



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0102747

(43) 공개일자 2013년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C23F 1/08 (2006.01) *C23F 1/22* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0023820

(22) 출원일자 2012년03월08일

심사청구일자 2012년03월08일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

김윤기

대전광역시 유성구 도룡동 380-23

(74) 대리인

안승태

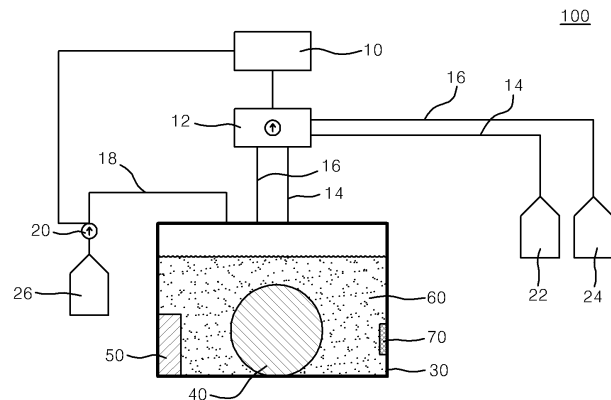
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치 및 그 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물

(57) 요약

캐비티의 형상에 무관하게 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 완전하게 제거할 수 있는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치 및 그 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물을 제시한다. 그 장치 및 조성물은 마그네슘 합금을 압출하여 성형하는 공정에 사용되는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하는 장치에 마그네슘 합금의 마그네슘을 부식 반응에 의해 제거하기 위하여 부식조에 부식액이 담겨져 있고, 부식조의 외부에서 부식조에 부식액을 공급하는 부식액 공급부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

마그네슘 합금을 압출하여 성형하는 공정에 사용되는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하는 장치에 있어서,

상기 마그네슘 합금에 포함된 마그네슘을 부식 반응에 의해 제거하며, 염기성 또는 중성인 부식액이 채워진 부식조; 및

상기 부식조의 외부에서 상기 부식조에 부식액을 공급하는 부식액 공급부를 포함하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 부식액 공급부는 적어도 하나 이상의 부식액을 공급하기 위한 복수개의 유로 및 복수개의 용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 부식액 공급부는 상기 마그네슘에 부식 반응을 일으키는 제1 용액을 상기 부식조에 공급하기 위한 제1 유로 및 제1 용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 부식액 공급부는 상기 제1 용액과 혼합되는 제2 용액을 공급하기 위한 제2 유로 및 제2 용기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제1 용액은 염화암모늄 또는 염화나트륨이 각각 단독으로 용해되거나 상기 염화암모늄과 염화나트륨의 혼합물이 용해되어 이루어진 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제2 용액은 염산인 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 부식액 공급부는 상기 부식 반응을 촉진시키기 위한 촉매를 공급하기 위한 제3 유로 및 제3 용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 부식조는 상기 부식액을 유동시킬 수 있는 유동조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 부식조의 외부에 상기 압출용 금형에 양(+)의 전류를 공급하는 양 전류 공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 부식 반응을 촉진하기 위하여, 상기 부식액의 온도를 높인 후에 일정한 온도로 유지하는 가열장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치.

청구항 11

마그네슘 합금을 압출하여 성형하는 공정에 사용되는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 마그네슘을 부식 반응에 의해 제거하는 부식액에 있어서,

상기 부식액은 염소 이온을 발생시킬 수 있는 염화물이 용해되어 이루어진 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 염화물은 하나의 염화물을 단독으로 사용하거나 적어도 두개 이상의 염화물을 혼합하여 사용하는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 염화물은 염화암모늄 또는 염화나트륨이 각각 단독으로 용해되거나 상기 염화암모늄과 염화나트륨의 혼합물이 용해되어 수용액 중에 염소 이온을 생성할 수 있는 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 부식액은 염화암모늄 용액과 염산 용액이 혼합되어 이루어진 것을 특징으로 하는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물.

명세서

기술분야

본 발명은 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하기 위한 장치 및 상기 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마그네슘 합금을 압출하여 성형하기 위하여 사용되는 압출용 금형에 고착된 상기 마그네슘 합금을 제거하는 장치 및 상기 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물에 관한 것이다.

