

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 10월 31일 (31.10.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/162118 A1

- (51) 국제특허분류:
C22B 11/00 (2006.01) C22B 7/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004684
- (22) 국제출원일: 2012년 6월 14일 (14.06.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0042533 2012년 4월 24일 (24.04.2012) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국지질자원연구원 (KOREA INSTITUTE OF GEOSCIENCE AND MINERAL RESOURCES(KIGAM)) [KR/KR]; 305-350 대전광역시 유성구 가정동 30번지, Daejeon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김병수 (KIM, Byung-Su) [KR/KR]; 573-350 전라북도 군산시 나운동 762-3, Jeonlabuk-do (KR). 양동효 (YANG, Dong Hyo) [KR/KR]; 339-822 충청남도 연기군 남면 나성리 세종

시 첫마을 아파트 301-603, Chungcheongnam-do (KR). 이강인 (RHEE, Kang-In) [KR/KR]; 305-325 대전광역시 유성구 노은동 카운터 tm 빌라 102-201, Daejeon (KR). 이재천 (LEE, Jae Chun) [KR/KR]; 305-794 대전광역시 유성구 배울2로 114 대덕테크노밸리 11단지 아파트 1102-403, Daejeon (KR). 정진기 (JEONG, Jin Ki) [KR/KR]; 302-814 대전광역시 서구 괴정로 61 조이빌 401, Daejeon (KR). 신도연 (SHIN, Doyun) [KR/KR]; 302-805 대전광역시 서구 계룡로 322 갈마포스빌 303, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 박명식 (PARK, Myoung Sik) 등; 135-080 서울특별시 강남구 역삼동 648-23 여삼빌딩 11층, Seoul (KR).

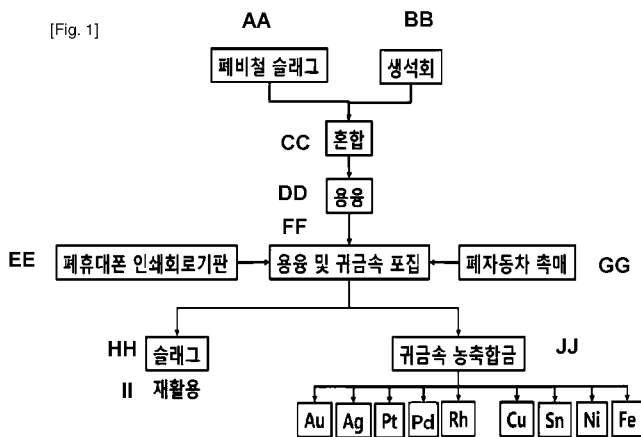
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR CONCENTRATING AND RECOVERING NOBLE METALS FROM PRINTED CIRCUIT BOARDS OF DISCARDED MOBILE PHONES AND CATALYSTS OF DISCARDED CARS USING DISCARDED NONFERROUS SLAG

(54) 발명의 명칭 : 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축 회수방법

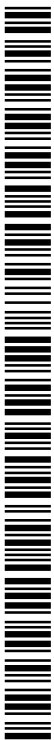
[Fig. 1]



- AA ... Discarded nonferrous slag
- BB ... Quicklime
- CC ... Mixing
- DD ... Melting
- EE ... Printed circuit board of waste mobile phone
- FF ... Melting and noble metal collection
- GG ... Catalysts of discarded cars
- HH ... Slag
- II ... Recycling
- JJ ... Noble metal concentrated alloy

(57) Abstract: The present invention relates to a method for concentrating and recovering noble metals from printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars using discarded nonferrous slag, which is industrial waste discharged from a process for refining nonferrous metals such as copper, lead, zinc and the like, and more specifically, to a method for concentrating and recovering gold, silver, platinum, palladium, rhodium and the like contained in printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars by melting discarded nonferrous slag, printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars at a high temperature through a single process to reduce and separate iron oxide contained in the discarded nonferrous slag and simultaneously melting and separating copper, iron, tin, and nickel contained in the printed circuit boards of discarded mobile phones to use the generated iron, copper, tin, and nickel alloy as a collector metal for noble metals. The method for concentrating and recovering noble metals from printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars using discarded nonferrous slag of the present invention comprises the steps of: mixing and melting discarded nonferrous slag and a solvent, which is a slag composition controller; inserting printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars to the obtained molten metal to melt the same; and maintaining the same for a predetermined amount of time to separate the same into a noble metal-collected alloy phase and a slag phase containing no noble metals.

[다음 쪽 계속]



WO 2013/162118 A1



PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

In addition, the present invention relates to a method for recovering valuable metals such as iron, copper, tin, nickel and the like in addition to noble metals such as gold, silver, platinum, palladium, and rhodium from printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars, and recycling the generated slag without environmental problems. According to the present invention, the amount of the generated alloy phase is increased without using a collector metal for noble metals such as copper, iron, lead, and nickel and carbon as a reducing agent which increase processing costs by using discarded nonferrous slag, which is industrial waste discharged from a process for refining nonferrous metals such as copper, lead, zinc, and the like, as a solvent, which is a slag composition controller, and a noble metal collector simultaneously, and using a plastic component contained in printed circuit boards of discarded mobile phones as a reducing agent, and thus an alloy phase and a slag phase can be readily separated, thereby simultaneously reducing processing time and minimizing the amount of a solvent such as alumina (Al₂O₃), quicklime (CaO), magnesia (MgO), iron oxide (FeO) and silica (SiO₂). Accordingly, noble metals such as gold, silver, platinum, palladium, rhodium and the like can be concentrated and recovered through a single process by simultaneously treating different industrial waste such as printed circuit boards of discarded mobile phones and catalysts of discarded cars, and waste material can be recycled to be used as a material for the high-technology industry, and thus it is possible to maximize the coefficient of utilization of noble metal resources in resource-poor Korea, which depends on imports for all of noble metal resources.

