



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0119999
(43) 공개일자 2013년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C22C 21/06 (2006.01) C22C 21/02 (2006.01)

B21C 23/00 (2006.01) B22D 21/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0042924

(22) 출원일자 2012년04월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

박성수

울산광역시 울주군 범서읍 구영리 구영푸르지오1
차아파트 105동 302호

(74) 대리인

전용준

전체 청구항 수 : 총 9 항

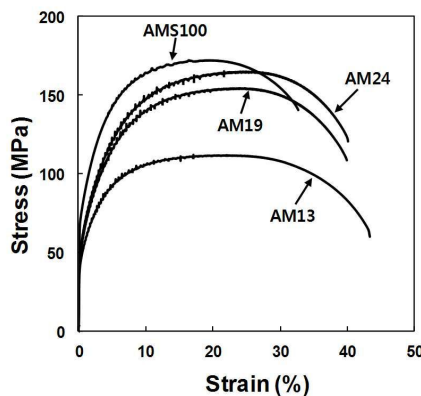
(54) 발명의 명칭 알루미늄 합금 압출재, 알루미늄 합금 압출재로 제조된 알루미늄 합금 페룰 및 알루미늄 합금 압출재의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 상용 알루미늄 합금 페룰의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 가공경화, 석출강화가 가능한 Al-Mg, Al-Mg-Si 합금의 기계적 특성을 극대화 할 수 있는 가공열처리 공정을 행함으로써 강도와 연성의 조합이 우수한 알루미늄 합금 페룰과 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 다른 측면으로 본 발명은, (a) Mg: 1.5 ~ 3.0중량% 미만을 함유하고 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지는 합금의 용탕을 제조하는 단계, 또는 Mg: 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 Si: 0.2 ~ 1.0중량% 미만을 함유하고, 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지는 합금의 용탕을 제조하는 단계, (b) 상기 알루미늄 용탕을 650 ~ 750℃로 유지하고, 주조 공정을 통해 빌렛을 제조하는 단계, (c) 제조된 빌렛을 300 ~ 550℃에서 0.5 ~ 96 시간 동안 균질화 열처리한 후 수행하는 단계, 및 (d) 균질화 열처리된 빌렛을 200 ~ 550℃에서 예열한 후 압출하는 단계를 포함하여 제조되고, 제조된 압출재 페룰의 항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 150 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 페룰의 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2.110215.01

부처명 교육과학기술부

연구사업명 지방과학연구단지육성

연구과제명 와이어로프 단말고리 고정용 알루미늄 페룰 소재 연구

주관기관 국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단

연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

Mg: 1.5 ~ 3.0중량% 미만을 함유하고 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지며,

항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 150 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 160 MPa 이상이고 인장 연신율이 35% 이상인 것을 특징으로 하는 합금 압출재.

청구항 3

Mg: 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 Si: 0.2 ~ 1.0중량% 미만을 함유하고 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지며,

항복 강도가 60 MPa 이상이고 인장 강도가 160 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 합금 압출재.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

항복 강도가 60 MPa 이상이고 인장 강도가 170 MPa 이상이고 인장 연신율이 30% 이상인 것을 특징으로 하는 합금 압출재.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항의 알루미늄 합금 압출재로 제조되는 알루미늄 합금 페룰.

청구항 6

(a) Mg: 1.5 ~ 3.0중량% 미만을 함유하고 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지는 합금의 용탕을 제조하는 단계,

(b) 상기 알루미늄 용탕을 650 ~ 750℃로 유지하고, 주조 공정을 통해 빌렛을 제조하는 단계,

(c) 제조된 빌렛을 300 ~ 550℃에서 0.5 ~ 96 시간 동안 균질화 열처리한 후 수행하는 단계, 및

(d) 균질화 열처리된 빌렛을 200 ~ 550℃에서 예열한 후 압출하는 단계를 포함하여 제조되고,

항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 150 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재의 제조방법.

청구항 7

(a) Mg: 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 Si: 0.2 ~ 1.0중량% 미만을 함유하고, 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지는 합금의 용탕을 제조하는 단계,

(b) 상기 알루미늄 용탕을 650 ~ 750℃로 유지하고, 주조 공정을 통해 빌렛을 제조하는 단계,

(c) 제조된 빌렛을 300 ~ 550℃에서 0.5 ~ 96 시간 동안 균질화 열처리한 후 수행하는 단계, 및

(d) 균질화 열처리된 빌렛을 200 ~ 550℃에서 예열한 후 압출하는 단계를 포함하여 제조되고,

항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 150 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재의 제조방법.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 (c) 단계 전에, 200 ~ 300℃에서 예열하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재의 제조방법.