배경기술

마그네슘 및 마그네슘 합금(이하, 마그네슘 합금이라 함)은 다른 금속에 비해 매우 가벼우면서도 높은 비강도(specific strength) 및 비탄성계수(specific elastic modulus)를 갖는다. 이에 따라, 최근에는 자동차, 항공기, 고속전철 등 수송 산업 분야에서 연료의 절약 및 환경오염의 문제 등으로 인하여 경량화에 대한 중요성이 부각되고 있으며, 또한 휴대용 전자제품의 경량화를 위해 마그네슘 및 마그네슘 합금의 사용이 증가되고 있다. 그런데, 마그네슘 합금은 소성 변형에 필수적인 슬립(slip) 시스템이 적은 조밀육방격자(closed packed hexagonal lattice) 구조를 지니고 있어 압연성이나 성형성이 불량하므로, 이를 피하기 위해 압출에 의한 성형이 많이 활용되고 있다.

압출 성형이란 마그네슘 합금 빌렛(billet)을 압출 성형기에 채워 넣고 금형(金型)으로 밀어내어 일정한 모양의 단면을 가진 연속체로 변환시키는 것으로, 구체적으로 용해, 탈 가스, 균질화 처리 등을 거친 상기 빌렛을 압출 성형기에 공급하고, 이를 압출비, 금형 온도, 압출 온도, 압출 속도 등 여러 가지 압출 공정변수를 최적의 조건으로 정밀하게 제어하여 원하는 형상의 마그네슘 합금 제품을 제조한다. 이때, 상기 금형은 통상적으로 금형공구강, 예컨대 JIS규격 SKD61에 원하는 형태의 캐비티(cavity)가 형성된 것이다.

한편, 임의의 특정한 제품을 제조하기 위한 마그네슘 합금을 압출하는 공정은 제품의 생산계획 등에 따라 일시적으로 중단될 수 있고, 추후에 상기 특정한 제품을 생산하기 위한 압출 공정을 다시 진행하기도 한다. 그런데, 압출하는 공정을 일시적으로 중단하면, 압출 성형과정에서 마그네슘 합금이 상기 압출 금형의 캐비티의 내부 및 그 주변에 고착되어 쉽게 떨어지지 않는다. 이와 같이 들러붙은 마그네슘 합금을 제거하지 않으면, 상기 특정한 제품을 다시 생산하기 위한 압출 공정에 상기 압출 금형을 사용할 수 없게 된다.

종래에는 위와 같은 마그네슘 합금을 제거하기 위하여, 다양한 방법이 시도되었다. 먼저 기계적인 힘을 가하여 마그네슘 합금을 제거하고 하였으나, 단순히 기계적인 힘만으로는 상기 합금을 제거하기 어렵고 또한 캐비티의 형상이 복잡하면 기계적인 방식으로 제거하기가 불가능하였다. 또한 마그네슘 합금이 금형공구강에 비해 융점이

