

특 허 법 원

제 1 부

판 결

사 건 2018허3512 거절결정(특)
원 고 스미토모덴키고교가부시키가이샤 (住友電氣株式會社)
일본
피 고 특허청장
소송수행자
변 론 종 결 2018. 9. 11.
판 결 선 고 2018. 11. 1.

주 문

1. 원고의 청구를 기각한다.
2. 소송비용은 원고가 부담한다.

청 구 취 지

특허심판원이 2018. 2. 19. 2015원7335호 사건에 관하여 한 심결을 취소한다.

이 유

1. 기초사실

가. 이 사건 출원발명

1) 발명의 명칭: 마그네슘 합금판 및 마그네슘 합금 부재

2) 국제출원일/ 우선권주장일/ 출원번호: 2011. 1. 25./ 2010. 2. 8./ 제 10-2012-7020351호

3) 청구범위 (2015. 4. 13.자 보정에 의한 최종명세서에 따른 것, 이하 이 사건 출원발명의 청구항 제1항을 '이 사건 제1항 발명'이라 한다)

【청구항 1】 AZ91 합금으로 이루어지는 마그네슘 합금판으로서,

상기 합금판 내에 Al 및 Mg 중 적어도 한쪽을 포함하는 금속 간 화합물의 입자가 분산되어 존재하고 있고,

상기 금속간 화합물의 입자의 평균 입경은 0.5 μm 이하이며,

상기 합금판의 단면에 있어서, 상기 금속간 화합물의 입자의 합계 면적의 비율은 0% 초과 11% 이하이고,

상기 합금판의 표면의 전체면에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비하는 마그네슘 합금판.

【청구항 2~8】 (기재 생략)

4) 발명의 개요

가) 기술분야

【0001】 본 발명은, 전기·전자기기류의 케이스 등의 각종 부재의 소재에 알맞은 마그네슘¹⁾ 합금판 및 이 판으로 구성되는 마그네슘 합금 부재에 관한 것이다. 특히, 내식성²⁾이 우수한 마그네

습 합금판에 관한 것이다.

나) 해결하려는 과제

【0006】 AZ31 합금이나 AZ91 합금 등의 Al을 함유하는 마그네슘 합금에서는, Al의 함유량이 많아질수록 내식성이 우수한 경향이 있다. 예컨대, AZ91 합금은, 마그네슘 합금 중에서도 내식성이 우수한 것으로 되어 있다. 그러나 AZ91 합금에 의해 구성된 부재(주로 주조³⁾재)여도, 상기 방식 처리⁴⁾를 필요로 하고 있다. 방식 처리를 행하지 않는 경우, AZ91 합금으로 구성된 주조재여도, 후술하는 바와 같이 염수 분무 시험이나 염수 침지 시험 등의 부식 시험을 행하면 부식이 진행된다. 또한, 내식성의 향상 등을 목적으로 하여 상기 방식 처리에 부가하여 도장을 행한 경우에도, 낙하 등에 의해 흠집이 생기거나, 사용 과다 등에 의해 도장이 박리되거나, 마그네슘 합금이 노출되면, 그 노출 부분에서부터 부식이 진행된다. 따라서 마그네슘 합금 부재를 구성하는 마그네슘 합금판 자체가 내식성이 우수한 것이 요구된다.

【0007】 그래서 본 발명의 목적 중 하나는, 내식성이 우수한 마그네슘 합금판을 제공하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 상기 마그네슘 합금판으로 구성되고, 내식성이 우수한 마그네슘 합금 부재를 제공하는 것에 있다.

다) 과제 해결수단

【0008】 본 발명자들은 Al을 함유하는 마그네슘 합금판을 대상으로 염수 부식 시험을 행하여 내식성을 조사한 결과, 내식성이 우수한 판은, 상기 시험 후에, 상기 판 표면에 산화막이 균일한 두께로 형성되어 있다는 지견을 얻었다. 또한, 상기 염수 부식 시험 후에 균일한 두께의 산화막이 존재하는 판은, 염수 부식 시험 전에도 균일한 두께의 산화막이 존재하고 있었다. 이러한 판의 조직을 조사한 결과, 미세한 금속간 화합물이 분산되어 있다는 지견을 얻었다. 그리고, 전술한 바와 같이 판 표면에 균일한 두께의 산화막이 형성되고, 또한, 미세한 금속간 화합물이 특정 범위 내에 존재하는 조직으로 구성되는 마그네슘 합금판은, 종래, 필수라고 여겨졌던 방식 처리를 행하지 않아도 사용에 견딜 수 있다는 지견을 얻었다. 본 발명은 상기 지견에 기초한 것이다.

【0009】 본 발명의 마그네슘 합금판은, Al을 함유하는 마그네슘 합금으로 구성되고, 상기 판 내에 Al 및 Mg 중 적어도 한쪽을 함유하는 금속간 화합물의 입자가 분산되어 존재하고 있으며, 또한, 상기 판 표면의 실질적으로 전면에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비한다. 상기 금속간 화

합물 입자의 평균 입경은 0.5 μm 이하이며, 상기 판의 단면에 있어서, 상기 금속간 화합물 입자의 합계 면적의 비율이 0% 초과 11% 이하이다.

【0010】 본 발명의 마그네슘 합금판은, 이 판 표면의 실질적으로 전면에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비함으로써, 대기나 물 등의 부식 요인이 마그네슘 합금 자체에 접촉하는 것을 효과적으로 억제할 수 있기 때문에, 내식성이 우수하다. 또한, 마그네슘 합금의 모재(매트릭스상)보다 내식성이 우수한 금속간 화합물로 이루어지는 미세한 입자가 마그네슘 합금판의 적어도 표면 영역에 존재함에 의해서도, 본 발명의 마그네슘 합금판은, 내식성이 우수하다. 특히, 상기 금속간 화합물이 특정 범위(면적 비율) 내에 존재함으로써, 매트릭스상 중에도 Al이 충분히 고용(固溶)된 상태로 할 수 있기 때문에, Al이 금속간 화합물로 됨에 따른 상기 매트릭스상 자체의 내식성의 열화를 억제할 수 있다. 이 점으로부터도 본 발명의 마그네슘 합금판은, 내식성이 우수하다. 따라서, 본 발명의 마그네슘 합금판은, 화성 처리 등의 방식 처리를 행하지 않아도 사용할 수 있다.

라) 발명의 효과

【0013】 본 발명의 마그네슘 합금판 및 본 발명의 마그네슘 합금 부재는, 내식성이 우수하다.

마) 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[마그네슘 합금판]

(조성)

【0018】 본 발명의 마그네슘 합금판이나 본 발명의 마그네슘 합금 부재를 구성하는 마그네슘 합금은, Mg에 첨가 원소를 함유한 여러 가지 조성의 것(잔부: Mg 및 불순물)을 들 수 있다. 특히, 본 발명에서는, 첨가 원소에 적어도 Al을 함유하는 Mg-Al계 합금으로 한다. Al의 함유량이 많을수록, 내식성이 우수해다가, 강도, 내소성 변형성과 같은 기계적 특성도 우수한 경향이 있다. 따라서, Al의 함유량은, 4.5 질량% 이상, 보다 바람직하게는 7 질량% 이상, 특히 7.5 질량% 초과가 바람직하다. 단, Al의 함유량이 12 질량%를 초과하면 소성 가공성의 저하를 초래하기 때문에, 상한은, 12 질량%, 보다 바람직하게는 11 질량%가 바람직하다.

