

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C22C 21/00

(45) 공고일자 1991년12월07일
(11) 공고번호 특1991-0009971

(21) 출원번호	특1989-0003292	(65) 공개번호	특1989-0014769
(22) 출원일자	1989년03월16일	(43) 공개일자	1989년10월25일
(30) 우선권주장	61877 1988년03월17일 일본(JP)		
(71) 출원인	요시다 고오교오 가부시카가이샤 요시다 다다오 일본국 도오교오도 지요다구 간다 이즈미쥬오 1반지마스모토 츠요시 일본국 미야기켄 센다이시 카미스기 3-8-22		
(72) 발명자	마스모토 츠요시 일본국 미야기켄 센다이시 카미스기 3-8-22 오데라 카츠마사 일본국 도야마켄 쿠로베시 이누야마 203-7 이노우에 아키히사 일본국 미야기켄 센다이시 카와우치 카와우치-주우타쿠 11-806		
(74) 대리인	차윤근, 차순영		

심사관 : 홍성철 (책자공보 제2588호)

(54) 내부식성 알루미늄-기재 합금

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

내부식성 알루미늄-기재 합금

[도면의 간단한 설명]

제1도는 빠른 고형화 공정에 의해 본 발명의 합금으로부터 얇은 리본을 제조하기 위해 사용되는 단일 롤러-용융 장치의 계통도이다.

제2도 내지 제6도는 본 발명의 합금으로 제조된 얇은 리본의 합금조성에 따라 좌우되는 결정화 온도 $T_x(K)$ / 및 경도 Hv(DPN)의 변화를 보여주는 그래프이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1 : 석영 튜브 | 2 : 구리를 |
| 3 : 용융합금 | 4 : 합금의 얇은 리본 |
| 5 : 작은 개구부(opening) | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 높은 내부식성, 높은 경도, 높은 내마모성 및 높은 내열성의 성질을 바람직하게 겸비하고 있는 알루미늄-기재 합금에 관한 것이다.

통상적인 알루미늄-기재 합금으로서, Al-Cu계, Al-Si계, Al-Mg계, Al-Cu-Si계, Al-Cu-Mg계, Al-Zn-Mg계 합금 등과 같은, 공지된 여러 형태의 알루미늄 기재 합금이 있어왔다. 이런 알루미늄-기재 합금은 이것들의 성질에 따라, 항공기, 차량, 선박등에 대한 구조 재료; 외부건축재료, 새쉬(sagh), 지붕 등; 해양기구 및 원자로에 대한 구조재료와 같은 매우 다양한 용도에 널리 사용되어 왔다.

높은 내마모성을 얻기 위해, 통상적인 알루미늄-기재 합금은 일반적으로 특별한 처리, 예컨대 페인

팅 또는 전착에 의해 유기 또는 무기 물질로 양극산화 처리 또는 피복처리되어 왔다. 그러나, 이런 공지된 처리는 상기 구조 재료의 생산 절차를 복잡하게 할 수 있으며 증가된 생산비를 초래한다. 게다가, 예컨대, 복잡한 형상을 갖는 구조 또는 건축재료 또는 파이핑(piping)재료에 있어서와 같이 형상에 따라, 내부식성 보호피복물을 형성하는 것은 불가능하거나 어려울 수 있다. 따라서, 만족스러운 내부식성은 지금까지 얻지 못했다.

게다가, 통상적인 알루미늄-기재 합금은 일반적으로 낮은 경도 및 낮은 내열성을 갖는다. 최근에, 알루미늄-기재 합금을 빠르게 고형화시켜 알루미늄-기재합금에 미세구조를 부여케함으로써 강도와 같은 기계적인 성질, 및 내부식성과 같은 화학적성질을 개선시키려는 시도가 있어왔다. 그러나, 지금까지 빠르고 고형화된 알루미늄-기재합금은 강도, 내부식성등에 있어서 여전히 만족스럽지 못했다.