났다는 점을 이용하여 마그네슘 합금을 용해하여 제거하고자 하였으나, 캐비티의 형상이 복잡하면 완전하게 용해하기 어렵고 또한 용해된 찌꺼기가 캐비티 등에 다시 들러붙는 현상이 일어나며 대기 상태의 고온에서는 마그네슘 합금의 폭발이 일어나는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 캐비티의 형상에 무관하게 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 완전하게 제거할 수 있는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치를 제공하는 데 있다. 또한 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 캐비티의 형상에 무관하게 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 완전하게 제거 할 수 있는 부식액 조성물을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치는 마그네슘 합금을 압출하여 성형하는 공정에 사용되는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하는 장치에 있어서, 상기 마그네슘 합금에 포함된 마그네슘을 부식 반응에 의해 제거하기 위한 부식액이 채워진 부식조 및 상기 부식조의 외부에서 상기 부식조에 부식액을 공급하는 부식액 공급부를 포함한다.
- [0008] 본 발명의 장치에 있어서, 상기 부식액 공급부는 적어도 하나 이상의 부식액을 공급하기 위한 복수개의 유로 및 복수개의 용기를 포함할 수 있고, 상기 마그네슘에 부식 반응을 일으키는 제1 용액을 상기 부식조에 공급하기 위한 제1 유로 및 제1 용기를 포함할 수 있고, 상기 제1 용액과 혼합되는 제2 용액을 공급하기 위한 제2 유로 및 제2 용기를 더 포함할 수 있으며, 상기 부식 반응을 촉진시키기 위한 촉매를 공급하기 위한 제3 유로 및 제3 용기를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 용액은 염화암모늄 또는 염화나트륨이 각각 단독으로 용해되거나 상기 염화암모늄과 상기 염화나트륨의 혼합물이 용해되어 이루어진 것이 바람직하고, 상기 제2 용액은 염산인 것이 바람직하다.
- [0009] 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 부식조는 상기 부식액을 유동시킬 수 있는 유동조절부를 더 포함할 수 있으며, 상기 부식조의 외부에 상기 압출용 금형에 양(+)의 전류를 공급하는 양 전류 공급부를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 부식 반응을 촉진하기 위하여, 상기 부식액의 온도를 높인 후에 일정한 온도로 유지하는 가열 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 과제를 해결하기 위한 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하기 위한 부식액 조성물은 마그네슘 합금을 압출하여 성형하는 공정에 사용되는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금에 포함된 마그네슘을 부식 반응에 의해 제거하는 부식액에 있어서, 상기 부식액은 염소 이온을 발생시킬 수 있는 염화물이 용해되어 이루어진다. 이때, 상기 염화물은 하나의 염화물을 단독으로 사용하거나 적어도 두개 이상의 염화물을 혼합하여 할 수 있으며, 상기 염화물은 염화암모늄일 수 있으며, 상기 부식액은 염화암모늄 용액과 염산 용액이 혼합되어 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치 및 그 마그네슘 합금을 제거하기 위한 조성물에 의하면, 본 발명의 실시예는 압출 금형의 캐비티 내부 및 그 주변에 고착된 마그네슘 합금을 부식 용액(corrosion solution)에 담가 부식시켜 제거함으로써, 캐비티의 형상에 무관하게 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 완전하게 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 의한 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제1 제거장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 의한 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제2 제거장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실험예에 의한 마그네슘 합금이 부식에 의해 제거되는 과정을 살펴보기 위한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다음에서 설명되는 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다.
- [0014] 본 발명의 실시예는 압출 금형의 캐비티 내부 및 그 주변에 고착된 마그네슘 합금을 부식 용액(corrosion solution)에 담가 부식시켜 제거함으로써, 캐비티의 형상에 무관하게 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 완전하게 제거할 수 있는 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제거장치를 제시한다. 여기서, 마그네슘 합금은 설명의 편의를 위해 사용하는 것으로, 실질적으로는 순수 마그네슘 또는 주성분이 마그네슘으로 마그네슘 압출 성형에 사용되는 합금을 말한다. 또한, 상기 부식액으로서 염화물(chloride)을 제공함으로써, 캐비티의 형상에 무관하게 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금을 완전하게 제거할 수 있는 조성물을 제시한다.
- [0015] 본 발명은 마그네슘 합금을 압출하는 공정에서 사용되는 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하는 것에 한정한다. 왜냐하면, 마그네슘 합금을 압출하여 제품을 생산하는 과정에서 상기 금형에 고착된 마그네슘 합금을 제거하지 못하면 상기 금형을 다시 사용할 수 없으므로 그 경제적인 손실이 크지만, 본 발명은 종래의 마그네슘 합금의 압출 금형의 문제점을 해결하였기 때문이다. 그런데, 압출용 금형은 금속이고 마그네슘 합금도 금속이기 때문에, 일반적인 금속을 녹이는 방법을 사용하면 압출용 금형이 손상이 된다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 철계합금인 압출용 금형과는 반응하지 않으며, 마그네슘 합금만 선택적으로 용해시킬 수 있는 물질을 제안하기로 한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 의한 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제1 제거장치(100)를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 장치(100)는 압출 금형(40)이 담겨져 압출 금형(40)에 붙어 있는 마그네슘 합금을 부식 반응(corrosion reaction)에 의해 제거하기 위한 부식조(30)와 상기 마그네슘 합금을 제거하기 위해 부식액(60)을 포함하여 필요한 물질을 부식조(30)에 공급하는 부식액 공급부로 구분된다. 즉, 부식조(30)는 상기 마그네슘 합금을 부식시키는 부식액(60)이 채워져 있으며, 압출 금형(40)은 부식액(60)에 충분히 담겨질 정도로 부식조(30) 내에 놓인다.
- [0018] 도시되지는 않았지만, 제1 장치(100)는 압출 금형(40)을 부식조(30)에 투입하는 부분, 부식조(30)내 채워진 부식액(60)을 배출하는 부분, 부식액(60)의 온도를 조절하는 부분 및 그 외 본 발명의 제1 장치(100)의 운영을 위한 부수적인 부분을 포함할 수 있다. 특히, 상기 부식 반응을 촉진하기 위하여 상기 부식액의 온도를 높인 후에 일정한 온도로 유지하는 가열장치(온도조절 장치라고도 함)를 더 둘 수 있다.
- [0019] 부식조(30)의 외부에는 마그네슘의 부식 반응을 일으키는 제1 용액을 제1 유로(14)를 통하여 제공하기 위한 제1 용기(22)가 설치되어 있고, 경우에 따라 상기 제1 용액과 혼합될 수 있는 제2 용액을 공급하기 위한 제2 유로(16) 및 제2 용기(22)를 더 포함할 수 있다. 도면에서는 제1 용액과 제2 용액이 공급되는 경우를 표현하였으나, 경우에 따라 제1 용액만 공급할 수도 있고, 제1 용액 및 제2 용액과 다른 종류의 부식액을 추가로 공급할 수 있도록 복수개의 유로 및 그에 따른 복수개의 용기를 더 포함할 수 있다. 이하에서는 제1 용액과 제2 용액이 공급되는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0020] 상기 제1 용액 및 제2 용액은 제1 유량조절부(12)에 의해 유량이 조절되어 부식조(30)에 제공되며, 보다 정밀하게 유량을 조절하기 위기 위해, 제1 유량조절부(12)를 제어할 수 있는 제어부(10)를 더 포함할 수 있다. 선택적으로, 부식조(30)의 일측에는 부식 반응을 촉진시키기 위한 촉매가 용액 또는 고체 상태로 담겨져 있는 제3 용기(26) 및 상기 촉매를 제공하기 위한 제3 유로(18)를 추가로 설치될 수 있다. 상기 촉매는 제2 유량조절부(20)에 의해 유량이 조절될 수 있으며, 제어부(10)와 연결되어 보다 정밀한 유량 조절이 가능하다.
- [0021] 부식조(30)는 부식액(60)을 유동시킬 수 있는 유동조절부(50)가 더 배치될 수 있다. 유동조절부(50)는 부식액(60)을 임의의 속도로 부식조(30)에서 순환시키거나 진동을 부여하거나 또는 순환 및 진동이 동시에 일어나게 하는 역할을 한다. 바람직하게는 부식액(60)의 순환이나 진동이 압출 금형(40)에서 마그네슘 합금이 주로 밀집되어 붙어 있는 캐비티(cavity) 주변에 집중되도록 하는 것이 좋다. 이를 위해, 부식액(60)의 순환이나 진동이 압출 금형(40)의 상기 캐비티에 집중되도록, 압출 금형(40)이 놓이는 위치 또는 유동조절부(50)의 위치 및 형상을 고려할 수 있다. 유동조절부(50)는 도면에서와 같이 부식조(30)의 내부에 장착될 수 있으나, 부식조(30)의