(57) **요약서:** 본 발명은, 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축 회수방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폐비철 슬래그와 폐휴대폰 인쇄회로기판 그리고 폐자동차 촉매를 단일공정으로 고온용융하여 폐비철 슬래그에 함유된 산화철을 환원 분리시키고, 동시에 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 구리, 철, 주석, 니켈을 용융 분리시켜, 생성된 철, 구리, 주석, 니켈 합금을 귀금속의 포집금속으로 활용하여 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매에 함유된 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 등을 농축 회수하는 방법에 관한 것이다. 본 발명인 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축회수방법은, 폐비철 슬래그와 슬래그 조성 조절제인 용제를 혼합하여 용융하는 단계와 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매를 투입하여 용융하는 단계 이어서 일정시간 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속을 함유하지 않는 슬래그상을 분리하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 또한 본 기술은 결과물로 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매로부터 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 같은 귀금속뿐만 아니라 철, 구리, 주석, 니켈 등의 유가금속을 회수할 수 있게 하고, 또한 발생하는 슬래그는 환경적인 문제가 없어 재자원화할 수 있게 하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 슬래그 조성 조절제인 용제와 동시에 귀금속 포집제로 활용하고 또한 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 플라스틱 성분을 환원제로 활용하여 공정비용 상승을 일으키는 구리, 철, 납, 니켈 같은 귀금속의 포집금속과 환원제인 탄소를 사용하지 않으면서 생성되는 합금상의량을 증가시켜 합금상과 슬래그상의 분리를 용이하게 하여 공정시간을 단축함과 동시에 알루미늄(Al₂O₃), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO₂) 같은 용제의 사용량을 최소화하여 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매 같이 서로 다른 산업폐기물을 동시 처리하여 단일 공정으로 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 등의 귀금속을 농축 회수하도록 하고, 폐기물에 의한 자원의 재활용이 가능 하도록 하여 첨단산업 원료로 활용함으로써 자원빈국인 국내실질상 전량 수입에 의존하고 있는 귀금속 자원의 이용률을 극대화할 수 있다는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축 회수방법

기술분야

- [1] 본 발명은 산업폐기물로 배출되는 폐비철 슬래그를 활용하여 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 단일공정으로 첨단산업 원료로 사용되는 귀금속을 회수하는 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폐휴대폰으로부터 배출되는 폐인쇄회로기판 및 폐차시에 배출되는 폐자동차 촉매에 폐비철 슬래그와 슬래그 조성 조절제로 생석회(CaO) 용제를 혼합한 뒤 고온에서 용융함으로써 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차촉매에 함유되어 있는 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐과 같은 귀금속을 폐비철 슬래그와 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유되어 있는 철, 구리, 주석, 니켈 등과 같은 금속성분에 포집, 농축하여 동시에 회수하는 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축 회수방법에 관한 것으로 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 슬래그 조성 조절제인 용제와 동시에 귀금속 포집제로 활용하고 또한 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 플라스틱 성분을 환원제로 사용할 수 있도록 하여 공정비용 상승을 일으키는 구리, 철, 납, 니켈 같은 귀금속의 포집금속과 환원제인 탄소를 사용하지 않으면서 생성되는 합금상의량을 증가시켜 합금상과 슬래그상의 분리를 용이하게 하여 공정시간을 단축함과 동시에 알루미나(Al_2O_3), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO_2) 같은 용제의 사용량과 환원제인 탄소의 사용량을 획기적으로 절감할 수 있는 것이다. 또한 본 기술은 결과물로 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차촉매로부터 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 같은 귀금속뿐만 아니라 철, 구리, 니켈, 주석 등의 유가금속을 회수할 수 있게 하고, 또한 발생하는 슬래그는 환경적인 문제가 없어 재자원화할 수 있게 하는 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 일반적으로, 폐휴대폰등과 같은 통신, 정보기기에 탑재되어 있는 인쇄회로기판에는 금, 은, 팔라듐과 같은 귀금속 뿐만 아니라 구리, 주석, 니켈과 같은 유가금속이 들어있다. 회수 대상인 귀금속의 함량은 휴대폰의 종류 및 생산연도에 따라 달라지지만 대략적으로 금이 240~400g/T, 은이 2000~3000g/T, 팔라듐이 10~100g/T 정도이며, 구리는 5~15%, 니켈은 0.1~0.2%, 주석은 0.3~0.7%정도 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 또한, 자동차 배기가스 정화용 촉매로 사용되는 귀금속은 백금, 팔라듐, 로듐 등으로서, 이들은 하니컴 형태의 담체 표면에 미립자로서 일정한 비율로 분포되고 있고, 폐차시에 백금, 팔라듐,

