록일자 2014년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C22B 11/00 (2006.01) C22B 3/08 (2006.01)  
 C22B 7/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0020183  
 (22) 출원일자 2013년02월26일  
 심사청구일자 2013년02월26일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2001335855 A\*  
 KR1020090114619 A\*  
 JP2751093 B2  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국지질자원연구원  
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)  
 (72) 발명자  
 이재천  
 대전 유성구 배울2로 114, 1102동 403호 (용산동,  
 대덕테크노밸리11단지아파트)  
 김병수  
 전북 군산시 상신3길 19-6, (나운동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 박상선, 박봉서, 김인기

전체 청구항 수 : 총 9 항

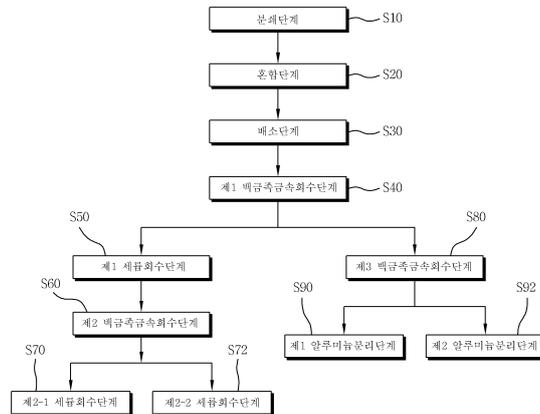
심사관 : 김준규

(54) 발명의 명칭 **자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법**

**(57) 요약**

본 발명은 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법으로, 분쇄단계(S10); 혼합단계(S20); 배소단계(S30); 및 제1 백금족금속회수단계(S40)를 포함하여 구성된다. 이에 따라 난분해성 세라믹인 코디어라이트를 담체로 하는 폐촉매로부터 백금족 금속을 분리할 수 있다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**신도연**

대전 서구 계룡로 322, 303 (갈마동, 갈마포스빌)

**김은영**

경기 성남시 분당구 선지봉로6번길 7, 203호 (분당동)

**김용진**

경기 시흥시 봉화로 18, 104동 104호 (정왕동, 동원아파트)

**정유리**

대전 서구 청사로 282, 1동 301호 (둔산동, 수정타운)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NP2012-008

부처명 환경부

연구사업명 글로벌탑 환경기술개발사업

연구과제명 비철제련슬래그 및 자동차 폐촉매의 자원화 녹색공정 개발

기여율 1/1

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2011.08.01 ~ 2016.04.30

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 분쇄하는 분쇄단계(S10);

분쇄된 자동차 폐촉매와 가성소다, 수산화칼륨, 탄산나트륨 중 어느 하나를 1:1 내지 1:2.5의 무게비로 혼합하는 혼합단계(S20);

혼합된 폐촉매를 300 내지 900℃에서 배소하는 배소단계(S30) 및

배소된 폐촉매를 산성용액에 용해한 뒤 고액분리하여 미용해된 백금족 금속을 회수하는 제1 백금족금속회수단계(S40)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 제1 백금족금속회수단계(S40)에서 산성용액은 황산용액인 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 백금족금속회수단계(S40)에서 미용해된 백금족 금속에 왕수를 가하고 가열하여 백금족 금속을 용해시킨 뒤 고액분리하여 미용해된 세를 회수하는 제1 세를회수단계(S50)가 더 추가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 제1 세를회수단계(S50)에서 고액분리된 액체에 알루미늄 분말을 가한 뒤 가열하여 백금족 금속을 환원석출시킨 후 고액분리하여 백금족 금속을 회수하는 제2 백금족금속회수단계(S60)가 더 추가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 제2 백금족금속회수단계(S60)에서 고액분리된 액체에 염기성 용액을 가하여 수산화세를 침전시켜 회수하는 제2-1 세를회수단계(S70)가 더 추가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 7**

청구항 5에 있어서,

상기 제2 백금족금속회수단계(S60)에서 고액분리된 액체에 과산화수소를 가한 뒤 황산나트륨을 가해 복염을 침전시켜 회수하는 제2-2 세럼회수단계(S72)가 더 부가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 8**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