외부에 설치될 수도 있다.

[0022] 한편, 압출용 금형은 금속이고 마그네슘 합금도 금속이기 때문에, 일반적인 금속을 녹이는 방법을 사용하면 압출용 금형이 손상이 된다. 따라서 철계합금인 압출용 금형과는 반응하지 않으며, 상기 마그네슘 합금만 선택적으로 용해시킬 수 있는 물질이 필요하다. 본 발명의 실시예에서는 그 물질로서 염화암모늄 수용액, 염화나트륨 수용액 등의 염화물 수용액을 제시한다.

[0023] 본 발명의 제1 장치(100)에 적용되는 부식액(60)은 용해되어 염소(Cl) 이온(ion)을 발생시키는 염화물(chloride)이 용매와 혼합되어 이루어질 수 있다. 염화물은 이하에서 제시한 염화암모늄, 염산은 염화물의 예를 제시한 것에 불과하므로, 다른 염화물, 예를 들어 염화나트륨을 더 추가할 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 제1 실시예에 사용되는 염화물은 본 발명의 범주 내에서 적어도 하나 이상의 염화물을 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에서는 바람직한 부식액(60)으로 염화암모늄(NH₄Cl)을 제시한다. 염화암모늄은 다음과 같은 식(1)에 의해 마그네슘 합금을 부식시켜 제거한다.