【0019】 Al 이외의 첨가 원소는 Zn, Mn, Si, Ca, Sr, Y, Cu, Ag, Zr, Ce 및 희토류 원소(Y, Ce를 제외함)로부터 선택된 1종 이상의 원소를 들 수 있다. 이들 원소를 함유하는 경우, 그 함유량은, 합계 0.01 질량% 이상 10 질량% 이하, 바람직하게는 0.1 질량% 이상 5 질량% 이하를 들 수

있다. 보다 구체적인 Mg-Al계 합금은, 예컨대, ASTM⁵⁾ 규격에 있어서의 AZ계 합금(Mg-Al-Zn계 합금, Zn: 0.2~1.5 질량%), AM계 합금(Mg-Al-Mn 경합금, Mn: 0.15~0.5 질량%), Mg-Al-RE(희토류 원소)계 합금, AX계 합금(Mg-Al-Ca계 합금, Ca: 0.2~6.0 질량%), AJ계 합금(Mg-Al-Sr계 합금, Sr: 0.2~7.0 질량%) 등을 들 수 있다. 특히, Al을 8.3 질량%~9.5 질량%, Zn을 0.5 질량%~1.5 질량% 함유하는 Mg-Al계 합금, 대표적으로는 AZ91 합금은, 내식성이 우수하여 바람직하다. 불순물은, 예컨대, Fe, Ni, Cu 등을 들 수 있다.

(조직)

<금속간 화합물>

<<조성>>

【0023】 상기 마그네슘 합금은, 매트릭스상 중에 미세한 금속간 화합물의 입자가 특정 범위 내에 분산된 조직을 갖는다. 금속간 화합물은, 예컨대, Mg₁₇Al₁₂와 같이 Mg 및 Al을 함유하는 화합물, Al(MnFe)과 같이 Al을 함유하는 화합물을 들 수 있다.

<<평균 입경, 면적 비율>>

【0025】 상기 「미세」란, 평균 입경이 0.5 μm 이하를 만족하는 것을 말하고, 「분산된 조직」이란, 마그네슘 합금판의 단면을 100 면적%로 할 때, 상기 금속간 화합물의 입자가 합계 11 면적% 이하 존재하는 것을 말한다. 상기 면적 비율이 0 면적% 초과로 됨으로써, 마그네슘 합금판 내에 상기 금속간 화합물이 충분히 존재하고, 또한, 평균 입경이 0.5 μm 이하로 됨으로써, 미세한 금속간 화합물이 분산되어 있음에 따른 내식성의 향상 효과를 충분히 얻을 수 있다. 상기 평균 입경이 너무 크거나, 상기 면적 비율이 너무 크면, 마그네슘 합금판 내에 금속간 화합물이 과잉으로 존재하거나, 5 μm 이상과 같은 조대한 입자가 존재함으로써, 매트릭스상 중의 Al의 고용량(Al 농도)이 저감되어 내식성의 저하를 초래한다. 또한, 금속간 화합물의 입자가 조대하여, 매트릭스상 중에 드문드문 존재하고 있으면, 상기 조대한 입자와 매트릭스상 사이에서 국부 전지(local cell)를 형성하고, 공식(pitting) 등의 부식이 발생하기 쉬워진다. 또한, 전술한 바와 같은 조대한 입자는, 소성 가공시 등에 균열 등의 기점이 될 수 있다. 따라서, 금속간 화합물은, 가능한 한 작은 입자가 균일하게 분산되어 있는 것이 바람직하고, 상기 평균 입경은 0.3 μm 이하가 보다 바람직하다. 상기 면적 비율은, 8 면적% 이하가 보다 바람직하다고 생각된다.

(산화막⁶)

【0031】 본 발명의 마그네슘 합금판은, 그 표면의 실질적으로 전면에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비하는 것을 특징의 하나로 한다. 여기서, 마그네슘 합금은, 활성이기 때문에, 방식 처리나 도장을 행하지 않으면, 그 표면에 산화막이 형성된다. 본 발명자들이 조사한 결과, 주조재에서는, 상기 산화막이 불균일한 두께로 생성되어 있고, 이러한 주조재는, 내식성이 뒤떨어지고 있었다. 그래서, 내식성이 우수한 본 발명의 마그네슘 합금판의 구성 요건의 하나로서, 산화막이 균일한 두께로 형성되어 있는 것을 규정한다. 표면의 실질적으로 전면(全面)이란, 검사 장치의 측정 한계 등에 의해 산화막을 정밀도 좋게 확인할 수 없는 개소를 제외한 영역으로서, 마그네슘 합금판의 표면적의 90% 이상, 특히 95% 이상을 말한다. 또한, 산화막은, 실질적으로 마그네슘 산화물(수산화물을 포함함)로 형성되지만(90 질량% 이상), Al 등의 불순물을 포함하는 것을 허용한다.

[제조 방법]

【0045】 상기 본 발명의 마그네슘 합금판은, 예컨대, 이하의 각 공정을 구비하는 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

【0046】 준비 공정: Al을 함유하는 마그네슘 합금으로 이루어지고, 연속 주조법으로 제조한 주조판을 준비하는 공정.

【0047】 용체화 공정⁷): 상기 주조판에 350℃ 이상의 온도로 용체화 처리를 행하여 고용판(固溶板)을 제조하는 공정.

【0048】 압연 공정: 상기 고용판에 온간 압연을 행하여 압연판을 제조하는 공정.

【0049】 특히, 용체화 공정 이후의 제조 공정에 있어서, 가공 대상인 소재판(대표적으로는 압연판)을 150℃ 이상 300℃ 이하의 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간을 1시간 이상 12시간 이내로 하고, 300℃ 초과 온도 가열하지 않도록, 상기 소재판의 열이력을 제어한다.

【0050】 상기 제조 방법은, 또한, 상기 압연판에 온간 교정을 행하는 교정 공정을 구비할 수 있다. 이 교정 공정에서는, 상기 압연판을 100℃ 이상 300℃ 이하로 가열한 상태에서 교정을 행한다. 특히, 이 교정 공정에 있어서의 압연판을 150℃ 이상 300℃ 이하의 온도 영역으로 유지하는 시간이, 상기 총 합계 시간에 포함되도록 한다.

【0051】 본 발명자들은, 상기 금속간 화합물의 입경 및 그 존재량을 제어하여 조대한 입자가

생성되지 않도록 하고, 어느 정도의 양의 미세한 입자를 생성하는 제법을 검토하였다. 그 결과, 주조 이후, 특히 용체화 처리 이후, 최종 제품이 될 때까지의 제조 공정에 있어서, 마그네슘 합금으로 이루어진 소재를 특정 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간이 특정 범위가 되도록 제조 조건을 제어하면, 상기 특정 조직을 갖는 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다는 지견을 얻었다. 그래서, 내식성이 우수한 본 발명의 마그네슘 합금판의 제조 방법의 일례로서, 상기 방법을 제안한다. 전술한 바와 같이 용체화 처리 이후의 제조 공정에 있어서, 마그네슘 합금으로 이루어진 소재를, 금속간 화합물이 석출되기 쉬운 온도 영역(150°C~300°C)으로 유지하는 시간을 특정 범위 내로 하고, 상기 소재를 용체화 처리 이후에 300°C 초과 온도로 가열하지 않음으로써, 금속간 화합물을 석출시키면서, 그 양을 특정 범위 내로 할 수 있다. 또한, 상기 특정 온도 영역으로 유지하는 시간을 제어함으로써, 금속간 화합물의 과도한 성장을 억제하여 미세한 석출물이 분산된 조직으로 할 수 있다.

[0052] 이하, 공정별로 더욱 상세하게 설명한다.

(용체화 공정)

[0056] 상기 주조판에 용체화 처리를 행하여 조직을 균질화하고, Al과 같은 원소를 고용시킨 고용판을 제조한다. 용체화 처리는, 유지 온도를 350°C 이상, 특히, 유지 온도: 380°C~420°C, 유지 시간: 60분~2400분(1시간~40시간)으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 유지 시간은, Al의 함유량이 많을수록 길게 하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 유지 시간으로부터의 냉각 공정에 있어서, 수냉이나 공기 분사 냉각(air blast cooling)과 같은 강제 냉각 등을 이용하여 냉각 속도를 빠르게 하면, 조대한 석출물의 석출을 억제할 수 있어 바람직하다. 전술한 바와 같이 용체화 처리를 행함으로써 마그네슘 합금 내에 Al을 충분히 고용시킬 수 있다.