청구항 9

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 (d) 단계에서 제조된 압출재에 대해 100 ~ 250℃에서 1 ~ 360 시간 동안 시효처리를 행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 알루미늄 합금 압출재, 알루미늄 합금 압출재로 제조된 알루미늄 합금 페룰 및 알루미늄 합금 압출재의 제조방법에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 Al-Mg 및 Al-Mg-Si계 알루미늄 합금 압출재, 알루미늄 합금 압출재로 제조된 알루미늄 합금 페룰 및 알루미늄 합금 압출재의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 와이어로프 (Wire Rope)는 엘리베이터, 크레인, 광산용 호이스트, 케이블카 등 다양한 공학 응용 분야에 있어 중요한 구성요소 중 하나이며, 특히 조선소의 굴리앗크레인 또는 해상크레인에서 현재 광범위하게 사용되고 있다. 이렇게 크레인이나 구조물에 사용되는 와이어로프는 피로, 마멸, 과부하에 의한 파단 등 로프 자체의 손상에 대해서도 해결해야 할 과제가 많지만, 와이어로프의 끝 부분을 다른 기계 구조물의 구성요소와 연결시켜주는 부분의 단말 이음방법을 결정하는 기술이 안전성과 생산성을 좌우하는 가장 핵심적인 요소이다.

[0003] 와이어로프의 단말 이음에는 다양한 단말 가공 방법이 사용되어 오고 있으며, 소켓트 가공, 스웨이징 가공, 록크 가공, 클립 가공, 웨지 가공, 슬링 가공 등 사용하는 용도에 따라 여러 가지 가공 방식이 있다. 와이어로프 단말 이음은 용도에 맞는 와이어로프를 선택하는 것도 중요하지만, 단말 이음방법이 적절하게 선택되지 않으면 사용 중 사고가 발생되어 생산성 감소와 막대한 재산상의 손실뿐 만 아니라 인명 재해로까지 이어질 수 있다.

[0004] 특히 상기 록크 가공에 있어서 도 1과 같은 와이어로프 줄걸이 (Wire Rope Sling)의 단말고리를 고정시켜주는 부품인 페룰(Ferrule)은 와이어로프 단말 이음 공정에 있어 가장 중요한 핵심 부품 중 하나이며 작업 안전과 직접 관련되어 있기 때문에 매우 높은 수준의 신뢰성이 요구된다.

[0005] 하기 표 1은 현재 상용되고 있는 알루미늄 합금 페룰의 기계적 특성을 나타낸 것이다.

표 1

합금 조성(중량%)								인장 특성		
Mg	Si	Mn	Fe	Cr	Zn	Ti	Al	항복강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율 (%)
1.4~2.1	Max. 0.3	Max. 0.25	Max. 0.45	Max. 0.3	Max. 0.2	Max. 0.1	bal.	50	145	20