[0024] $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} \cdots \text{식(1)}$

[0025] 즉, 마그네슘 합금에 포함된 마그네슘은 염화암모늄과 반응하여 염화마그네슘(MgCl₂)과 수산화암모늄(NH₄OH)이 부산물로 생성된다. 이때, 염화마그네슘은 부식액(60) 중으로 떨어져 나가 압출 금형(40)으로부터 제거되고, 수산화암모늄은 암모니아수를 형성한다. 한편, 앞에서 마그네슘 합금을 정의하기를 순수 마그네슘을 포함한다고 하였는데, 이 경우에는 마그네슘 합금에 포함된 마그네슘이 순수 마그네슘으로 해석될 수 있는 것은 자명한 것이다.

[0026] 그런데, 부식 반응에 의해 발생하는 부산물에 의해 부식액(60)이 산성(acid)이 되면, 압출 금형(40)을 이루는 물질인 금형공구강, 예컨대 JIS규격 SKD61을 부식시킬 수 있다. 이에 따라, 부식 반응에 의해 발생하는 부산물로 인한 부식액(60)의 pH는 염기성(alkali) 또는 중성(neutral)이 되어야 한다. 본 발명의 실시예에 있어서, 부식 반응에 의해 발생하는 부산물인 수산화암모늄은 부식액(60)에 용해되어 염기성 용액인 암모니아수를 생성하므로 상기 금형공구강을 부식시키지 않는다.

[0027] 즉, 부식액(60)의 환경이 산성이면 상기 금형공구강을 부식시킬 수 있으나, 중성(neutral) 또는 염기성이면 상기 금형공구강을 부식시키지 않고 마그네슘에만 부식 반응을 일으킬 수 있다. 이를 이용하여, 염화암모늄이 마그네슘과 반응하는 과정에서 생성되는 암모니아수는 염기성이므로, 다른 산성 염화물을 더 추가하면 부식액(60)이 중성을 유지한 상태로 마그네슘과 반응하는 염소 이온을 증가시킬 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 실시예에서는 부식액(60)이 중성을 유지하도록 하면서 염산(HCl)을 추가로 공급한다. 물론, 본 발명의 범주 내에서도 상기 염산 이외의 다른 염화물을 추가할 수도 있다.

[0028] 이때, 부식액(60)의 pH는 부식조(30) 내에 장착된 pH 미터(70)에 의해 측정된다. 도면에 표시되지는 않았지만, pH 미터(70)는 제어부(10)와 연결되어 염산이 투입되는 양을 정밀하게 조절할 수도 있다. 본 발명의 실시예와 같이, 염산을 추가하면 부식액(60) 중에 포함된 염소 이온을 증가시키는 장점도 있지만, 염산이 염화암모늄에 비해 상대적으로 가격이 낮으므로 경제적인 측면에서도 유리하다.

[0029] 본 발명의 실시예에서 염화암모늄이 포함된 용액은 제1 용액, 염산 용액은 제2 용액에 해당된다고 할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 마그네슘 합금을 제거하기 위해서는 염화암모늄이 용해된 제1 용액으로만 가능하나, 보다 효과적으로 제거하기 위하여 염산과 같은 제2 용액을 추가할 수 있다. 염화암모늄 용액과 염산의 양은 제1 유량조절부(12)에 의해 조절된다. 염산과 같은 제2 용액은 수용액에 염소 이온을 지속적으로 보충하고 상기 부식 반응을 활발하게 하도록 하며, 이때 염화암모늄 용액과 염산의 양은 제1 유량조절부(12)에 의해 조절된다.

[0030] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 의한 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금의 제2 제거장치(200)를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다. 이때, 제2 장치(200)는 상기 부식 반응을 촉진시키기 위하여 양(+) 전류 공급부(80)를 별도로 설치한 것으로, 이를 제외한 부분은 제1 장치(100)와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0031] 도 2에 의하면, 부식 반응은 전기화학 반응(electro-chemical reaction)이므로, 부식액(60) 쪽에 접지하고 압출 금형(40)에 양(+)의 전류를 가하면, 압출 금형(40)에 고착된 마그네슘 합금의 부식이 촉진된다. 다시 말해, 마그네슘은 다음과 같은 식(2)에 의해 부식되므로,

[0032] $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e} \cdots \text{식(2)}$

[0033] 양(+)의 전류를 가하면, 마그네슘의 부식이 가하지 않은 경우에 비해 보다 빠르게 일어나게 할 수 있다. 이를

위해, 양 전류 공급부(80)는 접지되어 있다.

[0034] 이하, 실험예를 통하여 본 발명의 압출용 금형에 고착된 마그네슘 합금이 제거되는 과정을 상세하게 살펴보기로 한다.