- 로뿍 등이 함유되어 있는 폐자동차 촉매가 발생하는데 이들의 함량은 제조회사, 차종, 생산연도에 따라 약간씩 상이하나, 대략 55~790g/T 정도가 함유되어 있다.
- [4] 한편, 통신, 정보기기의 빠른 발전 속도와 자동차의 교체주기가 빨라짐에 따라서 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매 등과 같은 산업폐기물의 발생량이 급증하고 있으며, 이로 인한 환경오염이 사회문제로 대두되고 있다.
- [5] 그러나, 상기와 같은 폐휴대폰 인쇄회로기판이나 폐자동차 촉매 등의 폐기물에 함유되어 있는 귀금속은, 첨단산업의 소재 원료로 매우 중요한 위치를 차지하고 있을 뿐만 아니라 고가로서 부가가치가 높기 때문에 폐기물로 처리하기에는 매우 아까운 자원이 아닐 수 없으며, 따라서 자원재활용의 측면에서 회수되는 것이 국가 경제적으로 요구된다 할 수 있으며, 이를 회수하고 재활용함으로써 자원의 유효이용 측면에서 대단히 유용하다고 할 수 있을 것이다.
- [6] 이와 같은 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매 등의 산업폐기물로부터 귀금속을 회수하는 방법은 크게 건식법과 습식법으로 대별된다.
- [7] 이 중 습식법은, 왕수 또는 염산용액으로 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터 직접 침출하여 회수하는 방법으로 폐수량이 과다하게 발생하고, 귀금속 회수후 잔사처리에 어려움이 있다는 단점이 있어 귀금속 함량이 높지 않은 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매에 적용하는데 어려움이 많아 아직까지 상업화된 공정이 없는 실정이다.
- [8] 반면에, 건식법은 비철제련로를 이용하는 방법과 전용로를 이용하는 방법이 있다.
- [9] 비철제련로를 이용하는 방법은 비철정광 또는 구리메트와 함께 폐휴대폰 인쇄회로기판을 비철제련로에 장입하여 고온에서 용융하여 폐휴대폰 인쇄회로기판으로부터 귀금속을 비철금속상으로 농축분리 회수하는 방법으로, 이에 의하여 폐수의 발생이 없으며, 발생하는 슬래그는 환경적인 문제가 거의 없어 재활용도가 높다는 장점이 있으나 조업시간이 길다는 단점이 있다. 더군다나 폐자동차 촉매 같이 슬래그의 점성을 증가시키는 알루미늄(Al_2O_3) 성분을 많이 포함하는 산업폐기물은 처리할 수 없다는 단점이 있다.
- [10] 전용로를 이용하는 방법은 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매에 알루미늄(Al_2O_3), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO_2) 같은 다양한 슬래그 조성 조절제인 용제와 탄소와 같은 환원제 그리고 귀금속의 포집금속으로 구리, 철, 납, 니켈 등의 금속을 가한 다음 고온에서 용융하여 귀금속을 회수하는 방법과 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매에 알루미늄(Al_2O_3), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO_2) 같은 다양한 슬래그 조성 조절제인 용제와 환원제인 탄소를 가한 다음 고온에서 용융하여 귀금속을 회수하는 방법으로 나눌 수 있다.
- [11] 상기와 같은 전용로를 이용하는 방법은 폐수의 발생이 없으며, 발생하는 슬래그는 환경적인 문제가 거의 없어 재활용도가 높다는 장점이 있으나, 공정비용 상승을 일으키는 귀금속의 포집금속으로 구리, 철, 납, 니켈 등의

금속과 슬래그 조성 조절용의 알루미나(Al_2O_3), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO_2)같은 다양한 용제와 환원제인 탄소가 추가적으로 다량 필요하다는 단점이 있다. 또한, 귀금속의 포집금속으로 구리, 철, 납, 니켈 등을 사용하지 않은 전용로를 이용하는 방법은 상기 공정에서 얻어지는 합금상의 양이 적어 합금상과 슬래그상의 분리가 어려워 공정시간이 길어지는 단점이 있다.

- [12] 이에 본 발명자들은 상기 종래 기술의 문제점을 해결하고자 예의 노력한 결과, 폐휴대폰으로부터 배출되는 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐차시에 배출되는 폐자동차 촉매에 폐비철 슬래그와 생석회 소량을 혼합한뒤 고온에서 용융함으로써 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매에 함유되어 있는 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐과 같은 귀금속을 폐비철 슬래그와 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유되어 있는 철, 구리, 주석, 니켈 등과 같은 금속성분에 포집, 농축하여 동시에 회수할 수 있다는 것을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

[13]

[14] 발명의 요약

- [15] 본 발명은, 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축 회수방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폐비철 슬래그와 폐휴대폰 인쇄회로기판 그리고 폐자동차 촉매를 단일공정으로 고온용융하여 폐비철 슬래그에 함유된 산화철을 환원 분리시키고, 동시에 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 구리, 철, 주석, 니켈을 용융 분리시켜, 생성된 철, 구리, 주석, 니켈 합금을 귀금속의 포집금속으로 활용하여 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매에 함유된 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 등을 농축 회수하는 방법에 관한 것이다. 본 발명인 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속 농축회수방법은, 폐비철 슬래그와 슬래그 조성 조절제인 용제를 혼합하여 용융하는 단계와 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매를 투입하여 용융하는 단계 이어서 일정시간 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속을 함유하지 않는 슬래그상을 분리하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 또한 본 기술은 결과물로 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매로부터 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 같은 귀금속뿐만 아니라 철, 구리, 주석, 니켈 등의 유가금속을 회수할 수 있게 하고, 또한 발생하는 슬래그는 환경적인 문제가 없어 재자원화할 수 있게 하는 방법에 관한 것이다.

- [16] 본 발명에 따르면, 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 슬래그 조성 조절제인 용제와 동시에 귀금속 포집제로 활용하고 또한 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 플라스틱 성분을 환원제로 활용하여 공정비용 상승을 일으키는 구리, 철, 납, 니켈 같은 귀금속의 포집금속과 환원제인 탄소를 사용하지 않으면서 생성되는 합금상의 양을

증가시켜 합금상과 슬래그상의 분리를 용이하게 하여 공정시간을 단축함과 동시에 알루미나(Al_2O_3), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO_2) 같은 용제의 사용량을 최소화하여 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매 같이 서로 다른 산업폐기물을 동시 처리하여 단일 공정으로 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 등의 귀금속을 농축 회수하도록 하고, 폐기물에 의한 자원의 재활용이 가능하도록 하여 첨단산업 원료로 활용함으로써 자원빈국인 국내실정상 전량 수입에 의존하고 있는 귀금속 자원의 이용률을 극대화할 수 있다는 효과가 있다.

