

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
C22B 9/02

(45) 공고일자 1999년04월01일
(11) 등록번호 특0182230
(24) 등록일자 1998년12월10일

(21) 출원번호 특1996-008423
(22) 출원일자 1996년03월22일

(65) 공개번호 특1997-065744
(43) 공개일자 1997년10월13일

(73) 특허권자 한국기계연구원 서상기
대전광역시 유성구 장동 171번지
(72) 발명자 김창주
경상남도 창원시 명서동 151-3
(74) 대리인 김경식

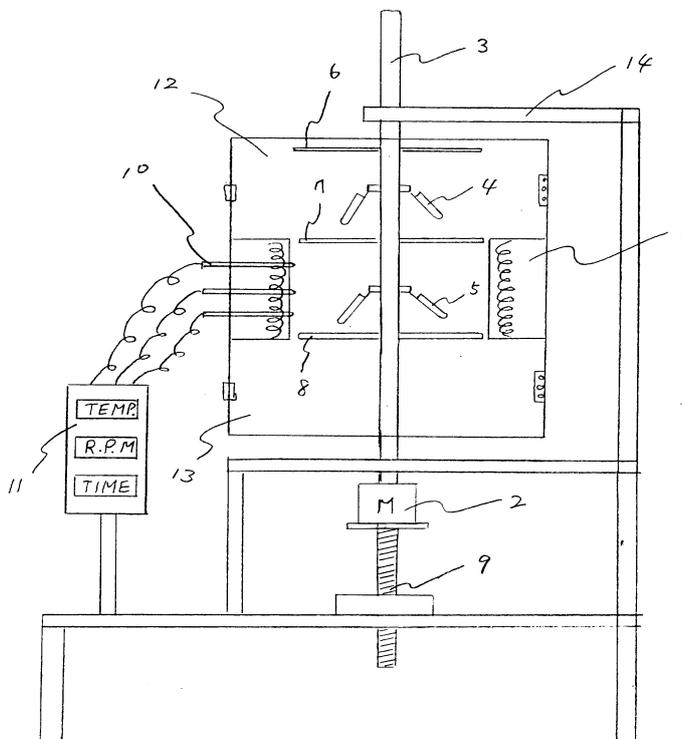
심사관 : 박기학

(54) 원심력을 이용하여 합금을 순금속 및 경사합금으로 분리, 정제하는 장치 및 그 방법

요약

가열로 내에서 축을 고속으로 회전시켰을 때, 축에 장치된 분리관 내의 용융금속이 원심력을 받아 각 금속이 비중차에 따라서 분리, 정제 및 경사합금 등으로의 변화 효과를 얻을 수 있도록 고안한 방법 및 장치에 관한 것으로 가열로(1) 상단과 하단에 각각 상단 분리관 보호상자(12)와 하단 분리관 보호상자(13)를 설치하고, 이들 중심부에는 회전축(3)이 있으며, 회전축(3)에는 상단 분리관(4)과 하단 분리관(5)이 설치되며, 회전축(3)은 회전축 구동 모터(2)에 의해 고속으로 회전되며, 축 상하 움직임 스크류(9)로써 회전축(3) 전체가 상하로 움직이며, 상단 분리관(4)이 상단 분리관 보호상자(12)로 올라가면 중간 열차단판(7)과 하단 열차단판(8)이 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막고, 반대로 하단 분리관(5)이 하단 분리관 보호상자(13)로 내려오면 상단 열차단판(6)과 중간 열차단판(7)이 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막아 로내의 온도를 유지시키고, 로내의 온도는 열전대(10)에서 감지되고, 축의 회전속도 및 유지시간과 함께 온도, 회전속도 및 유지시간은 조절기(11)로써 제어되며, 회전축의 떨림을 방지하고 장치 전체의 안정은 장치 지지대(14)로써 유지시키는 것을 특징으로 하는 원심력을 이용한 순금속의 분리, 정제 및 경사합금 제조방법 및 장치