(압연⁸) 공정)

[0058] 상기 고용판에 압연을 행함에 있어서, 소재(고용판이나 최종 압연이 행해질 때까지의 압연 도중의 판)를 가열함으로써 소성 가공성(압연 가공성)을 높일 수 있다. 특히, 상기 소재를 300°C 초과로 가열하면 소성 가공성을 충분히 높일 수 있어 압연을 행하기 쉽다. 그러나, 전술한 바와 같이 금속간 화합물(석출물)의 지나친 생성이나 조대화에 따른 내식성의 저하를 초래하거나, 소재의 늘어붙음이 발생하거나, 소재의 결정립이 조대화하여 압연 후에 얻어진 판의 기계 특성이 저

하되거나 한다. 그 때문에, 압연 공정에 있어서 소재의 가열 온도도 300℃ 이하로 한다. 특히, 소재의 가열 온도는, 150℃ 이상 280℃ 이하가 바람직하다. 복수 회(멀티 패스)의 압연을 행함으로써 원하는 판 두께로 할 수 있고, 소재의 평균 결정 입경을 작게 하거나(예컨대, 10 μm 이하, 바람직하게는 5 μm 이하), 압연이나 프레스 가공과 같은 소성 가공성을 높일 수 있다. 압연은, 공지의 조건, 예컨대, 소재뿐만 아니라 압연 롤도 가열하거나, 특허문헌 1에 개시된 제어 압연 등을 조합하여 이용하여도 좋다.

【0059】 멀티 패스의 압연을 행하는 경우, 전술한 150℃~300℃의 온도 영역의 유지 시간이 상기 총 합계 시간에 포함되는 범위이며, 패스간에 중간 열처리를 행하여도 좋다. 이 중간 열처리에 의해, 이 중간 열처리까지의 소성 가공(주로 압연)에 의해 가공 대상인 소재에 도입된 왜곡이나 잔류 응력, 집합 조직 등을 제거, 경감할 수 있고, 이 중간 열처리 후의 압연에 의해 의도하지 않은 균열이나 왜곡, 변형을 방지하여 보다 원활하게 압연을 행할 수 있다. 중간 열처리를 행하는 경우도, 소재의 가열 온도를 300℃ 이하로 한다. 바람직한 가열 온도는, 250℃ 이상 280℃ 이하이다.

(교정 공정)

【0061】 상기 압연 공정에 의해 얻어진 압연판에, 특허문헌 1에 기재되는 바와 같이 최종 열처리(최종 소둔)를 행하여도 좋지만, 이 최종 열처리를 행하지 않고, 혹은 최종 열처리 후에 전술한 바와 같이 온간 교정을 행하면, 프레스 가공과 같은 소성 가공성이 우수하여 바람직하다. 교정은, 국제 공개 제2009/001516호 팜플렛에 기재되어 있는 바와 같은 롤 레벨러 등을 이용하여 압연판을 100℃~300℃, 바람직하게는 150℃ 이상 280℃ 이하로 가열하여 행하는 것을 들 수 있다. 이러한 온간 교정을 행한 교정판에 프레스 가공과 같은 소성 가공을 행하면, 소성 가공시에 동적 재결정화가 발생함으로써 소성 가공성이 우수하다.

【0062】 상기 최종 열처리를 행한 경우, 압연에 따른 왜곡을 제거할 수 있다. 최종 열처리의 조건은, 예컨대, 소재의 가열 온도: 100℃ 이상 300℃ 이하, 가열 시간: 5분 이상 60분 이하를 들 수 있다. 특허문헌 1에서 기재되는 바와 같이 가열 온도를 300℃~340℃로 할 수도 있지만, 전술한 바와 같이 금속간 화합물의 성장을 가능한 한 억제하기 위해서, 가열 시간을 짧게 하는 것, 예컨대 30분 미만이 바람직하다.

(소재를 특정 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간)

【0064】 종래, 용체화 처리 이후, 최종 제품까지의 공정에 있어서, 소재를 150℃~300℃의 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간을 어느 정도로 할지 충분히 검토되어 있지 않았다. 이것에 대하여, 전술한 바와 같이 금속간 화합물이 생성되기 쉽거나 성장하기 쉽거나 한 상기 온도 영역의 유지 시간을 특정한 범위로 제어함으로써, 특정량의 미세한 금속간 화합물이 분산되어 존재하는 조직을 갖는 본 발명의 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다.

【0065】 상기 150℃~300℃의 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간이 1시간 미만에서는, 금속간 화합물이 충분히 석출되지 않고, 12시간을 초과하거나, 소재를 300℃ 초과로 가열하여 압연 등을 행하면, 평균 입경이 1 μm 이상인 조대한 금속간 화합물이 존재한 조직이나 11 면적% 초과와 같이 과잉으로 금속간 화합물이 존재한 조직을 얻을 수 있다. 바람직하게는 온도 영역: 150℃ 이상 280℃ 이하, 총 합계 시간: 1시간 이상 6시간 이하가 되도록, 압연 공정에 있어서의 각 패스의 가공도나 압연 공정의 총 가공도, 중간·최종 열처리시의 조건, 교정시의 조건 등을 제어한다. 또한, Al의 함유량이 많을수록, 금속간 화합물이 석출되기 쉽기 때문에, 상기 총 합계 시간은, Al의 함유량에 따라서도 조정하는 것이 바람직하다.

【0066】 상기 제조 방법에 의해 얻어진 마그네슘 합금판은, 상기 압연판, 교정판이 대표적인 형태이다.

(그 밖의 공정)

【0068】 상기 압연판이나, 상기 압연판에 상기 최종 열처리나 상기 교정을 행한 처리판에 프레스 가공과 같은 소성 가공을 행함으로써 본 발명의 마그네슘 합금 부재를 얻을 수 있다. 상기 소성 가공은, 200℃~300℃의 온도 영역에서 행하면, 소재의 소성 가공성을 높일 수 있어 소성 가공을 행하기 쉽다. 소성 가공시에 있어서 소재를 상기 200℃~300℃로 유지하는 시간은, 매우 짧고, 예컨대, 프레스 가공에서는, 60초 이내이며, 전술한 바와 같은 금속간 화합물의 조대화 등의 문제점은, 실질적으로 발생하지 않는다고 생각된다.

【0069】 상기 소성 가공 후에 열처리를 행하여 소성 가공에 의해 도입된 왜곡이나 잔류 응력의 제거, 기계적 특성의 향상을 도모할 수 있다. 이 열처리 조건은, 가열 온도: 100℃~300℃, 가열 시간: 5분~60분 정도를 들 수 있다. 단, 이 열처리에 있어서도 150℃~300℃의 온도 영역의

유지 시간이 상기 총 합계 시간에 포함되도록 하는 것이 바람직하다.

【0070】 또한, 상기 소성 가공 후, 내식성의 향상이나 기계적 보호, 장식(상품 가치의 향상) 등을 목적으로 하여 전술한 바와 같이 도장층을 설치할 수 있다.

[시험예 1]

【0074】 이 시험에서는, 이하와 같이 제작한 시료 No.1~6의 마그네슘 합금판과, 비교로서 시판되고 있는 주조재(AZ91 합금, 두께 3 mm의 판)를 준비하였다. 이 주조재에, 후술하는 시료 No.1~6에 행한 연마 처리와 동일한 조건으로 습식 연마를 행하여 연마판을 제작하고, 이 연마판을 시료 No.100으로 하였다.

【0075】 AZ91 합금 상당의 조성[Mg, 9.0% Al, 1.0% Zn, 0.15%~0.5% Mn(모두 질량%)]을 갖는 마그네슘 합금으로 이루어지고, 쌍롤 연속 주조법에 의해 얻어진 주조판(두께 4 mm)을 복수 준비하였다. 얻어진 각 주조판에, 400℃×24시간의 용체화 처리를 행하였다. 용체화 처리를 행한 각 고용판에 표 1에 나타내는 압연 조건으로 복수 회 압연을 행하고, 두께 0.6 mm의 압연판을 제작하였다.

