



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월09일
(11) 등록번호 10-1134178
(24) 등록일자 2012년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C22B 7/00 (2006.01) C22B 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0111328
(22) 출원일자 2009년11월18일
심사청구일자 2009년11월18일
(65) 공개번호 10-2011-0054611
(43) 공개일자 2011년05월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050035976 A
KR1019990070808 A
KR1020070033122 A
JP03060742 A

(73) 특허권자
한국지질자원연구원
대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
(72) 발명자
김완태
대전광역시 유성구 노은서로210번길 32, 408동
1003호 (지족동, 열매마을4단지)
김상배
대전광역시 유성구 어은로 57, 110동 1205호 (어
은동, 한빛아파트)
(74) 대리인
황여현

전체 청구항 수 : 총 6 항

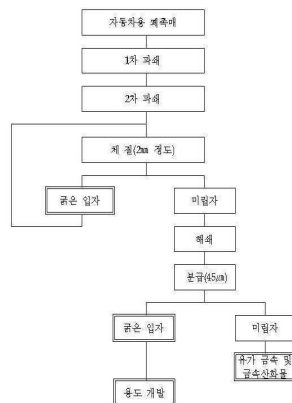
심사관 : 강구환

(54) 발명의 명칭 **자동차용 폐촉매로부터 유가의 금속을 회수하기 위한 선별방법**

(57) 요약

본 발명은 자동차용 폐촉매로부터 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 금속과 산화세륨(CeO₂) 등 고가의 금속산화물을 회수하기 위한 물리적 선별방법에 관한 것으로, 자동차용 폐촉매의 지지층인 매트릭스와 백금족 금속 및 산화세륨(CeO₂) 등 고가의 금속산화물을 함유하고 있는 γ -알루미나층의 분리를 위하여 강력한 마찰력과 전단력이 작용하는 해쇄기(scrubber)를 사용하여 해쇄하면 γ -알루미나 층은 매트릭스에 비하여 먼저 미립화가 진행되면서 매트릭스로부터 분리가 이루어지게 되고, 미세한 크기로 분리된 γ -알루미나층은 체질 및 분급기를 사용하여 매트릭스와 분리하여 회수하게 되는 것으로서 기존의 제련 공정의 문제점을 해결할 수 있는 방법이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

자동차용 폐촉매의 매트릭스에 코팅되어 있는 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 금속과 산화세륨(CeO₂)과 같은 유가의 금속산화물을 분리하여 회수하는 방법에 있어서,

폐촉매를 함마크러셔와 롤크러셔를 이용하여 각각 1, 2차에 걸쳐 2mm 정도의 크기로 파쇄하는 단계,

위 파쇄단계에서 파쇄된 산물을 마찰식 해쇄기를 이용하여 해쇄하는 단계,

위 해쇄단계에서 해쇄된 산물은 분급기를 이용하여 굵은 입자와 미립자로 분리하는 단계,

위 분리단계에서 분리된 미립자에 함유되어 있는 백금족 금속과 산화세륨을 회수하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속의 회수를 위한 선별방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 2mm 전후의 크기로 파쇄하는 것은 함마 크러셔와 롤러 크러셔를 이용하여 입도조절하는 과정에서 유가금속 및 금속산화물이 함유되어 있지 않은 매트릭스의 미립화를 방지하는 선택적 파쇄인 것을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속의 회수를 위한 선별방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 마찰식 해쇄기를 이용하여 해쇄하는 것은 마찰력과 전단력이 작용하는 습식 해쇄기를 사용하여 45 μ m 크기 이하 산물의 생산율을 24.2~25.5 wt.%로 함으로써 백금족 금속과 산화세륨을 함유하는 미립자와 기타 물질로 된 굵은 입자로 분리하는 것을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속의 회수를 위한 선별방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 분리하는 것은 분리된 입자를 백금족 금속과 산화세륨이 함유된 미립자와 무용의 굵은 입자로 나누는 분급기술인 것을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속의 회수를 위한 선별방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 분리하는 것은 해쇄기술과 분급기술을 병용하여 백금족 금속 및 산화세륨을 회수하는 것을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속의 회수를 위한 선별방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 분리하는 것은 해쇄기술과 분급기술을 병용하여 백금족 금속 및 산화세륨을 회수하는 것을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속의 회수를 위한 선별방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 자동차용 폐촉매로부터 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 금속과 산화세륨(CeO₂) 등 금속산화물을 회수하기 위한 물리적 선별방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차용 폐촉매는 전 세계적으로 연간 수만톤이 배출되고 있는데, 자동차에 사용되는 촉매는 백금족 금속과 금속산화물이 혼합되어 있는 γ -알루미나층과 매트릭스인 코디어라이트층으로 구성되어 있다. γ -알루미나 층에는 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 귀금속과 산화세륨 등 유가물질이 함유되어 있으며, 백금족 귀금속은 자동차 종류에 따라 다르지만 보통 자동차 한 대당 1~2g 함유되어 있고, 그 중 0.5~1g 정도의 백금을 함유하고 있다. 따라서 γ -알루미나층을 별도로 분리하여 회수하면 그 중에 함유되어 있는 백금족 금속과 산화