이러한 견지에서 볼 때, 본 발명의 목적은 비교적 낮은 비용으로 높은 내부식성, 높은 강도 및 우수한 내열성의 새로운 성질을 겸비한 신규 알루미늄-기재합금을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 내부식성을 부여하기 위해 유기 또는 무기 물질로 양극산화 처리 또는 피복처리와 같은 임의 특별한 처리를 요구하지 않고도, 높은 내부식성 특성을 갖는 알루미늄-기재 합금 재료를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 높은 경도 및 내마모성을 갖고 압출, 프레스가공, 고도의 벤딩(bending)에 견딜 수 있는 알루미늄-기재 합금 재료를 제공하는 것이다.

본 발명에 따라, 하기 일반식으로 표시된 조성을 가지며, 적어도 50부피%의 비정질상을 함유하는, 높은 내마모성, 높은 강도 및 내열성을 갖는 알루미늄-기재 합금을 제공한다:

$$Al_xM_y$$

상기 식에서, M은 Y, La, Ce, Nd 및 Sm으로 이루어진 군으로부터 선택된 금속원소이고; x 및 y는 다음 범위: $75 \leq x \leq 98$ 및 $2 \leq y \leq 25$ 안에 드는 원자 %이다.

본 발명의 알루미늄-기재합금은 높은 내부식성재료, 높은 경도재료 및 높은 강도재료로서 유용하다. 게다가, 알루미늄-기재 합금이 이것들의 결정화 온도 부근에서 추가소성을 나타내기 때문에, 이것들은 압출, 프레스가공등에 의해 성공적으로 가공처리될 수 있다. 가공품은 이것들의 높은 내마모성, 높은 경도 및 높은 인장 강도 성질 때문에 많은 실제적인 적용에 있어서 내마모성, 높은 강도, 높은 내열성 재료로서 유용하다. 알루미늄-기재합금은 스퍼터링(sputtering) 공정에 의해 여러 종류의 구조성분들에 대한 내부식성 피복 재료로서 유용하게 만들어진다.

본 발명의 알루미늄-기재 합금은 액체 쿼칭(quenching)기술에 의해 상기와 같은 조성을 갖는 합금의 용융물을 빠르게 고형화시킴으로써 얻어질 수 있다. 액체 쿼칭 기술은 용융 합금을 빠르게 냉각시키는 것을 포함하며, 특히, 단일-롤러-용융-스피닝(spining) 기술, 트윈 롤러 용융-스피닝기술 및 회전-수중의 용융(in-rotating-water melt)-스피닝 기술이 이런 기술의 특히 효과적인 예로서 언급된다. 이런 기술에서, 약 10^4 - 10^6 K/초의 냉각속도가 얻어질 수 있다. 단일-롤러 용융-스피닝 기술 또는 트윈롤러 용융-스피닝 기술에 의해 얇은 리본 재료를 생산하기 위해서, 용융합금을 노즐의 개구부(opening)으로부터 약 300-10000rpm의 일정한 속도로 회전하는 약 30-300mm의 직경을 갖는, 예컨대, 구리 또는 강철의 롤로 분출시킨다. 이런 기술에 있어서, 약 1-300mm의 너비 및 약 5-500 μ m의 두께를 갖는 다양한 얇은 리본 재료가 쉽게 얻어질 수 있다. 또한, 회전-수중의 용융-스피닝기술에 의해 전선 재료를 생산하기 위해, 아르곤기체의 배압(背壓) 적용하에, 약 50-500rpm의 속도로 회전하는 드럼안에서 원심력에 의해 형성되는 약 1-10cm의 깊이를 갖는 액체 냉매층안으로 노즐을 통해 용융합금의 분출물을 분출시킨다. 이런 방식으로, 미세전선 재료가 쉽게 얻어질 수 있다. 이런 기술에서, 노즐로부터 분출되는 용융 합금과 액체 냉매 표면 사이의 각도는 약 60 $^\circ$ -90 $^\circ$. 범위가 바람직하며 분출되는 용융합금의 상대속도 대 액체 냉매 표면의 상대 속도비는 약 0.7-0.9범위인 것이 바람직하다.