[17]

도면의 간단한 설명

[18] 도 1: 본 발명에 의한 공정을 도시한 블록도

[19] 도 2: 본 발명에 의한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터의 귀금속을 회수하는 단계별 공정 블록도

[20]

발명의 상세한 설명 및 구체적인 구현예

[22] 본 발명은 일 관점에서, (a) 폐비철 슬래그를 파쇄하는 단계; (b) 폐자동차 촉매를 파쇄하는 단계; (c) (a) 단계에서 얻어진 폐비철 슬래그에 슬래그 조성 조절제인 용제로 생석회(CaO)를 균일하게 혼합하여 용융하는 단계; (d) (c) 단계에서 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 (b) 단계에서 얻어진 폐자동차 촉매를 투입하여 용융하는 단계; (e) (d) 단계에서 얻어진 용탕을 일정시간 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속을 포함하지 않는 슬래그상을 분리하는 단계를 포함하는, 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 촉매로부터 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 같은 귀금속을 농축 회수하는 것을 특징으로 한다.

[23] 본 발명에 있어서, 상기 (a) 단계의 폐비철 슬래그를 파쇄하는 단계는 구리, 납, 아연생산 공정에서 배출되는 폐비철 슬래그를 지름 0.5~1.5 cm 로 파쇄하는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 폐비철 슬래그 입도가 0.5 cm 미만이면 용융시간이 단축되나 크게 단축되지 않고 오히려 분진 발생량이 증가되기 때문에 그에 따른 이익이 없다. 또한 상기 폐비철 슬래그 입도가 1.5 cm 초과면 용융시간이 길어지는 단점이 있다.

[24] 본 발명에서 사용하는 폐비철 슬래그는 구리, 납, 아연 등 비철금속 생산공정에서 부산물로 생산되는 슬래그를 사용하며, 구리, 납, 아연 등 폐비철 슬래그의 주 성분은, Al_2O_3 , CaO , FeO , MgO , SiO_2 등이며, 본 발명에서는 폐비철 슬래그 성분 중에서도 FeO 가 주종(약 40~60% 정도)이며, 폐비철 슬래그에 포함된 산화철성분이 일부 환원됨으로써 귀금속 성분의 포집제로서 사용할 수 있고, 일부는 산화철상태로 존재함으로써 슬래그 조성 조절제로 사용할 수 있다는

점을 도출하여 본 발명의 주요 구성성분으로 사용하게 된 것이다.

- [25] 본 발명에 있어서, 상기 (b) 단계의 폐자동차 촉매를 파쇄하는 단계는 폐자동차 촉매를 지름 0.5~1.0cm 로 파쇄하는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 폐자동차 촉매 입도가 0.5cm 미만이면 용융시간이 단축되거나 크게 단축되지 않고 오히려 분진 발생량이 증가되기 때문에 그에 따른 이익이 없다. 또한 상기 폐자동차 촉매 입도가 1.0cm 초과면 용융시간이 길어지는 단점이 있다.
- [26] 본 발명에 있어서, 상기 (c) 단계는 (a) 단계에서 얻어진 폐비철 슬래그에 슬래그 조성 조절제인 생석회(CaO)를 균일하게 혼합하여 용융하는 단계로서 폐비철 슬래그 100중량부 대비 생석회(CaO)를 5중량부 내지 40중량부로 균일하게 혼합하여 전기로에 장입하여 1300~1450°C의 온도로 10~20분 용융하는 것을 특징으로 할 수 있다. 이때, 슬래그 조성 조절제인 생석회(CaO)는 (d)단계와 (e)단계에서의 슬래그 조성 조절제로 투입된다. 상기 생석회 첨가량이 5중량부 미만이거나 40중량부를 초과하면 폐비철 슬래그와 생석회 혼합물의 용융온도가 높아져 에너지 손실이 증대되는 단점이 있다. 또한 생석회 첨가량이 5중량부 미만이거나 40중량부를 초과하면 (d) 단계에서 슬래그의 점성이 높아져 (e) 단계에서의 귀금속의 회수율이 낮아지는 단점이 있다.
- [27] 본 발명의 용제는 폐비철 슬래그에 함유되어 있는 산화철, 실리카, 생석회와 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유되어 있는 실리카 그리고 폐자동차 촉매의 코디어라이트성분을 슬래그 조성 조절제인 용제로 활용하게 되는 것이다.
- [28] 또한, 상기 용융온도가 1300°C 미만이면 폐비철 슬래그와 생석회의 혼합물이 완전히 용융되지 않는 단점이 있다. 상기 용융온도가 1450°C 초과면 폐비철 슬래그와 생석회의 혼합물이 완전히 용융되어 용탕을 형성하나 용융시간이 길어짐에 따라서 에너지 손실이 커지는 단점이 있다.
- [29] 또한 상기 용융시간이 10분 미만이면 폐비철 슬래그와 생석회의 혼합물이 완전히 용융되지 않는 단점이 있다. 상기 용융시간이 20분 초과면 폐비철 슬래그와 생석회의 혼합물이 완전히 용융되어 용탕을 형성하나 용융시간이 길어짐에 따라서 에너지 손실이 커지는 단점이 있다.
- [30] 본 발명에 있어서, 상기 (d) 단계는 (c) 단계에서 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 (b) 단계에서 얻어진 폐자동차 촉매를 투입하여 용융하는 단계는로서 폐비철 슬래그 100중량부 대비 폐휴대폰 인쇄회로기판을 40중량부 내지 70중량부로, 폐자동차 촉매를 10중량부 내지 30중량부로 전기로에 장입하여 1300~1450°C의 온도로 20~40분 용융하는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 폐휴대폰 인쇄회로기판 첨가량이 40중량부 미만이거나 70중량부 초과면 슬래그의 점성이 높아져 (e) 단계에서의 귀금속의 회수율이 낮아지는 단점이 있다. 또한, 상기 폐자동차 촉매 첨가량이 10중량부 미만이거나 30중량부 초과면 슬래그의 점성이 높아져 (e) 단계에서의 귀금속의 회수율이 낮아지는 단점이 있다.
- [31] 폐휴대폰 인쇄회로기판은 분쇄를 하지 아니하고 그대로 투입하는 것이