제1 백금족금속회수단계(S40)에서 고액분리된 액체를 가열한 뒤 알루미늄 분말을 가하여 백금족 금속을 환원석출시킨 후 고액분리하여 백금족 금속을 회수하는 제3 백금족금속회수단계(S80)가 더 부가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 제3 백금족금속회수단계(S80)에서 고액분리된 액체에 염기성 용액을 가하여 수산화알루미늄을 침전시켜 알루미늄과 마그네슘을 분리하는 제1 알루미늄분리단계(S90)가 더 부가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**청구항 10**

청구항 8에 있어서,

상기 제3 백금족금속회수단계(S80)에서 고액분리된 액체에 등유로 희석된 D2EHPA를 가하여 알루미늄을 유기상으로 추출하여 분리하는 제2 알루미늄분리단계(S92)가 더 부가되는 것을 특징으로 하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 코디어라이트가 담체인 폐촉매로부터 유용금속을 농축 회수하는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 경제가 성장함에 따라 자동차의 보급이 증가하면서 자동차에 의한 대기오염이 우리 사회의 커다란 문제로 자리잡게 되었다. 이에 따라 대한민국을 포함한 세계 여러 나라에서는 자동차 배기가스에 대한 규제를 시행하였고, 우리나라는 1987년부터 가솔린 승용차에 자동차 배기가스 촉매전환기의 장착을 의무화했다.

[0003] 일반적으로 촉매전환기는 자동차 배기가스를 정화하기 위한 장치로서, 배기가스에 포함된 일산화탄소와 탄화수소를 이산화탄소와 물로 산화를 시키고, 질소산화물을 질소가스로 환원시켜 배기가스에 의한 대기오염을 방지한다. 이러한 촉매전환기 내부에 포함되는 촉매는 사용되는 담체의 형상에 따라서 구슬형과 모노리스 벌집형(MONOLITH HONEYCOMB)으로 나뉘지는데 현재는 대부분 모노리스 벌집형의 촉매를 이용한다.

[0004] 모노리스 벌집형 촉매는 마그네슘-코디어라이트(Mg-CORDIERITE,  $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$ ) 또는 철-코디어라이트(Fe-CORDIERITE,  $2FeO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$ )로 구성된 벌집상의 세라믹스 구조체를 담체로 사용하고, 표면에 다공성의 감마 알루미나( $\gamma-Al_2O_3$ )가 겔 코팅(GEL COATING)이나 워시 코팅(WASH COATING)되어 넓은 표면을 제공하며, 감마 알루미나에 100 ~ 150 $\mu$ m 두께의 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh) 등과 같은 고가의 백금족 금속이 분산되어 있

다. 이 외에도 세륨(Ce), 란탄(La), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd) 등과 같은 희토류 원소 및 지르코늄(Zr), 니켈(Ni) 등 희유금속들이 산화물의 형태로 함유된다.

[0005] 초기에는 백금-팔라듐의 이원 촉매가 주로 사용되었으나 근래에는 질소산화물에 대한 규제가 강화되면서 백금-팔라듐-로듐의 삼원 촉매가 사용되고 있다. 이와 더불어 배기가스에 대한 규제가 더욱 강화되면서 촉매에 사용되는 백금족 금속의 함량은 점점 증가하는 추세이다. 하지만 백금족 금속의 부존자원은 빈약하고, 매장량 역시 점점 고갈됨에 따라 고가의 백금족 금속을 재활용하는 기술의 중요성이 부각되고 있다.

[0006] 이와 같은 문제에 대응하여 종래의 폐촉매로부터 백금족 금속을 회수하는 방법이 '특허문헌 1'에 게재되어 있다.