상기 기술이외에, 본 발명의 합금은 또한 스퍼터링 공정에 의해 얇은 필름의 형태로 얻어질 수 있다. 게다가, 본 발명의 합금 조성물의 빠르게 고형화된 분말은 다양한 분무 공정, 예컨대 고압기체 분무공정 또는 스프레이(spray) 공정에 의해 얻어질 수 있다.

이처럼 얻어진 빠르게 고형화된 알루미늄-기재 합금이 비정질인가의 여부는 통상의 X-선 회절 방법을 사용하여 비정질 구조의 할로 패턴(halo patterns) 특성의 존재를 검사함으로써 알 수 있다. 비정질 구조는 특정 온도("결정화 온도"로 불림) 또는 이보다 높은 온도로 가열시킴으로써 결정구조로 전환된다.

상기 일반식에 의해 표시된 본 발명의 알루미늄 합금에서, x는 75-98원자% 범위로 제한되고, y는 2-25원자% 범위로 제한된다. 이렇게 제한되는 이유는 x 및 y가 각각의 상기 범위로부터 벗어나는 경우 결과 생성된 합금안에 비정질 구조를 생성시키기 어렵고 적어도 50부피%의 비정질상을 갖는 의도된 합금을 상기 액체-쿼칭등을 사용하는 산업적 빠른 냉각 기술에 의해 얻을 수 없기 때문이다.

Y, La, Ce, Nb 및 Sm으로 이루어진 군으로부터 선택된 원소 M은 비정질 구조를 생성시키는 능력을 향상시키는데 영향을 주어 내부식성을 상당히 개선시킨다. 게다가, 원소 은 경도 및 강도의 개선을 제공할 뿐만 아니라, 결정화 온도를 증가시킴으로써 내열성을 향상시킨다. 미시(misch) 금속이 상기 원소 M, 즉, Y, La, Ce, Nd 및 Sm 대신에 사용되어 같은 효과를 제공할 수 있다.

게다가, 본 발명의 알루미늄-기재 합금이 결정화 온도의 부근(결정화 온도 \pm 100 $^\circ$ C)에서 추가 소성을 나타내기 때문에, 이것들을 쉽게 압출, 프레스가공, 가열단조(forging)시킬 수 있다. 따라서, 얇은 리본, 전선, 시이트 또는 분말의 형태로 얻어진 본 발명의 알루미늄-기재 합금은 이것들의 결정화 온도 \pm 100 $^\circ$ C의 범위 안에 드는 온도에서, 압출, 프레스가공, 가열-단조 등에 의해 벌크 재료로 성공적으로 가공처리될 수 있다. 게다가, 본 발명이 알루미늄-기재 합금이 높은 정도의 인성을 갖기 때

문에, 이것들 중 몇몇은 분얼없이 180. 로 굽어질 수 있다.

이제, 본 발명의 알루미늄-기재 합금의 유리한 특징이 하기 실시예에 의해 설명될 것이다.

[실시예 1]

고주파 용융 노를 사용하여 예정된 조성물을 갖는 용융 합금(3)을 제조하여 제1도에 도시된 바와 같이 그 선단(tip)에 0.5mm의 직경을 지닌 작은 개구부(5)를 갖는 석영 튜브(1)안에 충전시킨다. 합금(3)을 가열시키고 용융시킨 후에, 석영 튜브(1)를 구리 롤(2) 바로 위에 배치시킨다. 그런다음, 석영 튜브(1) 안에 함유된 용융 합금(3)을 0.7kg/cm²의 아르곤 압력의 적용하에 석영 튜브(1)이 작은 개구부(5)로부터 분출시키고, 5,000rpm의 속도로 빠르게 회전하는 롤(2)의 표면과 접촉시킨다. 용융 합금(3)을 빠르게 고형화시키고 합금의 얇은 리본(4)을 얻는다.