세륨의 회수가 가능하다. 자동차용 폐촉매에 함유되어 있는 백금족 금속의 회수에 관한 기술은 주로 건, 습식 제련방법으로 대별할 수 있는데, 그 중 습식 제련방법이 대부분이다. 즉, 염소 등 산화력이 강한 화학물질을 사용하여 폐촉매 자체를 전량 용해시킨 후 용해된 용액 중에 분산되어 있는 유가 금속을 선택적으로 분리, 회수하는 습식 제련방법이 주로 개발되어 왔다. 이 방법은 거의 모든 금속을 회수 가능하다는 장점이 있으나 모든 성분을 분해시키기 위하여 강력한 산화력을 가지는 시약을 사용하여야 하는 단점이 있다. 즉 사용하는 시약은 물론이고 용기 자체도 내산력이 우수한 재질을 사용하여야 하고, 또한 폐촉매 전체를 일정한 크기로 파쇄나 분쇄한 후 고온의 용광로에서 용해하여 성분별로 분리하는 건식 제련방법이 보조적으로 사용되고 있다. 한편 건식 제련방법은 에너지의 투입량이 많으며, 시설 규모가 크다는 단점이 있으므로 물리적인 방법에 의하여 유가금속을 함유하는 물질을 회수한 후 이 물질만을 용해 가능한 시약 및 이에 견디는 능력을 가지는 용기를 사용함으로써 경제적인 측면과 환경적인 측면을 고려할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 본 발명은 상기와 같은 문제점인 처리비의 저감 및 환경오염 문제를 해결하기 위한 것으로서 자동차용 폐촉매에 함유되어 있는 유가 금속 및 금속산화물과 결합하고 있는 γ -알루미나를 강력한 해쇄기를 사용하여 매트릭스로부터 분리 및 미립화를 수행하여 굵은 상태의 매트릭스와 γ -알루미나를 체질 및 분급에 의하여 입도 분리함으로써 백금족 금속을 포함한 유가금속과 산화세륨과 같은 금속산화물을 회수하기 위한 선별방법의 제공을 과제로 하고 있다.

과제 해결수단

[0004] 본 발명의 일 구현 예는 자동차용 폐촉매의 매트릭스에 코팅되어 있는 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 금속과 산화세륨(CeO₂)과 같은 금속산화물을 분리하여 회수하는 방법에 있어서, 폐촉매를 함마크러셔와 롤 크러셔를 이용하여 각각 1, 2차에 걸쳐 2 정도의 크기로 파쇄하는 단계, 위 파쇄단계에서 파쇄된 산물을 마찰식 해쇄기를 이용하여 해쇄하는 단계, 위 해쇄단계에서 해쇄된 산물은 분급기를 이용하여 굵은 입자와 미립자로 분리하는 단계, 위 분리단계에서 분리된 미립자에 함유되어 있는 백금족 금속과 산화세륨을 회수하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속과 금속산화물의 회수를 위한 선별방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 구현 예들의 구체적인 상황은 이하의 상세한 설명에 기타 포함되어 있다.

효과

[0005] 본 발명은 물리적인 방법에 의하여 자동차용 폐촉매를 단순히 분쇄한 후 입자의 크기 차이에 따라 유가 금속 및 금속산화물을 회수하므로 화학적 처리 공정에 투입되는 양을 사전에 감소시킬 수 있어 처리량 감소에 따른 시설 규모의 축소를 통한 시설비 저감은 물론이고 화학처리 공정에서 사용되는 시약의 양을 획기적으로 줄임으로써 환경 오염원의 저감을 통한 친환경적 처리 및 원가절감을 통한 경제성을 제고시킬 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0006] 본 발명의 일 구현 예는 자동차용 폐촉매의 매트릭스에 코팅되어 있는 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 금속과 산화세륨(CeO₂)과 같은 금속산화물을 분리하여 회수하는 방법에 있어서, 폐촉매를 함마크러셔와 롤 크러셔를 이용하여 각각 1, 2차에 걸쳐 2mm 정도의 크기로 파쇄하는 단계,
 위 파쇄단계에서 파쇄된 산물을 마찰식 해쇄기를 이용하여 해쇄하는 단계,
 위 해쇄단계에서 해쇄된 산물은 분급기를 이용하여 굵은 입자와 미립자로 분리하는 단계,
 위 분리단계에서 분리된 미립자에 함유되어 있는 백금족 금속과 산화세륨을 회수하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 자동차용 폐촉매로부터 유가금속과 금속산화물의 회수를 위한 선별방법을 제공하는 것이다.