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 현재 사용되고 있는 알루미늄 합금 페룰 부품의 안전성과 생산성을 보다 향상시키기 위해 안출된 것으로서, 가공경화 특성이 우수한 Al-Mg 및 Al-Mg-Si계 알루미늄 합금과 이 합금에 최적화된 열처리 및 압출공정 조건 도출을 통해, 강도와 연성의 조합이 우수한 알루미늄 합금 페룰 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, Mg: 1.5 ~ 3.0중량% 미만을 함유하고, 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지며, 항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 150 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재를 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명에 따른 알루미늄-마그네슘 합금 압출재 폐물의 보다 바람직한 예에 의하면, 항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 160 MPa 이상이고 인장 연신율이 35% 이상일 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, Mg: 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 Si: 0.2 ~ 1.0중량% 미만을 함유하고, 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지며, 항복 강도가 60 MPa 이상이고 인장 강도가 160 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재를 제공한다.
- [0011] 또한, 본 발명에 따른 알루미늄-마그네슘-실리콘 합금 압출재 폐물의 보다 바람직한 예에 의하면, 항복 강도가 60 MPa 이상이고 인장 강도가 170 MPa 이상이고 인장 연신율이 30% 이상일 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 측면으로 본 발명은, (a) Mg: 1.5 ~ 3.0중량% 미만을 함유하고, 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지는 합금의 용탕을 제조하는 단계, (b) 상기 알루미늄 용탕을 650 ~ 750℃로 유지하고, 주조 공정을 통해 빌렛을 제조하는 단계, (c) 제조된 빌렛을 300 ~ 550℃에서 0.5 ~ 96 시간 동안 균질화 열처리한 후 수행하는 단계, 및 (d) 균질화 열처리된 빌렛을 200 ~ 550℃에서 예열한 후 압출하는 단계를 포함하여 제조되고, 제조된 압출재 폐물의 항복 강도가 50 MPa 이상이고 인장 강도가 150 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재의 제조방법을 제공한다.
- [0013] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 측면으로 본 발명은, (a) Mg: 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 Si: 0.2 ~ 1.0중량% 미만을 함유하고, 나머지는 불가피한 불순물과 알루미늄으로 이루어지는 합금의 용탕을 제조하는 단계, (b) 상기 알루미늄 용탕을 650 ~ 750℃로 유지하고, 주조 공정을 통해 빌렛을 제조하는 단계, (c) 제조된 빌렛을 300 ~ 550℃에서 0.5 ~ 96 시간 동안 균질화 열처리한 후 수행하는 단계, 및 (d) 균질화 열처리된 빌렛을 200 ~ 550℃에서 예열한 후 압출하는 단계를 포함하여 제조되고, 제조된 압출재 폐물의 항복 강도가 60 MPa 이상이고 인장 강도가 160 MPa 이상이고 인장 연신율이 25% 이상인 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금 압출재의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따른 방법에 있어서, 상기 (b) 단계에서 제조된 빌렛에 대해 (c) 단계 이전에 200 ~ 300℃에서 예비열처리를 행하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따른 방법에 있어서, 상기 (d) 단계에서 제조된 압출재 폐물에 대해 100 ~ 250℃에서 1 ~ 360 시간 동안 시효처리를 행하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서 상기와 같이 합금 조성 및 관련 수치를 제한한 이유는 다음과 같다.
- [0017] 마그네슘(Mg): 1.5 ~ 3.0중량% 미만
- [0018] Mg은 Al 기지(matrix) 내에서의 최대 고용한이 451℃에서 14.9중량%이며, 고용강화 효과를 위해 Al에 첨가된다. 1.5중량% 미만으로 첨가할 경우, 고용강화 효과를 충분히 기대할 수 없으며, 3.0중량% 이상 첨가할 경우에는 고온 열처리가 어렵고 Al_3Mg_2 상의 존재로 인해 연성의 저하를 초래할 수 있다. 따라서 본 발명에서와 같이 강도와 연성의 조합이 우수한 폐물을 제조하기 위해서는 Mg은 1.5 ~ 3.0중량% 미만의 범위로 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0019] 마그네슘(Mg): 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 실리콘(Si): 0.2 ~ 1.0중량% 미만
- [0020] Si은 Mg과 함께 Al에 첨가될 때 석출강화 효과를 증대시킴으로서 합금의 강도 증가에 기여하는 성분이다. 0.2중량% 미만으로 첨가할 경우 이러한 강화 효과를 기대하기 힘들며, 1.0중량% 이상 첨가하게 되면 석출상의 분율 증가로 합금의 연성의 저하를 초래할 수 있다. 이와 같이 Si이 0.2 ~ 1.0중량% 미만으로 첨가될 경우 Mg은 0.3 ~ 1.0중량% 미만으로 첨가되는 것이 바람직한데 이는 Mg이 0.3중량% 미만으로 첨가할 경우 상기한 석출 강화 효과를 기대하기 힘들며, 1.0중량% 이상 첨가하게 되면 석출상의 분율 증가로 합금의 연성의 저하를 초래할 수 있기 때문이다. 따라서 본 발명에서의 Mg과 Si는 각각 Mg: 0.3 ~ 1.0중량% 미만과 Si: 0.2 ~ 1.0중량% 미만의 범

위로 첨가하는 것이 바람직하다.

[0021] 기타 불가피한 불순물

[0022] 본 발명에 따른 알루미늄 합금에는 합금의 원료 또는 제조과정에서 불가피하게 혼입되는 불순물을 포함할 수 있으며, 본 발명에 따른 알루미늄 합금에 포함될 수 있는 불순물 중에서 특히 Cr, Si, Fe, Mn, Ti, Zr은 알루미늄 합금 내 조대한 개재물을 생성시켜 합금의 연성을 악화시킬 수 있다. 따라서 Cr의 함량은 0.1 중량% 이하, Cu의 함량은 0.1 중량% 이하, Fe의 함량은 0.35 중량% 이하, Mn의 함량은 0.1 중량% 이하, Ti의 함량은 0.1 중량% 이하, Zn의 함량은 0.1 중량% 이하를 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 용탕의 온도는 650 ~ 750℃로 유지하는 것이 바람직한데, 이는 650℃ 미만에서는 용탕의 유동도가 낮아 빌렛 주조에 어려움이 있고, 750℃를 초과하는 경우에는 온도 증가에 따른 유동도의 차이가 크지 않기 때문이다.