- 바람직하며, 기종에 따라서는 2~4등분으로 절삭하여 투입할 수도 있다.
- [32] 상기 용융온도가 1300°C 미만이면 슬래그의 점성이 높아져 (e) 단계에서의 귀금속의 회수율이 낮아지는 단점이 있다. 상기 용융온도가 1450°C 초과면 슬래그 점성은 낮아져 (e) 단계에서의 귀금속의 회수율이 좋아지나 크게 좋아지지 않기 때문에 그에 따른 이익이 없다.
- [33] 또한 상기 용융시간이 20분 미만이면 폐비철 슬래그로부터 철의 환원율이 낮아져 (e) 단계에서의 합금상과 슬래그상의 분리가 어려워져 공정시간이 길어지고 귀금속의 회수율이 낮아지는 단점이 있다. 상기 용융시간이 40분 초과면 폐비철 슬래그로부터 철의 환원율이 증가되나 크게 증기되지 않기 때문에 그에 따른 이익이 없다.
- [34] 본 발명에 있어서, 상기 (e) 단계는 (d) 단계에서 얻어진 용탕을 일정시간 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속을 포함하지 않는 슬래그상을 분리하는 단계로서 (d) 단계에서 얻어진 용탕을 추가적인 에너지 공급없이 전기로에서 10~20분 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속이 포함되지 않은 슬래그상을 분리하는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 유지시간이 10분 미만이면 공정시간이 단축되는 장점은 있으나 합금상으로의 귀금속의 회수율이 낮아지는 단점이 있다. 또한 상기 용융시간이 20분 초과면 합금상으로의 귀금속의 회수율이 증대되는 장점은 있으나 슬래그상의 점성이 증가되어 합금상과 슬래그상의 분리가 어려워지는 단점이 있다.
- [35] 이때, 상기 합금상과 슬래그상을 분리한 후 귀금속이 농축된 합금상에서 금, 백금, 팔라듐, 로듐 등을 정제 회수하고, 귀금속이 포함되지 않은 회수된 슬래그는 다른 귀금속 회수에 재사용 하거나 시멘트의 원료로 사용한다.
- [36] 결국, 본 발명은 추가적으로 귀금속의 포집금속과 환원제인 탄소를 사용하지 않으면서 슬래그 조성 조절제인 용제의 수와량을 획기적으로 절감할 수 있는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 활용하여 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 촉매로부터 귀금속을 농축 회수하도록 함과 동시에 결과물로 철, 구리, 주석, 니켈 등의 유가금속을 회수할 수 있게 하고, 또한 발생하는 슬래그는 환경적인 문제가 없어 재자원화할 수 있게 하는 방법을 제공하는 에너지 절약 환경친화적 기술임과 동시에 버려지고 있는 산업폐기물을 자원화할 수 있는 기술을 제시한다는 점에서 그 의의가 있다고 할 것이다.
- [37] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니라는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.
- [38]
- [39] 실시예 1
- [40] 폐비철 슬래그와 폐자동차 촉매를 각각 지름 0.5~1.0 cm 이하로 파쇄하였다. 다음에 파쇄된 폐비철 슬래그와 슬래그 조성 조절제인 생석회(CaO)를

혼합하였다. 혼합비율은 폐비철 슬래그 대비 생석회를 40 중량부가 되도록 평량한 뒤 브이믹서를 사용하여 균일하게 혼합하였다. (브이믹서, 한양과학, KR) 균일하게 혼합된 원료를 전기로에 투입하여 1300°C에서 20 동안 용융하였다. 이어서 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 파쇄된 폐자동차 촉매를 투입하여 1450°C에서 20분 용융하였다. 이때 폐비철 슬래그 대비 폐휴대폰 인쇄회로기판의 투입량은 67 중량부였고, 폐자동차 촉매의 투입량은 20 중량부였다. 이후 추가적인 에너지 공급없이 용탕을 전기로에 20분 동안 유지한 후 귀금속이 포함되지 않은 슬래그상으로부터 귀금속이 포집된 합금상을 분리하여 회수하였다.

[41] 그 결과, 폐휴대폰 인쇄회로기판 100 g과 폐자동차 촉매 30 g중에 들어있는 귀금속 량은 금이 924.9 mg, 은이 1897.5 mg, 팔라듐이 387.2 mg, 백금이 316.2 mg, 로듐이 65.2 mg 이었으며, 본 발명에 의하여 회수된 귀금속이 포집된 합금상에 존재하는 귀금속은 금이 906.5 mg, 은이 1877.8 mg, 팔라듐이 382.0 mg, 백금이 310.8, 로듐이 64.8 mg 으로서 금, 은, 팔라듐, 백금, 로듐 모두 회수율이 98% 이상이었다.

[42]

[43] 실시예 2

[44] 폐비철 슬래그와 폐자동차 촉매를 각각 지름 0.5~1.0 cm 로 파쇄하였다. 다음에 파쇄된 폐비철 슬래그와 슬래그 조성 조절제인 생석회(CaO)를 혼합하였다. 혼합비율은 폐비철 슬래그 대비 생석회를 5 중량부가 되도록 평량한 뒤 브이믹서를 사용하여 균일하게 혼합하였다. (브이믹서, 한양과학, KR) 균일하게 혼합된 원료를 전기로에 투입하여 1300°C에서 10 동안 용융하였다. 이어서 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 파쇄된 폐자동차 촉매를 투입하여 1300°C에서 40분 용융하였다. 이때 폐비철 슬래그 대비 폐휴대폰 인쇄회로기판의 투입량은 50 중량부였고, 폐자동차 촉매의 투입량은 15 중량부였다. 이후 추가적인 에너지 공급없이 용탕을 전기로에 15분 동안 유지한 후 귀금속이 포함되지 않은 슬래그상으로부터 귀금속이 포집된 합금상을 분리하여 회수하였다.