[0007] 그러나 종래의 폐촉매로부터 백금족 금속을 회수하는 방법은 백금족 금속을 제외한 다른 금속(예를 들어 세륨, 알루미늄, 마그네슘 등)을 회수하지 못하고, 알루미늄( $Al_2O_3$ )가 담체인 폐촉매를 대상으로 할 뿐 난분해성 세라믹인 코디어라이트가 담체인 폐촉매에서는 백금족 금속과 같은 유용한 금속을 추출하지 못하는 문제점이 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-0888040 B1 2009. 3. 3.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 코디어라이트가 담체인 폐촉매를 분쇄과정을 거친 뒤 환원제와 혼합하고, 혼합물을 배소하여 산성용액에 용해시키는 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법을 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법은 코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 분쇄하는 분쇄단계; 분쇄된 자동차 폐촉매와 환원제를 1:1 내지 1:2.5의 무게비로 혼합하는 혼합단계; 혼합된 폐촉매를 300 내지 900℃에서 배소하는 배소단계; 및 배소된 폐촉매를 산성용액에 용해한 뒤 고액분리하여 미용해된 백금족 금속을 회수하는 제1 백금족금속회수단계를 포함하여 구성되는 것을 기술적 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법은 난분해성 세라믹인 코디어라이트를 담체로 하는 폐촉매로부터 백금족 금속을 간편하고 효율적으로 분리할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법을 도시한 블록도