【0076】 시료 No.1, 2, 4~6은, 얻어진 각 압연판을 표 1에 나타내는 온도로 가열한 상태에서 온간 교정을 행하여 교정판을 제작하였다. 시료 No.3은, 얻어진 압연판에 320℃×15분의 조건으로 열처리를 행한 후, 이 열처리판을 표 1에 나타내는 온도로 가열한 상태에서 온간 교정을 행하여 교정판을 제작하였다.

【0077】 상기 온간 교정은, 소재판(여기서는, 압연판 또는 열처리판)을 가열 가능한 가열로와, 가열된 소재판에 연속적으로 굽힘(왜곡)을 부여하는 복수의 롤을 갖는 롤부를 구비하는 롤 레벨러 장치를 이용하여 행한다. 상기 롤부는, 상하로 대향하여 지그재그형으로 배치된 복수의 롤을 구비한다. 상기 롤 레벨러 장치에 의해, 소재판은, 상기 가열로 내에서 가열되면서 상기 롤부로 보내지고, 롤부의 상하 롤 사이를 통과할 때마다, 이들 롤에 의해 순차적으로 굽힘이 부여된다.

【0078】 시료 No.1~5는, 소정의 길이의 주조판을 제작하고, 이 주조판에 용체화→압연(→열처리)→교정을 행한 시트재로 하였다. No.6은, 길이가 긴 주조판을 제작하여 코일 형상으로 감아서 용체화 처리를 행한 후, 감기/풀기를 반복하여 압연을 행하고, 추가로 교정을 행한 코일재로 하였

다.

【표 1】

시료 No.	1	2	3	4	5	6
압연	러프 6	러프5+피니시2	러프5+피니시2	러프5+피니시2	러프4+피니시2	러프6
열처리	없음	없음	있음	없음	없음	없음
온간 교정	250℃	250℃	250℃	200℃	200℃	200℃

【0085】 또한, 각 시료 No.1~6, 100의 금속간 화합물 입자의 평균 입경(μm), 금속간 화합물 입자의 합계 면적의 비율(%), 금속 간 화합물 입자의 개수(개/ μm^2), 공극의 최대 직경(μm)을 측정하였다. 그 결과를 표 2에 나타낸다. 또한, 인접한 금속간 화합물 입자간의 평균 간격(μm), 금속간 화합물 입자의 원형도 계수를 측정하였다. 그 결과도 표 2에 나타낸다.

【0086】 부가하여, 얻어진 시료 No.1~6 및 비교의 시료 No.100에 대하여, 염수 부식 시험을 행하고, 이 시험 전후의 부식 반응 저항(Ω), 이 시험에 의한 부식 감량($\mu\text{g}/\text{cm}^2$), 이 시험에 의한 Mg 용출량($\mu\text{g}/\text{cm}^2$), 이 시험 후에 있어서의 산화막의 균일도를 측정하였다. 그 결과를 표 3에 나타낸다.

【0087】 금속간 화합물 입자의 평균 입경은, 이하와 같이 하여 측정하였다. 각 시료에 대하여 각각 판 두께 방향으로 5개의 단면을 취하고, 각 단면의 관찰상으로부터 임의로 3개의 시야(여기서는, $22.7 \mu\text{m} \times 17 \mu\text{m}$ 의 영역)를 각각 취한다. 관찰 시야마다 1개의 관찰 시야 내에 존재하는 각 입자의 원 상당 직경(각 입자의 면적의 등가 면적 원의 직경)을 각각 구하여, 상기 원 상당 직경의 총합을 1개의 관찰 시야 내에 존재하는 입자수로 나눈 값:(원 상당 직경의 합계)/(입자의 합계 수)을 해당 관찰 시야의 평균 입경으로 한다. 그리고, 각 시료의 각각에 대해서, 15개의 관찰 시야의 평균 입경의 평균을 표 2에 나타낸다.

【0088】 금속간 화합물 입자의 합계 면적의 비율은, 이하와 같이 하여 측정하였다. 전술한 바와 같이 관찰 시야를 취하여, 관찰 시야마다 1개의 관찰 시야 내에 존재하는 모든 입자의 면적을 각각 조사하여 합계 면적을 산출 하고, 이 합계 면적을 1개의 관찰 시야의 면적(여기서는, $385.9 \mu\text{m}^2$)으로 나눈 값:(입자의 합계 면적)/(관찰 시야의 면적)을 해당 관찰 시야의 면적 비율로 한다. 그리고, 각 시료의 각각에 대해서, 15개의 관찰 시야의 면적 비율의 평균을 표 2에 나타낸다.

【0103】 산화막의 균일도는, 이하와 같이하여 측정하였다. 전술한 염수 침지 시험을 행한 시료에 대해서, 전술한 바와 같이 단면 및 관찰 시야를 취하고, 관찰 시야마다 1개의 관찰 시야 내의 산화막의 두께를 측정하여 이 두께의 최대값(t_{max}) 및 최소값(t_{min})을 추출하고, 균일도: $t_{\text{max}}/t_{\text{min}}$

n을 산출하여, 이 균일도를 상기 관찰 시야의 균일도로 한다. 그리고, 각 시료의 각각에 대해서, 15개의 관찰 시야의 균일도의 평균을 표 3에 나타낸다.

【표 2】

시료 No.	1	2	3	4	5	6	100
평균 입경 (μm)	0.21	0.2	0.23	0.11	0.18	0.27	0.95
면적 비율 (%)	3.46	6.12	6.66	6.44	7.47	10.59	4.58
개수 ($\text{개}/\mu\text{m}^2$)	1.12	1.92	0.8	2.13	1.77	1.4	0.03
공극의 최대 직경 (μm)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	23
평균 간격 (μm)	0.94	0.52	1.05	0.69	0.75	0.85	5.53
원형도 계수	1.05	1	0.93	0.95	0.91	0.86	0.74

【표 3】

시료 No.	1	2	3	4	5	6	100	
부식 반응 저항 (Ω)	0H	1685.1	1160.5	1329.9	1316.8	1367.0	1198.8	1162.7
	96H	5184.4	1641.8	3342.2	1272.2	742.1	408.4	676.1
부식 감량 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	176	232	173.4	402	628	625	2200	
Mg 용출량 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	350	365	330.4	451	499.2	625.6	818.6	
산화막 균일도	5	8	6	8	10	20	>30	

【0106】 표 2, 표 3에 나타난 바와 같이, 시료 No.1~6은, 염수 부식 시험 후에 있어서 산화막의 균일도가 30 이하이고, 전체에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비하고 있는 데 반하여, 다이캐스트재로 이루어진 시료 No.100은, 산화막의 두께에 편차가 크다. 그리고, 이들 시료 No.1~6은, 다이캐스트재로 이루어진 시료 No. 100과 비교하여 부식 감량이 매우 적고, Mg의 용출량도 적어 내식성이 우수한 것을 알 수 있다.

- 1) Mg, 원자번호 12, 녹는점 650°C, 끓는점 1,100°C, 자연 상태에서는 단일원소로 존재하지 않고 규산이나 황산이나 탄산들과 함께 결합한 염의 형태로 많이 존재한다. 마그네슘은 공기에 노출되면 금속 광택을 잃게 되나, 이때 생긴 얇은 산화마그네슘 보호피막으로 더 이상 반응하지 않고 안정하게 있을 수 있다.
(마그네슘 성질) 은백색의 가벼운 금속으로 연성이 있어, 얇은 박이나 가는 철사로 만들 수 있다.
(마그네슘 용도) 마그네슘 분말은 카레라 플래시램프, 단열재 등에 사용되며 가소성, 가볍고 강도를 가진 다양한 합금은 항공기, 수송기계, 방적, 광학기계 등에도 사용된다.
- 2) 금속 부식에 대한 저항력, 금속의 조성과 조직에 따라 달라진다.
- 3) 액체 상태의 재료를 형틀에 부어 넣어 모양을 만드는 방법
- 4) 금속 재료가 부식에 의하여 소모되거나 파손되는 것을 방지 또는 연장시킬 목적으로 실시하는 처리로 전기도금, 용융도금, 시멘테이션의 금속 피복이나 화성처리, 양극 산화, 도장 등의 비금속 피복 또는 탈산소, 인히비터 첨

나. 선행발명

선행발명은 2004. 2. 26. 공개된 일본 공개특허공보 제2004-60048호에 게재된 '마그네슘 합금 압연재 및 그 제조방법'에 관한 것으로, 주요 내용 및 도면은 다음과 같다.