[45] 그 결과, 폐휴대폰 인쇄회로기판 100 g과 폐자동차 촉매 30 g 중에 들어있는 귀금속 량은 금이 927.7 mg, 은이 1954.6 mg, 팔라듐이 359.9 mg, 백금이 282.7 mg, 로듐이 32.7 mg 이었으며, 본 발명에 의하여 회수된 귀금속이 포집된 합금상에 존재하는 귀금속은 금이 909.5 mg, 은이 1935 mg, 팔라듐이 354.8 mg, 백금이 277.4, 로듐이 32.3 mg 으로서 금, 은, 팔라듐, 백금, 로듐 모두 회수율이 98% 이상이었다.

[46]

[47] 실시예 3

[48] 폐비철 슬래그를 지름 1.0~1.5 cm 로, 폐자동차 촉매를 지름 0.5~1.0 cm 로 파쇄하였다. 다음에 파쇄된 폐비철슬래그와 슬래그 조성 조절제인

생석회(CaO)를 혼합하였다. 혼합비율은 폐비철 슬래그 대비 생석회를 25 중량부가 되도록 평량한 뒤 브이믹서를 사용하여 균일하게 혼합하였다. (브이믹서, 한양과학, KR) 균일하게 혼합된 원료를 전기로에 투입하여 1350°C에서 15 동안 용융하였다. 이어서 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 파쇄된 폐자동차 촉매를 투입하여 1400°C에서 30분 용융하였다. 이때 폐비철 슬래그 대비 폐휴대폰 인쇄회로기판의 투입량은 50 중량부였고, 폐자동차 촉매의 투입량은 25 중량부였다. 이후 추가적인 에너지 공급없이 용탕을 전기로에 10분 동안 유지한 후 귀금속이 포함되지 않은 슬래그상으로부터 귀금속이 포집된 합금상을 분리하여 회수하였다.

[49] 그 결과, 폐휴대폰 인쇄회로기판 100 g과 폐자동차 촉매 50 g중에 들어있는 귀금속 량은 금이 1028.4 mg, 은이 1777.9 mg, 팔라듐이 402.4 mg, 백금이 331.1 mg, 로듐이 52.5 mg 이었으며, 본 발명에 의하여 회수된 귀금속이 포집된 합금상에 존재하는 귀금속은 금이 1008.3 mg, 은이 1756.4 mg, 팔라듐이 396.8 mg, 백금이 325.3, 로듐이 52.0 mg 으로서 금, 은, 팔라듐, 백금, 로듐 모두 회수율이 98% 이상 이었다.

[50] 상기 실시예1, 실시예2, 실시예3에서 각 시료에 대한 첨가량과 회수율은 표1, 표2, 표3에 각각 나타난 바와 같다.

[51]

[52] 표 1

[Table 1]

첨가 물질								회수율(%)				
폐비철슬래그		생석회(CaO)		폐휴대폰 인쇄회로기판		폐자동차 촉매						
비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	Au	Ag	Pd	Pt	Rh
44.1	150	17.6	60	29.4	100	8.8	30	98.0	99.0	98.7	98.3	99.4

[53]

[54] 표 2

[Table 2]

첨가 물질								회수율(%)				
폐비철슬래그		생석회(CaO)		폐휴대폰 인쇄회로기판		폐자동차 촉매						
비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	Au	Ag	Pd	Pt	Rh
58.8	200	2.9	10	29.4	100	8.8	30	98.0	99.0	98.6	98.1	98.8

[55]

[56] 표 3

[Table 3]

첨가 물질								회수율(%)				
폐비철슬래그		생석회(CaO)		폐휴대폰 인쇄회로기판		폐자동차 축매						
비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	비율 (%)	첨가량 (g)	Au	Ag	Pd	Pt	Rh
50	200	12.5	50	25	100	12.5	50	98.0	98.8	98.6	98.2	99.0

[57]

산업상 이용가능성

[58]