도 2는 본 발명에 따른 혼합단계에서 가성소다의 첨가량에 따른 백금족 금속을 제외한 폐촉매의 용해율을 도시한 그래프

도 3은 본 발명에 따른 배소단계에서 배소 온도에 따른 백금족 금속을 제외한 폐촉매의 용해율을 도시한 그래프

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 아래에서는 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법을 첨부된 도면을 통해 더욱 상세히 설명한다.
- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법을 도시한 블록도이고, 도 2는 본 발명에 따른 혼합단계에서 가성소다의 첨가량에 따른 백금족 금속을 제외한 폐촉매의 용해율을 도시한 그래프이고, 도 3은 본 발명에 따른 배소단계에서 배소 온도에 따른 백금족 금속을 제외한 폐촉매의 용해율을 도시한 그래프이다.
- [0015] 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법은 코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 분쇄하는 분쇄단계(S10); 분쇄된 자동차 폐촉매와 환원제를 1:1 내지 1:2.5의 무게비로 혼합하는 혼합단계(S20); 혼합된 폐촉매를 300 내지 900℃에서 배소하는 배소단계(S30); 및 배소된 폐촉매를 산성용액에 용해한 뒤 고액분리하여 미용해된 백금족 금속을 회수하는 제1 백금족금속회수단계(S40)로 구성된다. 아래에서는 각 단계별로 상세히 설명한다.
- [0016] (1) 분쇄단계(S10): 자동차 폐촉매를 분쇄하는 전처리 단계
- [0017] 분쇄단계(S10)는 앞으로 진행될 각각의 단계에서 반응이 효율적으로 일어나도록 하는 단계로서, 1mm 이하의 크기로 폐촉매를 분쇄한다. 이렇게 분쇄되는 크기를 제한하는 이유는 1mm를 초과하는 크기의 폐촉매는 배소단계(S30)에서 배소반응의 효율이 떨어지게 되어 유용금속의 회수율이 떨어지게 되기 때문이다. 특히 폐촉매에 포함되는 로듐같은 경우에는 분쇄되지 않으면 대부분의 산이나 왕수 등에 용해가 잘되지 않아 회수하는데 어려움이 생긴다.
- [0018] (2) 혼합단계(S20): 분쇄된 폐촉매를 가성소다, 수산화칼륨, 탄산나트륨 중 어느 하나와 혼합하는 단계
- [0019] 혼합단계(S20)는 분쇄된 폐촉매와 가성소다, 수산화칼륨, 탄산나트륨 중 어느 하나를 혼합함으로써 앞으로 진행될 배소단계(S30)에서 배소 효율을 높이는 단계로서, 폐촉매와 가성소다, 수산화칼륨, 탄산나트륨 중 어느 하나를 무게비 기준으로 1:1 내지 1:2.5 비율로 혼합한다. 이렇게 혼합비율을 제한하는 이유는 후술할 실험예에서 구체적으로 설명한다. 아래에서는 가성소다가 사용된 경우를 설명한다.
- [0020] (3) 배소단계(S30): 혼합된 폐촉매 및 가성소다를 배소하는 단계
- [0021] 배소단계(S30)는 폐촉매 혼합물을 배소하여 폐촉매의 담체인 코디어라이트를 분해하여 산에 용해되도록 하는 단계로서, 혼합물을 철제 도가니에 담고 300 내지 900℃의 온도로 일정시간 동안 배소한다. 배소 온도를 한정하는 이유는 후술할 실험예에서 구체적으로 설명하고, 배소시간은 혼합물의 양과 배소 온도에 따라 조금씩 달라진다. 일반적으로 5 내지 60분이 적당하다.
- [0022] (4) 제1 백금족금속회수단계(S40): 배소된 폐촉매 혼합물에서 백금족 금속을 회수하는 단계
- [0023] 폐촉매는 배소단계(S30)를 거치면서 코디어라이트가 분해되는데, 여기에 산성용액을 가하여 폐촉매에 함유된 마그네슘과 알루미늄 등 백금족 금속을 제외한 나머지 금속들을 용해시킨다. 만약 산성용액이 아닌 물 등을 용매로 사용할 경우 배소단계(S30)에서 분해된 코디어라이트가 용해되지 않아 백금족 금속이나 세륨 등 본 발명에서 분리하고자 하는 유용금속들을 분리하지 못하게 된다. 또한 사용되는 산성용액은 황산용액이 바람직한데, 그 이유는 염산이나 질산의 경우 백금족 금속이 용해되어 백금족 금속의 회수율이 떨어지는 문제가 발생되기 때문이다. 결국 폐촉매에 포함된 백금족 금속은 미용해된 잔사로 농축되고, 고액분리를 통해 백금족 금속을 회수한다.
- [0024] 한편 회수된 백금족 금속에는 산성용액에 용해되지 않은 세륨이 포함되는데, 이는 제1 세륨회수단계(S50)에서 부가적으로 회수한다. 참고로 용해시간은 5 내지 60분 정도가 적당한데, 이는 산의 세기나 폐촉매의 양에 따라 달라질 수 있다.
- [0025] (5) 제1 세륨회수단계(S50): 백금족 금속에 포함되어 있는 세륨을 회수하는 단계
- [0026] 제1 세륨회수단계(S50)는 제1 백금족금속회수단계(S40)에서 미용해된 백금족금속만을 용해하여 세륨을 회수하는 단계로서, 백금족 금속에 왕수를 가하고 25 내지 100℃로 가열하면서 5 내지 120분간 교반을 한다. 이때, 가열 온도 및 교반시간은 본 발명에서 한정하는 것은 아니고, 가열온도가 낮을수록 교반시간을 길게 하고 가열온도가 높을수록 교반시간을 짧게 하여 효율적인 용해를 유도하기 위함인데, 특히 백금족 금속 중 로듐의 경우에는 왕수에서도 천천히 녹는편에 속하기 때문에 적정 온도로 가열을 해주어 좀 더 효율적으로 백금족 금속이 왕수에

용해되도록 하기 위함이다. 만약 온도가 지나치게 높거나 교반시간이 길어지면 백금족 금속뿐만 아니라 세륨 역시 용해되어 세륨의 회수율이 감소하는 문제가 생긴다. 이렇게 교반 후 고액분리를 통해 왕수에 용해된 백금족 금속을 제외한 미용해된 잔사의 세륨을 회수한다.