가) 기술분야

[0001] 본 발명은 마그네슘 합금판과 그 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 프레스 성형, 딥 드로잉 가공, 벤딩 가공 등의 냉간 가공 또는 온간 가공을 필요로 하는 벤딩 성능이 우수한 마그네슘 합금판에 관한 것이다.

나) 발명이 해결하려고 하는 과제

[0004] 종래 기술에서는, 이하에 서술하는 바와 같이 마그네슘 합금의 가공성에 큰 문제가 있었다.

[0010] 마그네슘 합금의 결정립을 미세하게 제어하면 인성의 향상을 대체로 기대할 수 있지만, 입경의 미세화에는 한계가 있고, 프레스 성형성에 가장 중요한 벤딩 가공성은, 결정립의 미세화라는 수단으로는, 일정 이상 향상되지 않는다.

[0011] 따라서, 본 발명의 주된 목적은, 충분한 강도를 가짐과 동시에 우수한 벤딩 가공성을 갖는 마그네슘 합금판과 그 제조 방법을 제공하는 데에 있다.

다) 과제를 해결하기 위한 수단

[0012] 본 발명은, 마그네슘 합금의 화학 성분과, 압연 조건을 한정함으로써 상기의 목적을 달성한다.

[0013] 즉, 본 발명의 마그네슘 합금판의 제조 방법은, 질량%로, Al: 0.1~10.0, Zn: 0.1~4.0을

가로 인한 부식성 매질의 처리나 전기 방식에 의한 처리 등이 있다.

- 5) 아스탐(American Society for Testing and Materials: 미국 재료시험협회) 미국의 재료 규격 및 재료 시험에 관한 기준을 정하는 기관
- 6) 합금판 표면의 전체면에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비한다는 구성은 청구항 1에, 산화막의 두께의 균일도를 1 이상 30 이하로 하는 구성은 청구항 2에 포함되어 있다.
- 7) 용체화(容體化 처리): 금속을 고용체 범위까지 가열한 후 이것을 급랭시켜 고용체 상태를 상온까지 유지하도록 하는 처리, 이 후에 시효에 의해 경화시키는 것이 보통이다.
- 8) 금속의 소성(힘을 가하면 변형하는 성질)을 이용하여 고온 또는 상온의 금속재료를 회전하는 2개의 롤 사이로 통과시켜서 여러 형태의 재료로 가공하는 방법

함유하는 마그네슘 합금판을 압연 롤에 의해 압연하는 마그네슘 합금판의 제조 방법에 있어서, 상기 압연 롤에 삽입하기 직전에 있어서의 마그네슘 합금판의 표면 온도를 100℃ 이하로 하고, 상기 압연 롤의 표면 온도를 100℃~300℃로 하는 것을 특징으로 한다.

【0014】 상기의 화학 성분의 마그네슘 합금에, 압연 롤에 삽입 직전의 마그네슘 합금판의 표면 온도와, 압연 롤의 표면 온도를 규정한 압연을 행함으로써, 충분한 강도를 구비함과 동시에, 벤딩 가공성이 우수한 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다. 특히, 인장 강도 250N/mm² 이상이고, 신장률 15% 이상인 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다. 이하, 압연전의 압연판 표면 온도를 100℃ 이내로 억제하고, 실제로 압연할 때의 압연 롤의 표면온도를 100℃ 이상 300℃ 이하에서 가열하는 압연 방법을 「비예열(non-preheat)압연」이라고 부른다.

【0015】 마그네슘 합금의 화학 성분은 강도와 인성을 고려하여 선택하였다. Al, Zn 모두 규정 범위를 일탈하면 강도나 인성이 저하되는 경향이 있다. 예를 들면, ASTM 기호에 있어서의 AZ계 합금이 적합하다. AZ계에 있어서의 AZ10은 질량%로 Al: 1.0~1.5%, Zn:0.2~0.6%, Mn: 0.2% 이상, Cu: 0.1% 이하, Si: 0.1% 이하, Ca: 0.4% 이하를 함유하는 마그네슘 합금이다. AZ21은 질량%로 Al: 1.4~2.6%, Zn: 0.5~1.5%, Mn: 0.15~0.35%, Ni:0.03% 이하, Si: 0.1% 이하를 함유하는 마그네슘 합금이다. AZ31은 질량%로 Al:2.5~3.5%, Zn: 0.5~1.5%, Mn: 0.15% 이상, Cu: 0.10% 이하, Si: 0.10% 이하, Ca: 0.04% 이하를 함유하는 마그네슘 합금이다. AZ61은 질량%로 Al: 5.5~7.2%, Zn: 0.4~1.5%, Mn:0.15~0.35%, Ni: 0.05% 이하, Si: 0.1% 이하를 함유하는 마그네슘계 합금이다. AZ91은 질량%로 Al: 8.1~9.7%, Zn: 0.35~1.0%, Mn: 0.13% 이상, Cu: 0.1% 이하, Ni: 0.03% 이하, Si:0.5% 이하를 함유하는 마그네슘 합금이다.

【0016】 압연 롤에 삽입하기 직전에 있어서의 마그네슘 합금판의 표면 온도의 하한은 특별히 규정하지 않지만, 상온이면 가열도 냉각도 불필요하므로, 에너지 효율상 바람직하다.

【0017】 한편, 압연 롤 온도가 100℃보다 낮으면 압연 중에 깨짐으로 이어져, 정상적인 압연을 행할 수 없는 경우가 있다. 또, 압연 롤 온도가 300℃를 초과하면, 압연 롤의 승온 설비를 대규모로 할 필요가 있는 것에 추가하여, 압연 중의 압연판 온도가 지나치게 상승하여, 벤딩 가공성을 향상시키는 효과가 충분히 얻어지지 않는 경우가 있다.

【0018】 일반적으로, 압연 공정은 복수의 압연 롤러가 라인을 따라서 배치된 다(多) 패스의 압

연에 의해 행해진다. 비예열 압연을 행하는 것은, 다 패스의 압연 중, 적어도 최후의 1패스로 하는 것이 적합하다. 최후의 1패스에 대하여 비예열 압연을 행함으로써, 그보다 앞의 패스에 있어서의 압연 조건에 관계없이 벤딩 가공성이 우수한 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다.

【0019】 비예열 압연 전에는, 마그네슘 합금판을 350~450℃에서 1시간 이상 용체화(溶體化) 처리하는 것이 바람직하다. 이 용체화 처리에 의해, 압연보다 전까지의 가공에 의해 도입된 잔류 응력 또는 왜곡을 제거하고, 또한 그 때까지의 가공 중에 형성된 집합 조직을 경감할 수 있다. 그리고, 그 후에 이어지는 마무리 압연 공정에 있어서 마그네슘 합금판의 부주의한 깨짐, 왜곡, 변형을 방지할 수 있다. 용체화 처리 온도가 350℃ 미만 또는 1시간 미만에서는, 충분히 잔류 응력을 제거하거나 집합 조직을 경감하는 효과가 적다. 반대로 450℃를 초과하면, 잔류 응력 제거 등의 효과가 포화되고, 용체화 처리에 필요한 에너지를 낭비하게 되기 때문이다. 용체화 처리 시간의 상한은 3시간 정도이다.