[0024] 또한, 빌렛 주조방식은 중력주조, 금형주조, 연속주조, 사형주조, 가압주조, 분무주조, 반응고주조, 정밀주조, 박판주조 등 다양한 주조 공정이 적용될 수 있으며, 반드시 어떠한 특정한 주조방식에 한정되는 것은 아니다.

[0025] 또한, 주조 시 발생한 합금원소의 편석으로 인한 불균질한 조직을 개선하고 합금의 고온 가공성 및 기계적 특성을 향상시키기 위해 균질화 열처리를 행할 수 있다. 이때, 상기과 같이 주조된 빌렛을 300 ~ 550℃에서 균질화 열처리하는 것이 바람직한데, 이는 300℃ 미만에서는 열처리 과정에서 기지에 용해되는 Mg 또는 Si의 함량이 낮아, 주조 상태에서 존재하는 조대한 이차상이 열처리 과정에서 충분히 제거되지 않아 폐물의 연성을 취약하게 하는 원인이 되기 때문이며, 550℃를 초과하는 경우에는 합금의 고상선 온도에 비해 열처리 온도가 높아 빌렛의 국부 용해가 발생하고 이로 인해 가공재의 조직 불균일성이 증가하기 때문이다.

[0026] 또한, 합금의 주요 첨가 원소인 Mg와 Si의 확산도(diffusivity)를 고려하여, 상기한 300 ~ 550℃에서 0.5 ~ 96 시간 동안 균질화 열처리를 하는 것이 바람직한데, 0.5시간 미만에서는 열처리 효과가 충분하지 않고, 96시간을 초과하는 경우에 있어서는 효과에 비해 경제적 측면에서 바람직하지 않기 때문이다.

[0027] 또한, 상기 본 발명에 따른 알루미늄 합금 폐물의 제조방법은, 선택적으로 상기 균질화 열처리 이전에 급격한 온도 상승으로 인한 2차상의 국부적 용해 현상을 억제하기 위해 균질화 열처리 온도보다 낮은 200 ~ 300℃에서 예열과정을 거친 후 균질화 열처리 온도로 승온하는 과정이 포함될 수 있다.

[0028] 또한, 균질화 열처리가 완료된 빌렛을 압출하는 단계에서는 빌렛을 200 ~ 550℃에서 예열한 후 압출하는 것이 바람직한데, 이는 200℃ 미만에서는 과도한 압출력이 소요되어 압출공정이 원활히 수행되기 어렵고, 550℃를 초과하는 경우에는 높은 온도로 인해 미세조직이 조대하게 되어 합금의 강도가 저하되기 때문이다.

[0029] 또한, 압출은 직접압출, 간접압출, 정수압압출, 연속압출, 직간접점용 압출, 충격압출, 측방압출 등 다양한 압출 공정에 의해 tube형, 봉상, 판상 등 다양한 압출재 형태로 수행될 수 있으며, 반드시 어떠한 특정한 압출방식 또는 압출재 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 또한, 압출재에 대해 추가적으로 100 ~ 250℃에서 1 ~ 360 시간 동안 시효처리를 행하는 것이 바람직한데, 100℃ 미만의 온도에서는 최대강도에 도달하는데 많은 시간을 요구하여 경제적 측면에서 바람직하지 않고, 250℃를 초과하는 온도에서는 최대강도에 도달하는 시간은 단축되나 석출상의 크기가 조대하고 합금의 강도가 낮아지기 때문이다. 시효 시간에 있어서 1시간 미만에서는 열처리 효과가 충분하지 않고, 360시간을 초과하는 경우에 있어서는 효과에 비추어 경제성 측면에서 바람직하지 않기 때문이다.

[0031] 본 발명에 따른 알루미늄 합금 폐물의 제조방법에 의하면 종래 알루미늄 합금 폐물에 비해 강도-연성의 조합이 우수한 알루미늄 합금 폐물을 얻을 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 의하면, 가공경화 특성이 우수한 알루미늄-마그네슘, 알루미늄-마그네슘-실리콘 합금을 기반으로 합금의 특성에 최적화된 열처리 및 소성가공공정을 통해, 종래의 상용 알루미늄 합금 폐물에 비해 강도-연성의 조합이 우수하여 엘리베이터, 크레인, 광산용 호이스트, 케이블카 등에 실제적 적용이 가능한 알루미늄 합금 폐물을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 일반적으로 사용되고 있는 다양한 형태의 알루미늄 합금 페룰의 사진이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 알루미늄 합금 압출재의 사진이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 알루미늄 합금 압출재를 와이어로프 단말이음을 위한 페룰로서 적용한 사진이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 알루미늄 합금 압출재의 응력-변형율을 보여주는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 기초로 본 발명을 구체적으로 설명한다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0035] 알루미늄 합금의 제조

[0036] 순 Al(99.9%)과, 순 Mg(99.9%), 순 Si(99.9%)을 사용하여, 하기 표 2에 나타난 바와 같은 Al 합금을 고주파 유도 용해로를 이용하여 흑연 도가니(graphite) 내에서 용해하였다.