- [0027] (6) 제2 백금족금속회수단계(S60): 세륨이 제거된 백금족 금속을 추출하는 단계
- [0028] 제1 백금족금속회수단계(S40) 보다는 세륨이 제거된 상태의 좀 더 순도 높은 백금족 금속을 회수하는 단계로서, 제1 세륨회수단계(S50)에서 고액분리를 통해 분리된 액체를 50 내지 100℃로 가열한 뒤 환원력이 강한 알루미늄 분말을 가하여 5 내지 60분 동안 교반한다. 가열 온도 및 교반 시간은 공지기술이므로 자세한 설명은 생략한다. 따라서 백금족 금속이 알루미늄 분말에 의해 환원됨으로써 석출되면 고액분리를 통해 백금족 금속을 회수한다.
- [0029] (7) 제2-1 세륨회수단계(S70): 왕수에 의해 일부 용해된 세륨을 회수하는 단계
- [0030] 제2-1 세륨회수단계(S70)는 제1 세륨회수단계(S50)에서 왕수를 가했을 시 세륨의 일부가 용해되어 제2 백금족금속회수단계(S60)에서 고액분리된 액체에 포함된 세륨을 회수하는 단계로서, 고액분리된 액체에 포함된 세륨은 4가 세륨{Ce(IV)}으로 존재하므로 여기에 수산화물과 같은 염기성 용액을 가해 산도를 조절하여 세륨을 수산화세륨{Ce(OH)<sub>4</sub>}으로 침전시켜 고액분리를 통해 세륨을 회수한다.
- [0031] (7-1) 제2-2 세륨회수단계(S72): 왕수에 의해 일부 용해된 세륨을 회수하는 단계
- [0032] 제2-1 세륨회수단계(S70)와는 다른 방법으로 세륨을 회수하는 단계로서, 제2 백금족금속회수단계(S60)에서 고액분리된 액체에 과산화수소(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)를 가하여 4가 세륨을 3가 세륨{Ce(III)}으로 환원시킨 다음 황산나트륨(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)을 가하여 세륨·황산나트륨{Ce·Na(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>}의 복합염으로 침전시킨 후 고액분리를 통해 세륨을 회수한다.
- [0033] (8) 제3 백금족금속회수단계(S80): 제1 백금족회수단계(S40)에서 산성용액에 일부 용해된 백금족 금속을 회수하는 단계
- [0034] 제1 백금족회수단계(S40)에서 산성용액에 소량 용해된 백금족 금속을 회수하는 단계로서, 제1 백금족회수단계(S40)에서 고액분리된 액체를 50 내지 100℃로 가열한 뒤 알루미늄 분말을 가하고 5 내지 60분 동안 교반하여 백금족 금속을 환원시켜 석출하고, 고액분리를 통해 백금족 금속을 회수한다.
- [0035] (9) 제1 알루미늄분리단계(S90): 제1 백금족회수단계(S40)에서 산성용액에 용해된 알루미늄과 마그네슘을 분리하는 단계
- [0036] 제1 알루미늄분리단계(S90)는 제3 백금족금속회수단계(S80)를 거쳐 고액분리된 액체에 포함된 알루미늄과 마그네슘을 산도를 조절하여 분리하는 단계로서, 액체에 수산화물을 가하여 pH를 2 내지 5로 조절함으로써 알루미늄을 수산화알루미늄{Al(OH)<sub>3</sub>}으로, 마그네슘을 황산마그네슘(MgSO<sub>4</sub>)으로 침전시킨 다음 고액분리하여 알루미늄과 마그네슘을 회수한다.
- [0037] (9-1) 제2 알루미늄분리단계(S92): 제1 백금족회수단계(S40)에서 산성용액에 용해된 알루미늄과 마그네슘을 분리하는 단계
- [0038] 제2 알루미늄분리단계(S92)는 제3 백금족금속회수단계(S80)를 거쳐 고액분리된 액체에 포함된 알루미늄과 마그네슘을 D2EHPA{Di-(2-ethylhexyl)phosphoric acid}를 이용해 분리하는 단계로서, 등유에 희석된 유기상의 D2EHPA를 고액분리된 액체와 접촉시켜 알루미늄을 유기상으로 추출하여 알루미늄과 마그네슘을 분리한다. 그리고 유기상으로 추출된 알루미늄은 황산용액으로 역추출하고 결정화시켜 황산알루미늄{Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>}으로 회수한다.
- [0039] 아래에서는 본 발명에 따른 자동차 폐촉매로부터 유용금속의 농축 회수방법의 유효성을 확인하기 위한 실시예를 설명한다.
- [0040] (실시예 1)
- [0041] 1mm 이하로 분쇄한 코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 가성소다와 1:0.1 내지 1:2.5 무게비로 혼합하여 600℃의 온도로 30분간 배소한 다음 1M 황산용액으로 용해하였다. 이에 따른 백금족 금속을 제외한 자동차 폐촉매의 용해율은 17 내지 93% 이었다. 가성소다와의 혼합비율에 따른 용해도 결과는 표 1에 기재되어 있고, 이에 따른 그래프가 도 2에 도시되어 있다.