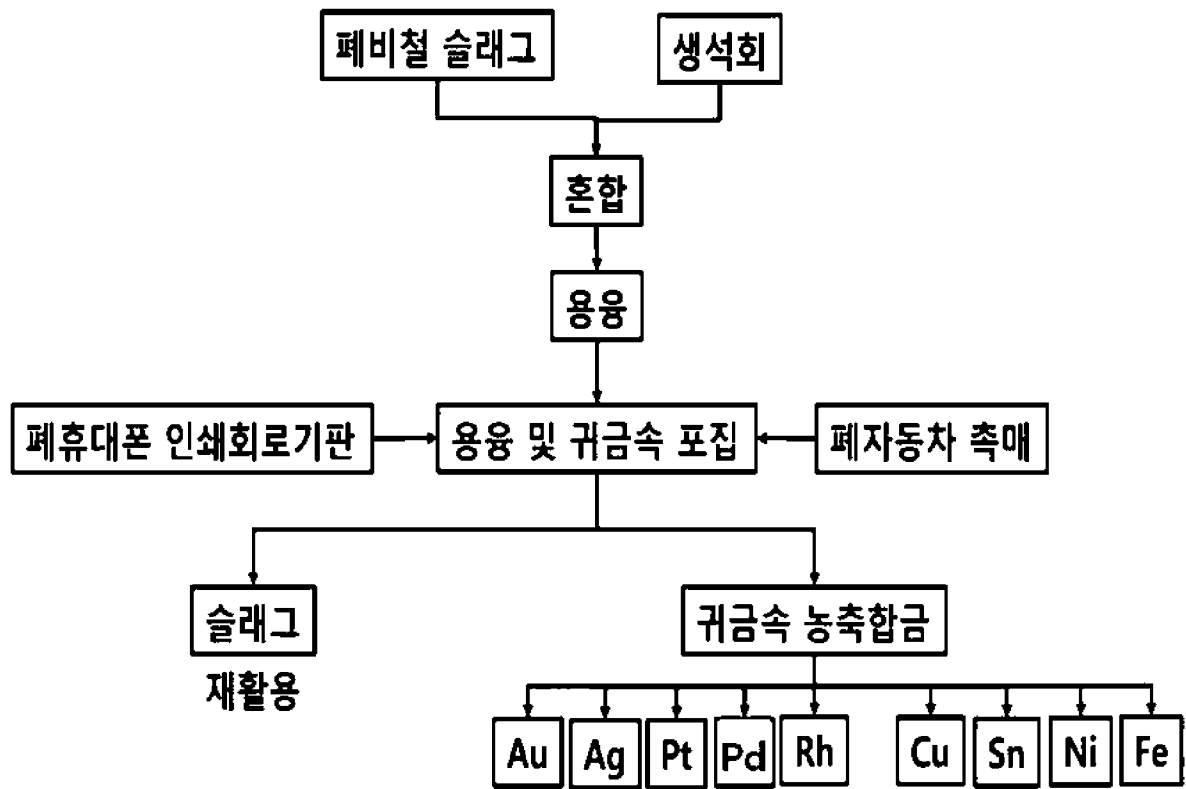
본 발명인 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 축매로부터의 귀금속 농축 회수방법은, 폐비철 슬래그와 폐휴대폰 인쇄회로기판 그리고 폐자동차 축매를 동시 고온 용융하여 폐비철 슬래그에 함유된 산화철을 환원 분리시키고, 동시에 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 구리, 철, 주석, 니켈을 용융 분리시켜, 생성된 구리, 철, 주석, 니켈 합금을 귀금속의 포집금속으로 활용하여 폐휴대폰 인쇄회로기판과 폐자동차 축매에 함유된 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 등을 합금상에 농축 회수하는 것을 특징으로 하는 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 축매로부터의 귀금속을 농축 회수하는 방법에 관하여 구리, 납, 아연 등 비철금속제련 공정에서 배출되는 산업폐기물인 폐비철 슬래그를 슬래그 조성 조절제인 용제와 동시에 귀금속 포집제로 활용하고 또한 폐휴대폰 인쇄회로기판에 함유된 플라스틱 성분을 환원제로 활용하여 공정비용 상승을 일으키는 구리, 철, 납, 니켈 같은 귀금속의 포집금속을 사용하지 않으면서 생성되는 합금상의량을 증가시켜 합금상과 슬래그상의 분리를 용이하게 하여 공정시간을 단축함과 동시에 알루미늄(Al_2O_3), 생석회(CaO), 마그네시아(MgO), 산화철(FeO), 실리카(SiO_2) 같은 용제의 사용량을 최소화하여 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 축매 같이 서로 다른 산업폐기물을 동시 처리하여 단일 공정으로 금, 은, 백금, 팔라듐, 로듐 등의 귀금속을 농축 회수하도록 하고, 폐기물에 의한 자원의 재활용이 가능하도록 하여 첨단산업 원료로 활용함으로써 자원빈국인 국내실정상 전량 수입에 의존하고 있는 귀금속 자원의 이용율을 극대화할 수 있다는 효과를 제공하게 되어 생활가전제품의 재활용 분야 및 전자부품 제조분야에서 귀금속의 회수와 비철제련분야에 있어서 배출되는 산업부산물의 재활용에 널리 활용될 수 있게 될 것이다.

[59]