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1 : 가열로 | 2 : 회전축 구동 모터 |
| 3 : 회전축 | 4 : 상단 분리관 |
| 5 : 하단 분리관 | 6 : 상단 열차단판 |
| 7 : 중간 열차단판 | 8 : 하단 열차단판 |
| 9 : 축 상하 움직임 스크류 | 10 : 열전대 |
| 11 : 온도, 회전속도 및 시간 조절기 | 12 : 상단 분리관 보호상자 |
| 13 : 하단 분리관 보호상자 | 14 : 장치 지지대 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 원심력을 이용하여 합금을 순금속 및 경사합금으로 분리, 정제하는 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 2가지 이상의 금속들로 합금된 상태를 가지로 가열로 내에서 일정온도로 유지된 용융상태로 만든 후, 고속회전에 의한 원심력을 주어 합금된 각 금속을 비중차에 의해 비중이 큰 금속은 원심력이 크게 미치는 곳에, 비중이 작은 금속은 원심력이 적게 미치는 곳으로 나뉘어 지도록 하여 분리시킨 후 냉각 응고시켜 채취하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

종래에 합금을 분리하는 방법으로는 각 합금원소들과 결합하는 용매를 사용하여 개별적으로 분리하는 화학적인 방법과 아니면 합금원소 중 비교적 가격이 싼 원소를 태우는 등의 방법을 사용하였다.

하지만 상기 화학적인 방법은 그 과정이 복잡할 뿐만 아니라 필요로 하는 경사합금 등을 만들어 내지 못하는 등의 문제점이 있고, 또한 상기 태우는 방법은 납 등의 중금속을 태움으로 인해서 공기 중에 중금속이 비산하여 환경이 오염되는 문제점과 필요로 하는 경사합금 등을 만들어 내지 못하는 등의 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 비교적 큰 비중의 차를 갖는 금속들의 합금이나 모재와는 비중이 다른 불순물을 함유한 금속을 대상으로 용융상태에서 원심력을 가해 비중차에 의한 분리, 정제 및 경사합금으로 제조할 수 있는 장치 및 그 방법을 제공하는데 있다.

상기와 같은 본 발명의 목적은 가열로 상단과 하단에 각각 상단 분리관 보호상자와 하단 분리관 보호상자가 설치되고, 이들 중심부에는 상단 분리관과 하단 분리관이 설치된, 회전축 구동 모터에 의해 고속으로 회전하고, 축 상하 움직임 스크류로써 상하로 움직이는 회전축이 관통 설치되며, 상기 상단 분리관이 상단 분리관 보호상자로 올라가면 각각 가열로의 상부와 하부를 막는 중간 열차단판 및 하단 열차단판과, 반대로 상기 하단 분리관이 하단 분리관 보호상자로 내려오면 각각 가열로의 상부와 하부를 막아 로내의 온도를 유지시키는 상단 열차단판 및 중간 열차단판과, 로내의 온도를 감지하는 열전대와, 축의 회전속도 및 유지시간과 함께 온도, 회전속도 및 유지시간을 제어하는 조절기와, 상기 회전축의 떨림을 방지하고 장치 전체의 안정을 유지하는 장치 지지대로 구성되는 것을 특징으로 하는 원심력을 이용하여 합금을 순금속 및 경사합금으로 분리, 정제하는 장치를 제공함으로써 달성된다.