표 1

[0042]

혼합 비율	1:0.1	1:0.25	1:0.5	1:0.75	1:1	1:1.25	1:1.5	1:2	1:2.5
용해율 (%)	17.3	33.4	49.5	70.4	82.5	88.6	90.4	91.0	92.6

[0043]

표 1에 기재된 바와 같이 자동차 폐촉매와 가성소다의 혼합비율이 1:1 미만인 경우에는 백금족 금속을 제외한 폐촉매 혼합물의 산성용액에서 용해율이 80% 미만인 것을 알 수 있고, 혼합비율이 1:2.5를 초과하게 되면 폐염기가 발생하는 문제가 발생한다. 따라서 바람직하게는 폐촉매와 가성소다의 혼합비율이 1:1 내지 1:2.5 일 때가 가장 효율적이다.

[0044]

(실시예 2)

[0045]

1mm 이하로 분쇄한 코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 가성소다와 1:1 무게비로 혼합하여 200 내지 900℃의 온도로 5 내지 30분간 배소한 다음 1M 황산용액으로 용해하였다. 이에 따른 백금족 금속을 제외한 자동차 폐촉매의 용해율은 15 내지 88% 이었다. 구체적으로 배소 온도를 300℃로 하였을 때 알루미늄, 마그네슘, 세륨의 용해율은 각각 71%, 72%, 11% 이었고, 배소 온도를 600℃로 하였을 때에는 알루미늄, 마그네슘, 세륨의 용해율은 각각 84.5%, 93.0%, 4.5% 이었다. 배소 온도에 따른 용해도 결과는 표 2에 기재되어 있고, 이에 따른 그래프가 도 3에 도시되어 있다.

표 2

[0046]

온도(℃)	200	250	300	350	400	450	500	550
용해율 (%)	14.0	25.0	70.0	77.0	78.0	80.0	81.0	81.8
온도(℃)	600	650	700	750	800	850	900	-
용해율 (%)	82.5	83.0	84.5	84.7	86.2	87.0	88.0	-

[0047]

표 2에 기재된 바와 같이 폐촉매 혼합물의 배소 온도가 300℃ 미만인 경우에는 산성용액에 대한 용해율이 현저하게 감소하는 것을 알 수 있다. 한편 900℃를 초과하여 배소 할 경우에는 경제성이 떨어지는 문제가 있다. 따라서 배소 온도는 300 내지 900℃가 적절하다고 볼 수 있으며, 좀 더 바람직하게는 배소 온도를 600℃로 설정하는 것이 가장 효율적이다.

[0048]

(실시예 3)

[0049]

1mm 이하로 분쇄한 코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 가성소다와 1:1.5 무게비로 혼합하여 600℃의 온도로 30분간 배소한 다음 1M 황산용액으로 용해하고 고액분리를 했다. 고액분리를 통해 회수한 미용해된 잔사에는 백금, 팔라듐, 로듐, 세륨이 존재했다. 이렇게 미용해된 잔사에 왕수를 가했을 때 백금족 금속의 용해율은 99% 이상이었다. 그 다음 고액분리를 통해 미용해된 세륨을 회수하고, 용해액을 50 내지 100℃로 가열한 다음 알루미늄 분말을 첨가하고 30분간 교반하였다. 이에 따라 백금, 팔라듐, 로듐이 99% 이상 환원석출되었다.