[0035] <실험예>

[0036] 먼저 내부에 캐비티가 형성되어 있는 SKD61로 이루어진 압출 금형에 마그네슘 합금이 붙어 있는 상태로 염화암 모늄 용액 4몰 농도로 이루어진 부식액에 담근 다음, 시간의 경과(3일 동안)에 따른 마그네슘 합금이 제거되는 상태를 살펴보았다. 도 3은 본 발명의 마그네슘 합금이 부식에 의해 제거되는 과정을 살펴보기 위한 사진이다. 이때, 좌측 사진은 본 발명의 부식액으로 처리되기 전을 나타내는 것이고, 각각의 우측 사진은 본 발명의 부식액으로 처리한 후의 상태를 타나낸 것이다.

[0037] 도시된 바와 같이, 본 발명의 부식액으로 처리하기 이전에는 마그네슘 합금이 압출 금형에 고착되어 있었으나, 본 발명의 부식액으로 처리함으로써, 마그네슘 합금이 제거되어 압출 금형의 본체와 캐비티가 선명하게 드러남을 알 수 있었다. 다시 말해, 본 발명의 부식액 중에 포함된 염소 이온이 마그네슘 합금과 반응하여 제거되었으며, 부식액은 암모니아수에 의해 염기성 용액이므로 압출 금형의 부식은 일어나지 않았다.

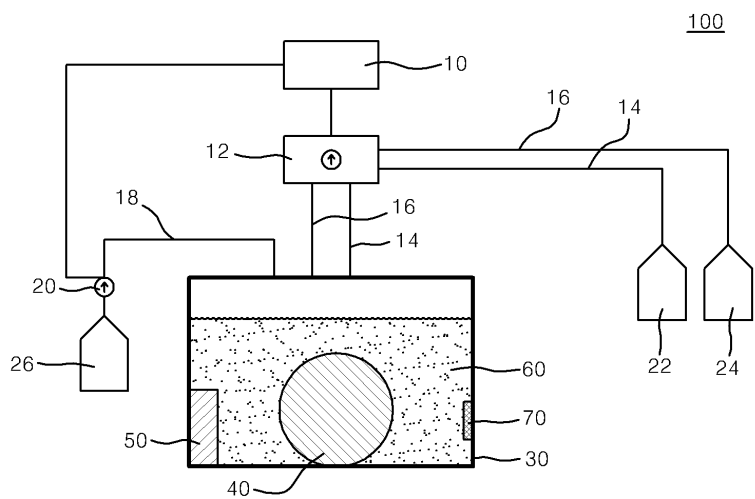
[0038] 이상, 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에서는 부식 반응을 촉진시키는 것으로 촉매를 투여 및 유동을 조절하거나 양의 전류를 가하는 것을 제시하였으나, 본 발명의 범주 내에서 다른 방식으로 촉진시키는 것도 가능하다 할 것이다.

부호의 설명

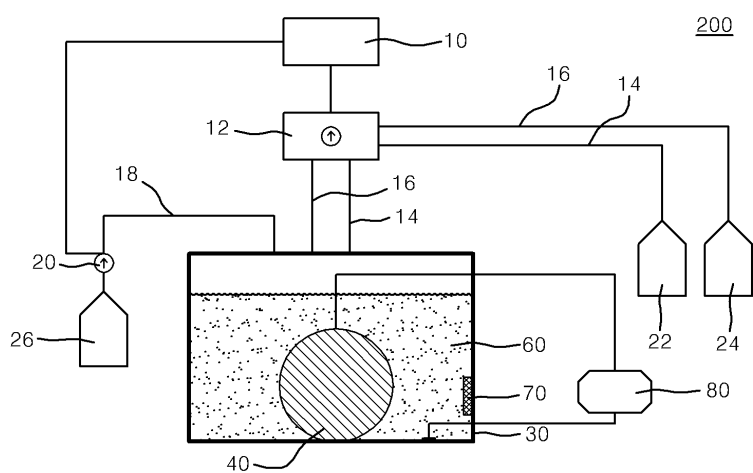
[0039] 10; 제어부	12; 제1 유량조절부
14; 제1 유로	16; 제2 유로
18; 제3 유로	20; 제2 유량조절부
22; 제1 용기	24; 제2 용기
26; 제3 용기	30; 부식조
40; 압출 금형	50; 유동조절부
60; 부식액	70; pH 미터
80; 양 전류 공급부	100; 제1 장치
200; 제2 장치	

도면

도면1



도면2



도면3