본 발명의 다른 목적은 가열로 내에 장치된 분리관(5) 속에 합금을 넣고, 회전축 구동모터를 작동시켜 회전축을 600rpm 이상으로 회전시키며 원심력을 가한 상태에서 가열로는 합금의 용융온도 이상인 300℃로 3시간 정도 유지 후 가열로의 가열을 중지하고 분리관 내의 용융금속이 완전히 응고될 때까지 약 1시간 정도는 계속하여 회전을 계속하여 원심력을 가하고, 이후 회전을 멈추고 회전축을 축상하 움직임 스크류를 돌려 분리관과 하단 열차단판이 함께 하단분리관 보호상자 내에 올 때까지 내려서 분리관으로부터 응고된 시료를 꺼내도록 하는 공정을 거침으로써, 2가지 이상의 금속들로 구성된 합금을 가열로 내에서 일정온도로 유지된 용융상태로 만든 후, 고속회전에 의한 원심력을 주어 합금된 각 금속을 비중차에 의해 비중이 큰 금속은 원심력이 크게 미치는 곳에, 비중이 작은 금속은 원심력이 적게 미치는 곳으로 나뉘어 분리시킨 후 냉각응고시킨 후 이를 채취하여 합금된 상태의 비중이 큰 금속과 비중이 작은 금속이 서로 분리가 진행되는 과정에서 일정한 비율의 성분을 경사적으로 갖는 경사합금부분을 얻도록 하거나 불순물이 함유된 순금속을 대상으로 하는 경우에는 순금속과 불순물이 분리되도록 하는 방법을 특징으로 하는 원심력을 이용하여 합금을 순금속 및 경사합금으로 분리, 정제하는 방법을 제공함으로써 달성한다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하고 종래의 결점을 제거하기 위한 과제를 수행하는 본 발명의 실시예인 구성과 그 작용을 첨부도면에 연계시켜 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도는 본 발명의 단면도인데, 본 발명은 가열로(1) 상단과 하단에 각각 상단 분리관 보호상자(12)와 하단 분리관 보호상자(13)를 설치하고, 이들 중심부에는 회전축(3)이 있으며, 회전축(3)에는 상단 분리관

(4)과 하단 분리관(5)이 설치되어 있다.

회전축(3)은 회전축 구동 모터(2)에 의해 고속으로 회전되며, 축 상하 움직임 스크류(9)로써 회전축(3) 전체가 상하로 움직인다.

이때, 상단 분리관(4)이 상단 분리관 보호상자(12)로 올라가면 중간 열차단판(7)과 하단 열차단판(8)이 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막고, 반대로 하단 분리관(5)이 하단 분리관 보호상자(13)로 내려오면 상단 열차단판(6)과 중간 열차단판(7)이 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막아 로내의 온도를 유지시킨다.

그리고 로내의 온도는 열전대(10)에서 감지되고, 축의 회전속도 및 유지시간과 함께 온도, 회전속도 및 유지시간은 조절기(11)로써 제어한다.

그리고 회전축의 떨림을 방지하고 장치 전체의 안정은 장치 지지대(14)로써 유지시키게 구성된다.

본 발명에서 분리라 함은 합금된 상태의 금속을 각 순금속 상태로 나누는 것을 의미하며, 정제라 함은 불순물이 함유된 금속을 고순도의 상태로 만드는 것을 의미하며, 경사합금이라 함은 두 가지 이상의 금속들로 합금된 상태가 어느 특정 구간에서 경사적인 변화의 성분으로 합금된 상태를 의미한다.

일반적으로 모든 금속은 각각 고유의 비중을 갖고 있으며, 예를 들어 비중이 2.7로 가벼운 알루미늄(Al)과 비중이 11.4로 무거운 금속인 납(Pb)의 경우에는 비중의 차이가 너무 심하여 대기 중에서 합금이 불가능한 것도 있다.

이러한 기술의 구체적인 용도의 예를 들면, 폐기처분해야 하는 주석과 납이 주성분인 땀납합금으로부터 순수한 납과 주석을 분리하여 재활용하는 분야나, 불순물이 함유된 금속으로부터 불순물을 분리하여 고순도의 금속으로 정제가 요구되는 분야 및 특수한 목적에 이용되는 경우로서 합금성분이 어느 형상의 두께나 길이방향에 따라서 경사적인 비율로 합금된 재료나 부품의 제조에 이용할 수 있다.

여기서 분리, 정제 및 경사합금의 특성 제어는 원심력의 크기, 분위기 온도 및 유지시간 등을 조절하여 얻을 수 있다.

이와 같이 구성된 본 발명의 운전방법을 설명하면 다음과 같다.