[0050]

(실시예 4)

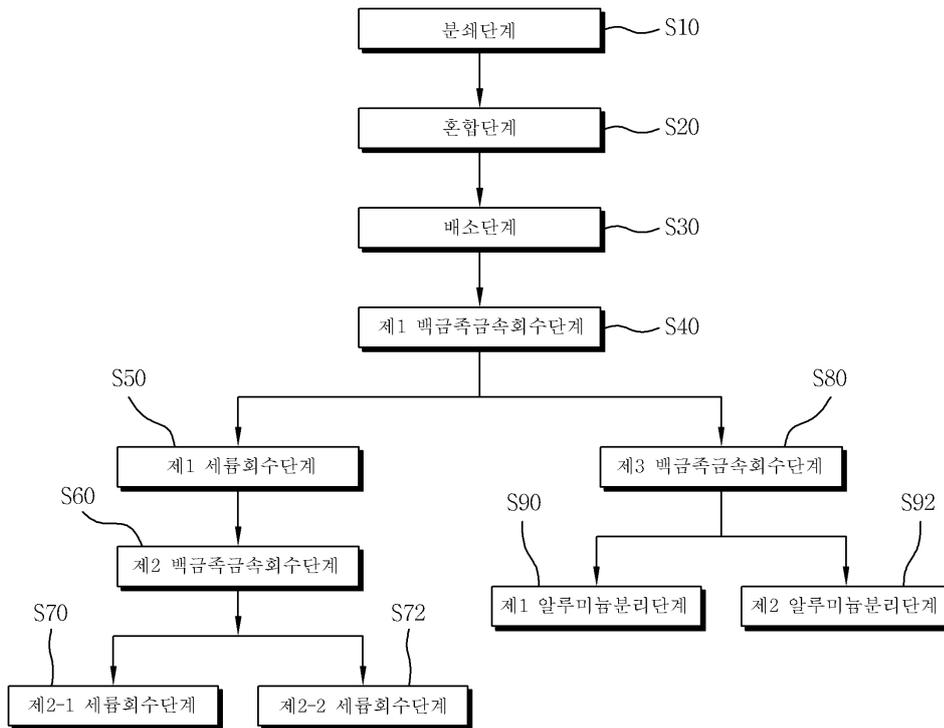
[0051]

1mm 이하로 분쇄한 코디어라이트를 담체로 하는 자동차 폐촉매를 가성소다와 1:1.5 무게비로 혼합하여 600℃의 온도로 30분간 배소한 다음 1M 황산용액으로 용해하였다. 이에 따른 황산용액에 용해된 자동차 폐촉매의 주성분인 알루미늄, 마그네슘, 세륨의 용해율은 각각 90%, 98%, 5% 이었다. 반면 황산용액에 용해된 백금, 팔라듐, 로듐은 각각 1 내지 20ppm으로 측정되었다. 그리고 황산용액을 50 내지 100℃로 가열한 다음 알루미늄 분말을 첨가하고 30분간 교반하였다. 이에 따라 황산용액에 남아있는 백금, 팔라듐, 로듐은 각각 0.1 ppm 이하로 존재하

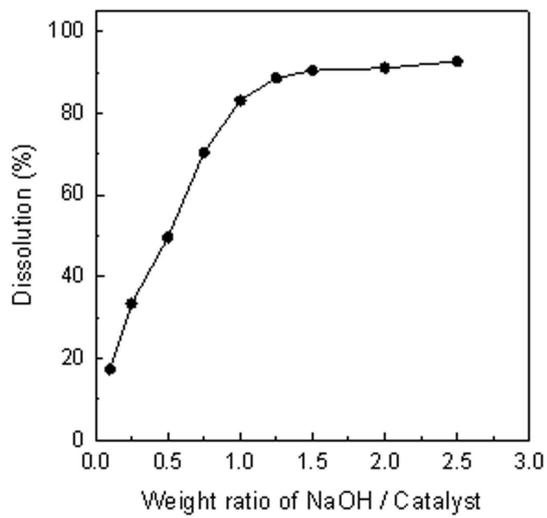
였다.

도면

도면1



도면2



도면3