【0024】 또, 압연 후에, 마그네슘 합금판에 100~350℃의 열 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 이 열 처리에 의해, 가공에 의해서 도입된 잔류 응력 또는 왜곡을 제거하여 기계 특성을 향상시킬 수 있다. 열처리 시간은 5분~3시간 정도가 바람직하다. 100℃ 미만 또는 5분 미만에서는 재결정이 불충분하여 왜곡이 잔존한 상태로 되기 때문이며, 350℃ 초과 또는 3시간 초과에서는 결정립이 지나치게 조대화(粗大化)되어 벤딩 성능을 악화시키기 때문이다.

【0035】 ~ 【0043】

(시험예 1)

압연 공정을 거쳐 마그네슘 합금판을 제작하고, 그 인장 특성과 벤딩 특성을 평가하였다.

<합금의 선정>

압연에 이용하는 마그네슘 합금 재료로서 AZ31을 선택하여, 압연을 행하였다. 사용한 AZ31의 화학 조성(단위: 질량%)은, 3.06% Al-0.90% Zn-0.01% Si-0.57% Mn이고, 잔부(殘部)는 Mg와 불가피적 불순물이다.

<마그네슘 합금 소재의 용체화 처리>

마그네슘 합금의 마무리 압연을 행함에 있어서, 두께 12 mm, 8 mm, 6 mm의 AZ31의 판을, 4

00℃에서 1시간 용체화 처리를 행하였다. 이는, 그 때까지 가공되어 도입된 잔류 응력 또는 왜곡을 제거하고, 그 때까지의 가공 중에 형성된 집합 조직을 경감하는 것이 목적이다. 이 용체화 처리를 행함으로써, 그 후에 이어지는 마무리 압연 공정에 있어서 마그네슘 합금판의 부주의한 깨짐, 왜곡, 변형을 방지하였다.

<압연>

마그네슘 합금의 압연에 이용한 압연 롤 설비에, 온간 압연을 가능하게 하기 위하여, 상하의 롤을 가열할 수 있는 히터를 설치하였다. 그에 의해, 압연 롤의 표면 온도를 200℃까지 가열할 수 있다.

3종류의 크기의 마그네슘 합금판을 압연함에 있어서, 표 1에 나타낸 바와 같이, ▲1▼압연 전의 판 온도, ▲2▼ 롤의 표면 온도, ▲3▼ 롤의 압연 속도, ▲4▼ 윤활제의 도포유무, ▲5▼ 1패스마다의 압하율(\times 각 패스의 압연 전 판 두께 - 각 패스의 압연 후 판 두께) / 각 패스의 압연 전 판 두께 $\times 100$) 및 ▲6▼ 총 압하율((압연 전의 판 두께 - 최종 압연 후의 판 두께) / 압연 전의 판 두께 $\times 100$)을 각각 독립적으로 변화시켰다.

압연은 가열 장치를 구비한 1기(基)의 압연 롤(단일 스탠드)에 의해, 수 패스 반복하여 압연을 행하였다. 1패스마다 압연판을 급속 냉각하고, 다음 회의 패스에서는 압연 직전에 판을 목적 온도까지 상승시키는 방법을 이용하였다. 표 1의 「압연 전 판 온도」에 있어서, 20~25℃로 되어 있는 케이스는, 모두 압연 전에 가열하지 않고, 그 때의 실온인 채로 압연한 것을 의미한다. 윤활에는, 일반의 압연용 오일을 이용하여, 압연하기 전에 압연용 오일을 마그네슘 판에 도포하여, 롤과 압연판 사이의 마찰을 경감하였다.

대부분의 압연 테스트에서는, 복수 패스 압연을 행하더라도, 압연 전의 판 온도 및, 압연 중의 롤 표면 온도는 동일한 조건으로 하였다. 단, No. 1-16의 압연에서는, 최종 패스 이외의 패스는 압연 전의 판 온도를 150℃로 가열하고, 최종 패스만 실온인 채로 압연하는 방법을 채용하였다. No. 1-16의 롤 표면 온도는, 모든 패스에 있어서 179℃로 하였다. No. 1-16의 최종 패스의 압하율은 5.1%였다.

<열 처리>

얻어진 압연재에 대하여, 가공에 의해서 도입된 잔류 응력 또는 왜곡을 제거하여 기계 특성을

향상시키기 위하여, 가열로에 있어서 100~350℃, 15분간의 소둔을 행하였다. 각 압연 시료에 대하여, 최적의 소둔 조건을, 인장 강도(TS)와 벤딩 성능의 평가로부터 판단하고, 그 소둔 조건에 의해서 얻어지는 특성값을 그 시료의 최적값으로 간주하였다.

<평가>

압연 및 소둔이 끝난 후, 얻어진 압연판의 기계 특성을 평가하였다. 평가한 특성은, 표 2에 나타난 바와 같이, 인장 특성과 벤딩 특성이다. 인장 시험 결과로부터, 인장 강도(TS) 및 신장률, 벤딩 시험 결과로부터 최소 벤딩 반경 및 표면 깨짐의 유무를 구하였다.

【표 1】

압연 조건							
No.	초기 두께 (mm)	압연 전 판 온도 (℃)	롤 표면 온도 (℃)	압연 속도 (m/min)	윤활제	1패스마다의 압하율 (%)	총 압하율 (%)
1-1	1.2	190	90	3.0	없음	7.3	56.2
1-2	1.2	180	95	3.0	없음	7.0	42.3
1-3	1.2	350	93	3.0	없음	5.5	41.6
1-4	1.2	170	185	3.0	없음	4.2	35.9
1-5	0.6	135	90	3.0	없음	4.1	15.2
1-6	0.8	170	178	3.0	없음	4.7	27.0
1-7	0.8	220	177	3.0	있음	10.7	27.1
1-8	0.6	300	173	3.0	있음	8.0	19.1
1-9	0.6	150	188	3.0	있음	6.4	19.1
1-10	0.7	60	186	3.0	있음	5.0	28.6
1-11	0.6	20	187	3.0	있음	3.5	15.4
1-12	0.6	20	185	12.0	있음	2.9	13.6
1-13	0.6	20	185	21.0	있음	2.7	12.3
1-14	0.7	20	180	3.0	있음	4.7	28.2
1-15	0.6	25	182	3.0	있음	3.2	15.8
1-16	0.6	150 최종패스 만 25	179	3.0	있음	3.5 최종패스 만 5.1	14.5
1-17	0.59	25	185	3.0	있음	4.5	4.0
1-18	0.6	25	95	3.0	있음	4.8	16.7
1-19	0.6	150 최종패스 만 25	179	3.0	없음	3.5 최종패스 만 5.1	14.5

다. 거절결정 및 이 사건 심결의 경위

1) 특허청 심사관은 2015. 3. 11. 이 사건 출원발명에 대하여 원고에게 "이 사건 제 1항 발명은 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라 한다)이 선행발명 등으로부터 용이하게 발명할 수 있고, 이 사건 출원발명의 나머지 청구항들도 선행발명 등으로부터 용이하게 발명될 수 있다."는 등의 이유로 의

견제출통지를 하였고, 이에 원고가 2015. 4. 13. 이 사건 출원발명의 청구범위 등을 보정하는 내용의 의견서를 제출하였다.

2) 특허청 심사관은 원고의 위 보정에도 불구하고 2015. 9. 21. 위 1)항 기재와 동일한 이유로 특허법 제29조 제2항에 따라 이 사건 출원발명에 대하여 거절결정을 하였다.

3) 원고는 2015. 12. 9. 특허심판원 2015원7333호로 위 거절결정에 대한 취소심판을 청구하였는데, 특허심판원은 2018. 2. 19. "이 사건 제1항 발명은 통상의 기술자가 선행발명으로부터 용이하게 도출할 수 있으므로 그 진보성이 부정된다. 그리고 특허출원에서 청구범위에 2개 이상의 청구항이 있는 경우 어느 하나의 청구항이라도 거절이유가 있으면 그 출원은 일체로 거절되어야 한다."는 이유로 원고의 위 심판청구를 기각하는 이 사건 심결을 하였다.