상단 분리관(4)과 하단 분리관(5) 속에 대상 금속을 넣고, 먼저 하단 분리관(5)의 위치를 가열로(1)의 중앙에 위치하고 중간 열차단판(7)과 하단 열차단판(8)이 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막도록 축 상하 움직임 스크류(6)로써 조정한다.

그러면 상단 분리관(4)은 상단 분리관 보호상자(12) 내에 위치한다.

그 다음에 회전축(3)의 적당한 회전속도, 가열로의 적당한 온도와 유지시간 등을 조절기(11)로써 조정한다.

여기서, 회전축(3)에 장치된 상단 분리관(4) 및 하단 분리관(5)은 원심력에 의해 회전축(3)에 수직으로 들어 올려진 상태에서 고속 회전하게 되며, 하단 분리관(5) 속의 대상 금속은 용융되며, 각 금속은 비중 차에 의해 분리가 일어나게 된다.

하단 분리관(5)에서의 분리작업이 끝나면, 계속 회전되는 상태에서, 상단 분리관(4)이 가열로(1)의 중앙에 위치하고 상단 열차단판(6)과 중간 열차단판(7)이 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막도록 축 상하 움직임 스크류(9)로써 조정한다.

그러면 하단 분리관(5)은 하단 분리관 보호상자(13) 내에 위치한 상태에서 회전되며 관 내부의 금속은 분리된 상태에서 응고한다.

이와 같이 회전상태에서 상하 분리관의 위치를 바꾸어 장입과 분리 작업을 연속성 있게 수행할 수 있다.

이하 본 발명의 구체적인 실시예이다.

[실시예]

땀납합금에서 납과 주석을 분리하는 실시예를 설명하면 다음과 같다.

제1도에서, 가열로(1) 내에 장치된 분리관(5) 속에 50wt%납(Pb)과 50wt%주석(Sn)으로 합금된 땀납금속을 넣고, 회전축 구동모터(2)를 작동시켜 회전축(3)을 600rpm 이상으로 회전시키며 원심력을 가한 상태에서 가열로(1)는 납땀합금의 용융온도 이상인 300℃로 유지한다.

이렇게 하여 3시간 정도 이후에는 가열로(1)의 가열을 중지하고 분리관(5) 내의 용융금속이 완전히 응고될 때까지 충분히 약 1시간 정도는 계속하여 회전을 계속하여 원심력을 가한다.

이후 회전을 멈추고 회전축(3)을 축상하 움직임 스크류(9)를 돌려 분리관과 하단 열차단판(8)이 함께 하단 분리관 보호상자(13) 내에 올 때까지 내려서 분리관(5)으로부터 응고된 시료를 꺼낸다.

이렇게 분리 작업한 후, 응고된 합금시료의 경우에 시료부위에 따른 합금성분 구성을 보면 원심력이 크게 작용한 축 중심에서 멀었던 분리관(5)의 끝단부로 갈수록 납(Pb)의 함량이 높고, 축 중심부에 가까운 상단부로 갈수록 주석(Sn)의 함량이 높았다.

그 예로 당초에 납(Pb)과 주석(Sn)이 50wt% : 50wt% 이던 합금이 표 1에서처럼 전체 길이의 10% 위치인 하단부에서는 납(Pb)과 주석(Sn)의 함량이 약 60wt% : 40wt%였고 상단부 동일 위치에서는 그 반대인 약 40wt% : 60wt%로 나타났다.

이러한 결과로 보아, 시료의 위치에 따라 원심력을 받는 정도가 다를 것이며, 이러한 영향으로 시료의 위치에 따라 주석(Sn)과 납(Pb)의 함량비가 서로 경사적인 비율로 변화를 갖는다.