상기와 같은 가공처리 조건에 따라, 본 발명의 Al-Y계, Al-La계, Al-Ce계, Al-Nd계 및 Al-Sm계의 알루미늄-기재 이원 합금의 얇은 리본을 제2도 내지 제6도, 즉, Al-Y계 합금에 대해서는 제2도, Al-La계 합금에 대해서는 제3도, Al-Ce계 합금에 대해서는 제4도, Al-Nd계 합금에 대해서는 제5도 및 Al-Sm계 합금에 대해서는 제6도에서 보여준 조성물로 제조한다. 각각의 얇은 리본들의 시험편들을 X-선 회절 분석시키고, 결과로서, 비정질 구조의 할로 패턴 특성을 모든 시험편들에서 확인한다. 또한, 시험편들의 결정화 온도 Tx(K) 및 경도 Hv(DPN)의 조성적 의존도가 제2도 내지 제6도에 나타나 있다. 결정화 온도 Tx(K)는 40K/분의 가열 속도에서 얻어지는 차동주사열량법 곡선상이 첫 번째 발열적 피이크의 출발온도(K)이고, 경도(Hv)는 25g의 하중에 마이크로 비커스(micro Vickers) 경도 시험기를 사용하여 측정된 값(DPN)에 의해 나타난다.

도면에서 보여준 바와 같이, 본 발명의 알루미늄-기재 합금 모두는 420-510K의 매우 높은 결정화 온도(Tx)를 갖고 약 120-220DPN에 가까운 높은 경도를 나타낸다. 알루미늄 합금은 높은 내부식성 및 높은 경도를 갖는 재료임이 밝혀졌다.

[실시예 2]

Al-La계 및 Al-Ce계의 알루미늄 기재 합금의 얇은 리본을 실시예 1에 기술된 것과 같은 방식으로 제조하고, 예정된 길이를 갖는 시험편들을 합금의 얇은 리본으로부터 자른다. 시험편들을 50℃에서 주어진 농도를 갖는 염산 용액안에 침지시키고 염산에 대한 내부식성에 대해 시험한다. 시험 결과는 표 1에 기재되어 있다. 내부식성의 평가는 시험편들을 용해시키는데 필요한 시간으로 표시되며, 이런 평가를 위한 참조 시험편으로서 상업적으로 구입가능한 알루미늄 호일을 사용한다. 표 1에서 보여준 바와 같이, 대부분의 얇은 리본은 상업적으로 구입가능한 알루미늄 호일의 20-30배인 용해시간을 필요로 하며 이것으로 본 발명의 알루미늄-기재 합금은 선행 기술의 알루미늄-기재 합금과 비교 시 염산 용액에 대해 우수한 내부식성을 갖는다는 것을 알 수 있다.

[표 1]

내부식성 시험 결과(1N-HCl안에서, 50℃에서)

시 험 편	두 겹	용 해 시 간
Al호일	0.015	16분
Al ₉₃ Ce ₇	0.016	6시간 18분
Al ₉₂ Ce ₈	0.018	9시간 50분
Al ₉₁ Ce ₉	0.018	8시간 45분
Al ₉₃ La ₇	0.023	1시간 9분
Al ₉₂ La ₈	0.019	4시간 58분
Al ₉₁ La ₉	0.017	9시간 13분

(57) 청구의 범위

청구항 1

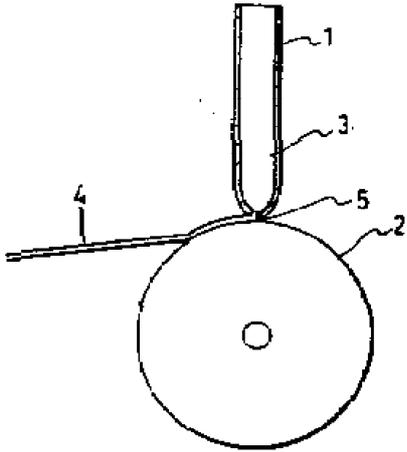
50부피 이상의 비정질상을 함유하고, 하기 일반식으로 표시된 조성을 갖는 높은 내부식성 알루미늄-기재 합금:



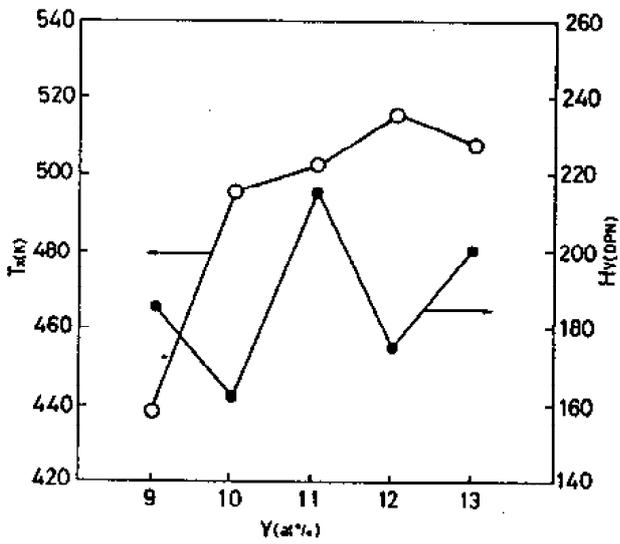
상기 식에서, M은 Y, La, Ce, Nd 및 Sm으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 금속 원소이고; x 및 y는 다음 범위: 75 ≤ x ≤ 98 및 2 ≤ y ≤ 25안에 드는 원자%이다.

도면

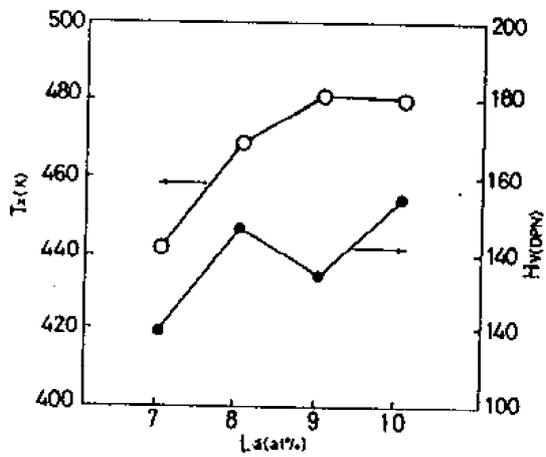
도면1



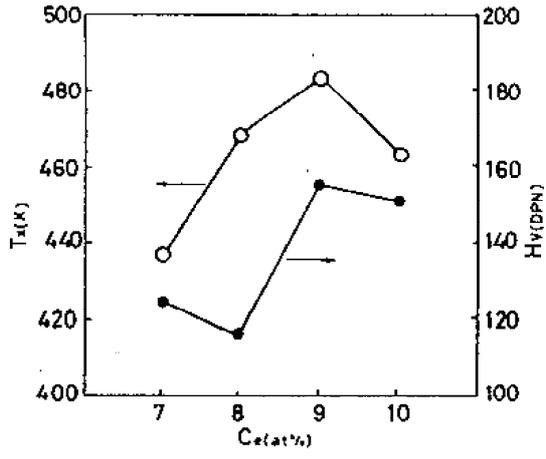
도면2



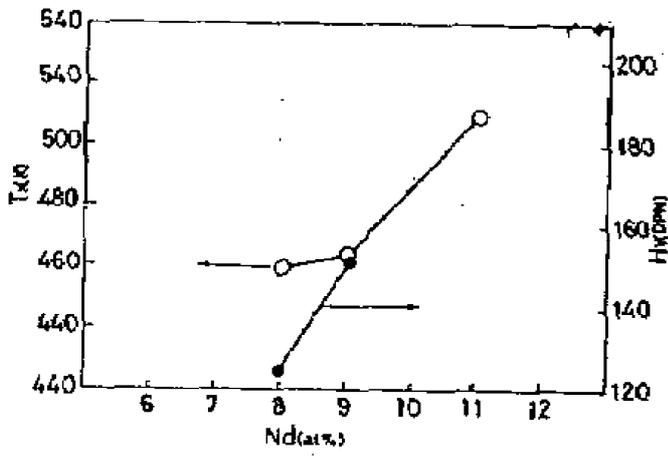
도면3



도면4



도면5



도면6