[인정근거] 갑 제1 내지 8호증, 을 제1호증의 각 기재 및 영상, 변론 전체의 취지

2. 이 사건 심결의 위법 여부

가. 원고의 주장 요지

1) 이 사건 제1항 발명은 아래와 같은 이유로 통상의 기술자가 선행발명으로부터 용이하게 발명할 수 없으므로 그 진보성이 부정되지 아니한다.

가) 이 사건 제1항 발명은 마그네슘 합금판의 내식성을 향상시키고자 하는 것인 반면, 선행발명 1은 마그네슘 합금판의 굽힘 가공성을 향상시키고자 하는 것으로, 양 발명은 그 목적이 상이하다. 또한, 선행발명의 명세서에는 굽힘 가공성의 향상은 결정립을 미세화함으로써 달성할 수 없다고 기재되어 있다.

나) 이 사건 제1항 발명의 마그네슘 합금판은 <주조판의 준비 공정> - <용체화 공

정> - <압연 공정> - <선택적으로 수행되는 최종 열처리> - <교정 공정>을 차례로 실시하여 제조하고, 여기서 용체화 처리 이후 최종 제품을 얻을 때까지 해당 합금판을 1 ~ 6시간 동안 150℃ 내지 300℃ 온도 영역에서 유지함을 특징으로 하는 반면, 선행 발명은 <합금의 선정> - <마그네슘 모재의 용체화 처리> - <압연> - <열처리> 순으로 제조하고 있으나, 압연공정을 어느 정도의 시간으로 수행할지에 대해서는 전혀 개시하고 있지 않으므로 용체화 처리 이후 최종 제품이 될 때까지 소재를 특정 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간의 제어에 대하여 개시되어 있지 않다. 따라서 이 사건 제1항 발명의 마그네슘 합금판의 제조방법은 선행발명과 동일하지 아니하다.

다) 이 사건 제1항 발명의 구성요소 2로 특정된 파라미터(합금판의 단면에서 금속간 화합물의 입자의 합계 면적 비율)는 발명자가 직접 창출한 독창적인 것으로, 선행발명에는 개시되어 있지 않으므로, 이 사건 제1항 출원발명은 그 점에서 진보성이 인정되어야 한다.

라) 이 사건 제1항 발명의 마그네슘 합금판은 기존 합금판의 내식성을 개선한 것이며 실험 데이터로 명확히 입증된 이상 새로운 작용효과가 있다고 보아야 한다.

2) 그럼에도 이와 달리 판단한 이 사건 심결은 위법하므로 취소되어야 한다.

나. 이 사건 출원발명의 진보성 유무

1) 관련 법리

금속합금발명 등 물건의 발명에서 발명자가 처음으로 창출(創出)한 파라미터(parameter)를 사용하면서 동시에 파라미터를 일정한 수치 범위 내로 한정하는 방법으로 물건을 특정한 경우, 동일한 파라미터가 선행발명에 존재하지 않는다는 이유만으로 신규성·진보성이 부정되지 않을 가능성이 높다. 그러나 파라미터는 공지된 물건의 특성이나 성질을 표현방식만 바꾸어 표시하였거나 공지된 물건에 내재된 본래의 성질이

나 특성을 확인한 것에 불과한 경우가 있을 수 있는데, 이러한 경우에는 물건에 관한 발명인 위 발명이 선행발명에 이미 개시되어 있는 물건을 포함하고 있다고 할 것이므로 신규성·진보성이 부정된다고 보아야 한다. 한편, 특허발명이 그 출원 전에 공지된 발명이 가지는 구성요소의 범위를 수치로써 한정하여 표현한 경우에 있어, 그 특허발명의 과제 및 효과가 공지된 발명의 연장선상에 있고 수치한정의 유무에서만 차이가 있는 경우에는 그 한정된 수치 범위 내외에서 현저한 효과의 차이가 생기지 않는다면 통상의 기술자가 통상적이고 반복적인 실험을 통하여 적절히 선택할 수 있는 정도의 단순한 수치한정에 불과하여 진보성이 부정되고, 그 특허발명에 진보성을 인정할 수 있는 다른 구성요소가 부가되어 있어 그 특허발명에서의 수치한정이 보충적인 사항에 불과하거나, 수치한정을 제외한 양 발명의 구성이 동일하더라도 그 수치한정이 공지된 발명과는 상이한 과제를 달성하기 위한 기술수단으로서의 의의를 갖고 그 효과도 이질적인 경우라면, 특허발명의 진보성이 부정되지 아니한다(대법원 2010. 8. 19. 선고 2008후4998 판결 등 참조).

2) 이 사건 제1항 발명의 진보성 유무

가) 이 사건 제1항 발명과 선행발명의 구성 대비

이 사건 제1항 발명의 구성요소 1은 마그네슘 합금판의 합금 재료를 AZ91합금으로 한정하는 것인데, 선행발명도 합금판의 재료로 AZ91를 제시하고 있는 점에서 동일하다.

이 사건 제1항 발명의 구성요소 2 및 3은 "합금판 내에 Al 및 Mg 중 적어도 한쪽을 포함하는 금속간 화합물의 입자가 분산되어 존재하고 있고, 상기 금속간 화합물의 입자의 평균 입경은 $0.5\mu\text{m}$ 이하이며, 상기 합금판의 단면에 있어서, 상기 금속간 화합

물의 입자의 합계 면적의 비율은 0% 초과 11% 이하이고, 상기 합금판의 표면의 전체면에 걸쳐 균일한 두께의 산화막을 구비하는 것으로, 마그네슘 합금판의 조직을 이루는 금속간 화합물의 크기 및 비율을 수치로 명시하고 있고, 표면에 존재하는 균일한 두께의 산화막을 명시하고 있는 반면, 선행발명에는 이에 관한 기재가 없는 점에서 차이가 있다(이하 '차이점'이라 한다).

나) 차이점에 대한 검토

(1) 이 사건 제1항 발명의 명세서([0051], [0049])에는 "주조 이후, 특히 용체화 처리 이후, 최종 제품이 될 때까지의 제조공정에 있어서, 마그네슘 합금으로 이루어진 소재를 특정 영역으로 유지하는 총 합계 시간이 특정범위가 되도록 제조 조건을 제어하면, 상기 특정 조직을 갖는 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다는 지견을 얻었다. ... 특히 용체화 공정 이후의 제조 공정에 있어서, 가공 대상인 소재판을 150℃ 이상 300℃ 이하의 온도 영역으로 유지하는 총 합계 시간을 1시간 이상 12시간 이내로 하고 300℃ 초과 온도로 가열하지 않도록 상기 소재판의 열이력을 제어한다."라고 기재되어 있는바, 이에 의하면 이 사건 제1항 발명의 구성요소 2, 3에서 한정하고 있는 합금 조직은 용체화 공정 이후의 제조 공정에서 150℃ 내지 300℃ 이내로 유지하는 총 합계 시간을 1 ~ 12시간으로 제어함으로써 얻어지는 것임을 알 수 있다.

(2) 그런데, 선행발명의 명세서에는 "압연 롤에 삽입하기 직전에 있어서의 마그네슘 합금판의 표면온도를 100℃이하로 하고, 상기 압연 롤의 표면 온도를 100℃~300℃로 하는 것을 특징으로 한다([0013]). 압연전의 압연판 표면 온도를 100℃ 이내로 억제하고, 실제로 압연할 때의 압연 롤의 표면 온도를 100℃ 이상 300℃ 이하에서 가열하는 압연 방법을 '비에열 압연'이라고 부른다([0014]). ... 비에열 압연을 행하는 것은 다 패

스의 압연 중 적어도 최후의 1패스로 하는 것이 적합하다. 최후의 1패스에 대하여 비예열 압연을 행함으로써, 그보다 앞의 패스에 있어서의 압연 조건에 관계 없이 벤딩 가공성이 우수한 마그네슘 합금판을 얻을 수 있다([0018]). ... 압연 후에 마그네슘 합금판에 100~350℃의 열처리를 실시하는 것이 바람직하다. ... 열 처리 시간은 5분 ~ 3시간 정도가 바람직하다([0024])."라고 기재되어 있는바, 선행발명에는 용체화 공정 이후에 압연 단계와 열처리 단계를 거치는 과정에서 열처리 단계의 열처리 온도와 시간이 특정되어 있으나, 압연 단계에 대해서는 최후의 1패스를 비예열 압연을 수행한다는 점 이외에는 압연 조건에 관해 명시적으로 기재되어 있지 않다.