[표 1]

시료의 위치에 따른 합금성분의 변화

위 치	축중심에서 먼부분 (끝단에서 10% 위치)	중 간 부 분	축중심에서 가까운부분 (상단에서 10% 위치)
성분변화	약 60% Pb - 40% Sn	-	약 40% Pb - 60% Sn

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은 2 가지 이상의 금속들로 구성된 합금을 가열로 내에서 일정온도로 유지된 용융상태로 만든 후, 고속회전에 의한 원심력을 주어 합금된 각 금속을 비중차에 의해 비중이 큰 금속은 원심력이 크게 미치는 곳에, 비중이 작은 금속은 원심력이 적게 미치는 곳으로 나뉘어 지도록 하여 분리시킨 후 냉각응고 시켜 채취함으로써 합금된 상태의 비중이 큰 금속과 비중이 작은 금속이 서로 분리가 진행되는 과정에서 이들 금속이 일정한 비율의 성분을 경사적으로 갖는 합금부분을 얻을 수 있으며, 불순물이 함유된 순금속을 대상으로 하는 경우에는 순금속과 불순물이 분리되므로 정제의 효과도 가져 합금으로부터 순금속을 분리해 내는 등의 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가열로(1) 상단과 하단에 각각 상단 분리관 보호상자(12)와 하단 분리관 보호상자(13)가 설치되고, 이들 중심부에는 상단 분리관(4)과 하단 분리관(5)이 설치된, 회전축 구동모터(2)에 의해 고속으로 회전하고, 축 상하 움직임 스크류(9)로써 상하로 움직이는 회전축(3)이 관통 설치되며, 상기 상단 분리관(4)이 상단 분리관 보호상자(12)로 올라가면 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막는 중간 열차단판(7) 및 하단 열차단판(8)과, 반대로 상기 하단 분리관(5)이 하단 분리관 보호상자(13)로 내려오면 각각 가열로(1)의 상부와 하부를 막아 로내의 온도를 유지시키는 상단 열차단판(6) 및 중간 열차단판(7)과, 로내의 온도를 감지하는 열전대(10)와, 축의 회전속도 및 유지시간과 함께 온도, 회전속도 및 유지시간을 제어하는 조절기(11)와, 상기 회전축(3)의 떨림을 방지하고 장치 전체의 안정을 유지하는 장치 지지대(14)로 구성되는 것을 특징으로 하는 원심력을 이용하여 합금을 순금속 및 경사합금으로 분리, 정제하는 장치.

청구항 2

가열로(1) 내에 장치된 분리관(5) 속에 합금을 넣고, 회전축 구동모터(2)를 작동시켜 회전축(3)을 600rpm 이상으로 회전시키며 원심력을 가한 상태에서 가열로(1)는 합금의 용융온도 이상인 300℃로 3시간 정도 유지 후 가열로(1)의 가열을 중지하고 분리관(5) 내의 용융금속이 완전히 응고될 때까지 약 1시간 정도는 계속하여 회전을 계속하여 원심력을 가하고, 이후 회전을 멈추고 회전축(3)을 축상하 움직임 스크류(9)를 돌려 분리관과 하단 열차단판(8)이 함께 하단분리관 보호상자(13) 내에 올 때까지 내려서 분리관(5)으로부터 응고된 시료를 꺼내도록 하는 공정을 거침으로써, 2가지 이상의 금속들로 조성된 합금을 가열로 내에서 일정온도로 유지된 용융상태로 만든 후, 고속회전에 의한 원심력을 주어 합금된 각 금속을 비중차에 의해 비중이 큰 금속은 원심력이 크게 미치는 곳에, 비중이 작은 금속은 원심력이 적게 미치는 곳으로 나뉘어 분리시킨 후 냉각응고 시킨 후 이를 채취하여 합금된 상태의 비중이 큰 금속과 비중이 작은 금속이 서로 분리가 진행되는 과정에서 일정한 비율의 성분을 경사적으로 갖는 경사합금부분을 얻도록 하거나 불순물이 함유된 순금속을 대상으로 하는 경우에는 순금속과 불순물이 분리되도록 하는 방법을 특징으로 하는 원심력을 이용하여 합금을 순금속 및 경사합금으로 분리, 정제하는 방법.

도면

도면1