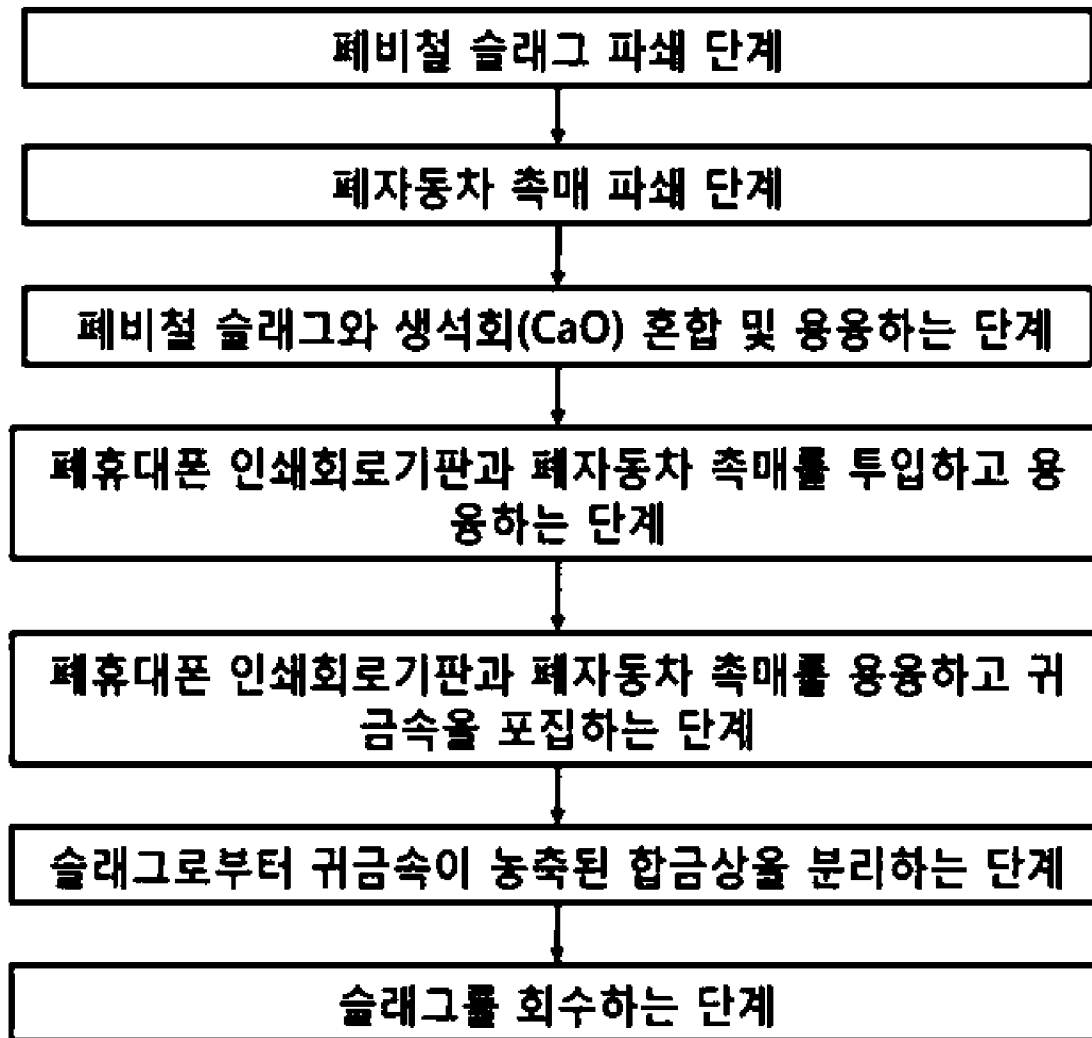
청구범위

- [청구항 1] 다음의 단계를 포함하는, 폐비철 슬래그를 활용한 폐휴대폰 인쇄회로기판 및 폐자동차 축매로부터의 귀금속 농축 회수방법;
 (a) 폐비철 슬래그를 파쇄하는 단계;
 (b) 폐자동차 축매를 파쇄하는 단계;
 (c) (a) 단계에서 얻어진 폐비철 슬래그에 슬래그 조성 조절제인 용제로 생석회(CaO)를 균일하게 혼합하여 용융하는 단계
 (d) (c) 단계에서 얻어진 용탕에 폐휴대폰 인쇄회로기판과 (b) 단계에서 얻어진 폐자동차 축매를 투입하여 용융하는 단계
 (e) (d) 단계에서 얻어진 용탕을 일정시간 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속을 포함하지 않는 슬래그상을 분리하는 단계
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 폐비철 슬래그를 지름 0.5 - 1.5 cm 로 파쇄하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 폐자동차 축매를 지름 0.5 - 1.0 cm 로 파쇄하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 (c) 단계는 폐비철 슬래그 100중량부 대비 생석회(CaO)를 5~40 중량부로 균일하게 혼합하여 전기로에 장입하여 1300~1450°C의 온도로 10~20분 용융하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 (d) 단계는 폐비철 슬래그 100중량부 대비 폐휴대폰 인쇄회로기판을 40~70중량부로, 폐자동차 축매를 10~30중량부로 전기로에 장입하여 1300~1450°C의 온도로 20~40분 용융하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 (e) 단계는 (d) 단계에서 얻어진 용탕을 추가적인 에너지 공급없이 전기로에서 10~20분 유지하여 귀금속이 포집된 합금상과 귀금속이 포함되지 않은 슬래그상을 분리하는 것을 특징으로 하는 방법.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/004684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22B 11/00(2006.01)i, C22B 7/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C22B 11/00; C22B 7/00; C22B 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: waste nonferrous slag, waste printing circuit substrate, waste vehilce catalyst, quick lime, noble metal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2004-0040165 A (KOREA INSTITUTE OF GEOSCIENCE AND MINERAL RESOURCES(KIGAM)) 12 May 2004 Abstract, claims 1-6, page 2, line 38 to page 4, line 40	1-3,5,6
Y	KR 10-0250060 B1 (KOREA RECYSTES CO., LTD. et al.) 01 April 2000 Abstract, claim 1, page 3, lines 3 to 10	1-3,5,6
A	KR 10-0250063 B1 (KOREA RECYSTES CO., LTD. et al.) 01 April 2000 Abstract, claim 1, page 3, lines 3 to 31	1-6
A	KR 10-2011-0010484 A (HYUNDAI STEEL COMPANY) 01 February 2011 Abstract, claims 1-6, paragraphs [0010]-[0026]	1-6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 DECEMBER 2012 (17.12.2012)

Date of mailing of the international search report

18 DECEMBER 2012 (18.12.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/004684

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2004-0040165 A	12.05.2004	NONE	
KR 10-0250060 B1	01.04.2000	NONE	
KR 10-0250063 B1	01.04.2000	NONE	
KR 10-2011-0010484 A	01.02.2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C22B 11/00(2006.01)i, C22B 7/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C22B 11/00; C22B 7/00; C22B 9/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 페비컬 슬래그, 페인쇄회로기판, 폐자동차 촉매, 생석회, 귀금속

C. 관련 문헌

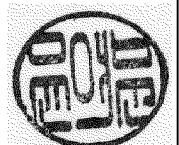
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2004-0040165 A (한국지질자원연구원) 2004.05.12 요약, 청구항 1-6, 제2쪽, 제38행 내지 제4쪽, 제40행	1-3,5,6
Y	KR 10-0250060 B1 (주식회사 코리아리사이트 외 1명) 2000.04.01 요약, 청구항 1, 제3쪽, 제3행 내지 제10행	1-3,5,6
A	KR 10-0250063 B1 (주식회사 코리아리사이트 외 1명) 2000.04.01 요약, 청구항 1, 제3쪽, 제3행 내지 제31행	1-6
A	KR 10-2011-0010484 A (현대제철 주식회사) 2011.02.01 요약, 청구항 1-6, 문단 [0010]-[0026]	1-6

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2012년 12월 17일 (17.12.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 12월 18일 (18.12.2012)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 윤여분 전화번호 82-42-481-5803
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2004-0040165 A	2004.05.12	없음	
KR 10-0250060 B1	2000.04.01	없음	
KR 10-0250063 B1	2000.04.01	없음	
KR 10-2011-0010484 A	2011.02.01	없음	