기타 본 발명의 구현 예들의 구체적인 상황은 이하의 상세한 설명에 포함되어 있다.

[0007] <실시예>

[0008] 제작사에 따라 함량은 약간 다르지만 폐 촉매에는 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 로듐(Rh) 등 백금족 귀금속과 산화세륨 등 금속산화물을 함유하고 있는데, 본 발명에 사용한 폐촉매에는 130ppm 정도의 백금족 금속과 6.9%의 산화

세륨(CeO₂) 등 금속산화물을 함유하고 있는 것으로 확인되었다. 백금족 금속 및 금속산화물은 알루미늄을 기저로 하는 매트릭스 표면에 코팅되어 있으므로 고속으로 회전 가능한 해쇄기를 사용하여 폐촉매와 물을 일정한 비율로 혼합하여 일정한 시간동안 해쇄한 후 분급기를 사용하여 45 μ m을 기준으로 분급하여 미립자를 회수하면 농축된 백금족 금속의 회수는 물론 산화세륨 역시 회수가 가능하다. 폐촉매와 물의 혼합비율인 고-액비를 달리하면서 회수된 미립자를 탈수 및 건조한 후 화학성분을 분석한 결과는 다음과 같다.

[0009]

표-1. 폐촉매로부터 생산된 미립자(45 μ m 이하)의 특성

고-액비 (wt.%)	생산율 (wt.%)	산화물(%)					백금족 금속 (ppm)
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CeO ₂	ZrO ₂	
원료	-	32.9	42.0	8.2	6.9	0.7	130
33	24.2	7.1	54.6	1.6	19.3	1.9	419
55	24.6	8.1	54.6	1.9	19.4	1.9	421
65	25.5	8.2	54.7	2.0	20.0	2.0	429

[0010]

[0011]

폐촉매에 함유되어 있는 백금족 금속은 130ppm, 산화세륨은 6.9% 수준임을 알 수 있었는데, 고-액비를 33%로 조절하여 40분 동안 이를 해쇄를 하여 45 μ m보다 작은 입자를 회수한 결과 그 생산율은 24.2wt.%이었으며, 백금족 금속의 함량은 419ppm으로, 산화세륨은 19.3%로 각각 농축됨을 알 수 있었다. 또한 고-액비를 55%로 높여 동일한 조건으로 해쇄하면 미립자의 생산율은 24.6wt.%로 증가되었으며, 백금족 금속의 품위는 421ppm, 산화세륨의 품위는 19.4%임을 알 수 있었다. 나아가 고-액비를 65%로 더 높여 동일한 조건으로 해쇄하면 미립자의 생산율은 25.5wt.%로 증가되었으며, 백금족 금속의 품위는 429ppm, 산화세륨의 품위는 20.0%임을 알 수 있었다. 즉, 고-액비를 적절하게 조절하여 해쇄시킨 후 미립자를 회수하면 백금족 금속 및 산화세륨 등 고가인 물질의 회수가 가능하였다.

[0012]

<비교예>

[0013]

폐촉매에서 백금족 금속 및 산화세륨과 같은 고가인 물질의 회수를 위하여 개발된 기술은 습식 또는 건식 제련법으로 알려져 있다. 이러한 기술은 앞서 배경기술에서 상기한 바와 같이 환경 및 경제적인 측면에서 여러 가지 문제점을 안고 있다. 제련기술은 물리적 방법인 본 발명과는 달리 화학적인 방법이므로 직접적으로 비교하기는 곤란하므로 개략적으로 그 특성을 비교하여 그 결과를 기재하였다.

항목 기술	에너지 투입량	환경 부하량	금속 회수율
본 발명	소량	소량	중간
건식 제련법	대량	중간	높음
습식 제련법	소량	대량	높음

[0014]

이상의 비교 결과, 본 발명은 에너지 투입량 및 환경 부하량이 아주 작은 특성을 가지고 있으나 금속 회수율이 제련기술에 비하여 다소 낮은 특성을 나타냄을 알 수 있다. 그러나 전 세계적으로 녹색기술에 대한 관심 및 기술개발에 많은 노력을 기울이고 있다는 점을 고려할 때 아주 우수한 기술임을 확인하였다.

도면의 간단한 설명

[0015]

도 1은 본 발명의 유가 금속을 회수하기 위한 선별 공정도이다.

도면

도면1