[0037] 이때 용탕의 산화를 방지하기 위해 Ar가스를 용탕 상부에 도포하여 대기와의 접촉을 차단하였다. 용해 후 용탕을 700℃에서 10분간 유지한 후 200℃로 예열된 스틸 몰드를 이용해 직경 80 mm, 길이 200 mm의 빌렛을 제조하였다.

[0038] 제조된 빌렛에 대해 280℃에서 24시간 예열한 후 400℃ 균질화 열처리를 하였다.

[0039] 빌렛의 냉각 과정에서 발생할 수 있는 조대한 석출상의 생성을 억제하기 위해 균질화 열처리 후 빌렛을 상온의 물로 수냉 처리하였다.

[0040] 알루미늄 합금의 압출

[0041] 압출은 최대 압출력 600 tonf인 직접압출기를 이용하여 Bridge형 다이(Die)를 이용하여 도 2와 같은 tube 형태로 수행되었다. 압출 시 빌렛온도, 다이온도 및 램속도는 하기 표 2에 나타나있다. 압출된 알루미늄 합금은 도 3과 같이 와이어로프 단말고리를 고정하는 페룰 부품으로 적용되었다.

표 2

[0042] 본 발명의 실시예에 따른 알루미늄 합금의 조성 및 압출 조건

합금명	성분 (중량%)			압출빌렛 온도(℃)	압출다이 온도 (℃)	램속도 (mm/s)	비고
	Mg	Si	Al				
AM10	1.0	0.05	Bal.	400	350	2	비교예
AM13	1.3	0.05	Bal.	480	400	2	비교예
AM19	1.9	0.05	Bal.	500	450	2	실시예
AM24	2.4	0.05	Bal.	500	450	2	실시예
AMS100	0.8	0.4	Bal.	500	450	2	실시예

[0043] 인장 특성 평가

[0044] 이상과 같이 제조된 알루미늄 합금 압출재의 인장변형 시 특성을 평가하기 위하여, 게이지 길이 12.5 mm, 너비 5 mm, 두께 4 mm인 판상 인장시편을 제작하여, $1 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 의 변형률 속도에서 상온 인장시험을 실시하였다.

[0045] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 알루미늄 합금 압출재의 응력-변형율을 보여주는 그래프이다. AM13 합금에 비해 AM19, AM24, AMS100 합금은 상대적으로 높은 강도를 나타내며 연신율도 30% 이상으로 우수한 것을 알 수 있다. 상기 표 2의 합금으로 제조한 압출재의 인장특성을 평가한 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

알루미늄 합금 압출재의 상온 인장 특성

합금명	인장 특성		
	항복강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율 (%)
AM10	45	111	42
AM13	45	112	42
AM19	50	154	39
AM24	53	165	39
AMS100	73	172	32

표 3에서 확인되는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의하면, 폐를 제품에 요구되는 기계적 특성에 따라 Al-Mg계 합금, 또는 Al-Mg-Si계 합금에 적절한 가공열처리 공정을 적용함으로써 기존 알루미늄 합금 폐물에 비해 강도와 연성의 조합이 우수한 알루미늄 합금 압출재 폐물을 제공할 수 있게 된다.

도면

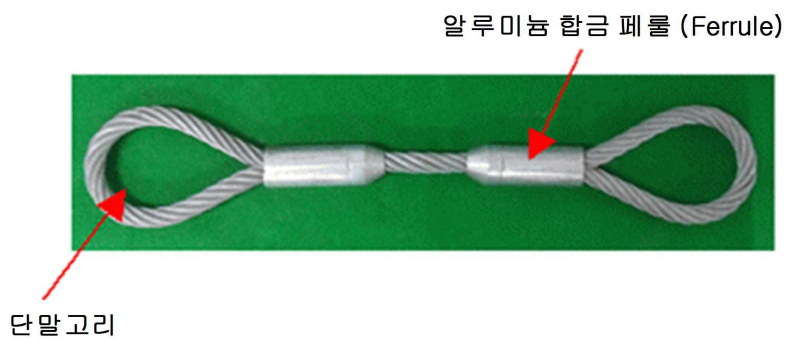
도면1



도면2



도면3



도면4