한편, 선행발명의 명세서에는 열처리 조건을 350℃ 이내로 하고 열처리 시간을 3시간 이내로 한정할 이유에 관하여 "350℃ 초과 또는 3시간 초과에서는 결정립이 지나치게 조대화되어 벤딩 성능을 약화시키기 때문이다([0025])."라고 기재되어 있고, 시험예 1에 제시된 압연 전 판의 온도가 최대 350℃, 시험예 2에 제시된 압연 전 판의 온도 중 가장 높은 것이 300℃로 나타나 있는 등 모두 350℃ 이내의 온도조건에서 실시된 시험예가 제시되어 있으며, 선행발명의 목적이 "충분한 강도를 가짐과 더불어 우수한 벤딩 가공성을 갖는 마그네슘 합금판을 제공하는 것([0011])"이므로, 선행발명은 압연 단계에서 압연판의 온도를 350℃ 이내로 제한하는 조건을 적용하고 있다고 봄이 타당하다.

또한, 선행발명에서 압연 전에 판의 온도를 상온으로 유지하되 150℃이상으로 가열된 롤을 통과하는 사례의 경우(실시예 1의 1-10 내지 15, 1-16, 1-17, 표1 참조) 압연판이 압연롤을 통과한 때부터 자연 냉각되어 압연판의 온도가 100℃ 이하로 냉각되기까지 압연판의 온도가 100℃ 이상 지속되는 시간은, 열처리 단계의 100~350℃ 유

지 시간인 5분 내지 3시간을 합하더라도 12시간을 넘지 않을 것으로 보이고, 압연판을 100℃ 이상으로 가열하는 사례의 경우(실시예 1의 1-1 내지 1-9) 100℃ 이상으로 가열된 압연판을 압연하는 열간압연이 마그네슘 합금판의 압연 작업에 일반적으로 사용되고 있기는 하지만 선행발명은 압연판을 100~350℃로 유지하는 열처리 시간이 3시간을 넘지 않도록 할 것이므로 선행발명에서 압연판을 100℃ 이상으로 가열하여 압연을 수행하더라도 압연판이 100℃ 이상으로 유지되는 시간은 12시간을 넘지 않을 것으로 봄이 상당하다.

그렇다면, 통상의 기술자라면 선행발명에 개시된 공정이 압연 단계 및 열처리 단계에서 압연판의 온도를 100℃ 이상 350℃ 이하로, 시간을 12시간 이내로 각 제한하는 조건을 포함하고 있다는 점을 충분히 인식할 수 있다고 할 것인바, 이는 이 사건 제1항 발명이 한정하고 있는 조건 즉, 소재를 용체화 처리 이후 150℃~300℃의 온도 영역에서 총 1~12시간 동안 유지하도록 제어한다는 조건과 중복되고, 통상 합금발명의 경우 그 제조방법에 의존하는 것이어서 합금의 성분과 조성범위가 동일하더라도 그 제조방법에 따라 합금의 조직형태가 달라질 수 있는 반면, 동일한 성분 및 조성범위에다가 동일한 제조방법을 적용한다면 합금의 조직상태 역시 동일하게 나타날 수밖에 없다는 점은 이 분야의 기술상식에 해당하므로, 결국 양 발명의 합금 제조방법이 동일함에 따라 동일한 조직의 마그네슘 합금 조직이 생성될 것임은 통상의 기술자가 충분히 예측할 수 있다고 할 것이다.

(3) 따라서 이 사건 제1항 발명은 통상의 기술자가 선행발명으로부터 용이하게 발명할 수 있으므로 그 진보성이 부정된다.

3) 원고의 주장에 대한 판단

가) 원고는, 이 사건 제1항 발명은 내식성을 향상시킨 마그네슘 합금판을 제공함을 목적으로 하고 있는 반면, 선행발명은 굽힘 가공성을 향상시킨 마그네슘 합금판을 제공함을 목적으로 하고 있으므로, 양 발명은 목적 및 효과가 상이하다고 주장한다.

살피건대, 이 사건 제1항 발명과 선행발명 모두 일상생활에서 사용될 때 사용자의 손 또는 대기 중에 존재하는 수분 및 염분에 노출되므로 내식성이 요구되는 것이 자명한 전기, 전자기기의 케이스 등에 적용되는 마그네슘 합금판에 관한 것으로, 마그네슘 합금은 부식성이 취약하다는 점은 일반상식에 해당하고, 앞서 살펴본 바와 같이 양 발명은 제조 공정이 동일하여 동일 조정을 가진 마그네슘 합금의 도출이 예상되는 점을 고려하면, 마그네슘 합금의 내식성 향상이라는 목적은 선행발명에 내재되어 있다고 봄이 타당하고, 예상되는 효과 또한 차이가 있다고 볼 수 없으므로, 원고의 위 주장은 받아들여지지 않는다.

나) 또한, 원고는 이 사건 제1항 발명의 구성요소 2는 독창적 파라미터에 의해 특정된 것이므로 진보성이 부정되지 않는다고 주장한다.

그러나 앞서 살펴본 바와 같이 이 사건 제1항 발명과 선행발명의 제조 방법이 동일하여 실질적으로 동일·유사한 마그네슘 합금이 나타날 수밖에 없으므로, 결국 이 사건 제1항 발명의 구성요소 2는 공지된 물건의 특성이나 성질을 표현방식만 바꾸어 표시하거나 공지된 물건에 내재된 본래의 성질이나 특성을 확인한 것에 불과하다 할 것이며, 구성요소 2에서 한정하고 있는 금속간 화합물의 평균 입경 및 면적 비율은 합금판의 단면을 판독하기 위해 일반적으로 사용되는 화상처리장치 또는 X선 회전 방법 등의 금속조직 조사 방법에 의해 측정될 수 있는 것이어서 위 파라미터를 측정하는 것에 특별한 기술적 어려움이 있다고 보기 어려운 점⁹⁾, 앞서 살펴본 바와 같이 양 발명의 목

적 및 효과가 실질적으로 동일한 점, 이 사건 제1항 발명의 명세서에 구성요소 2에서 한정하고 있는 수치범위 내외에서 임계적 의의를 인정할 만한 실시예가 없는 점¹⁰⁾ 등을 종합하면, 이 사건 제1항 발명의 구성요소 2가 선행발명에 존재하지 않는 파라미터로 금속 조직을 표현하였다고 하더라도 그것만으로 진보성이 인정된다고 할 수 없다. 따라서 원고의 위 주장은 받아들이지 않는다.

다. 종합

이상과 같은 사정들을 종합하면, 이 사건 제1항 발명은 통상의 기술자가 선행발명으로부터 용이하게 도출할 수 있어 그 진보성이 부정되므로 특허를 받을 수 없고, 하나의 특허출원에 여러 개의 청구항이 있는 경우 그 중 어느 하나의 항에서라도 거절이유가 있는 때에는 그 특허출원 전부가 거절되어야 하므로, 이 사건 제1항 발명이 특허를 받을 수 없는 이상 나머지 청구항들에 대하여 더 나아가 살펴볼 필요 없이 이 사건 출원발명은 특허를 받을 수 없다. 따라서 이와 결론을 같이 한 이 사건 심결에는 원고 주장과 같은 위법이 있다고 할 수 없다.

3. 결론

그렇다면, 이 사건 심결의 취소를 구하는 원고의 청구는 이유 없으므로 이를 기각하기로 하여 주문과 같이 판결한다.

9) 이 사건 출원발명의 명세서([0093])에 평균 입경 등 금속간 화합물의 입자에 관한 각 파라미터 등은 시판되고 있는 화상 처리장치, EDS(에너지 분산형 X선 분석 장치) 또는 X선 회절 등을 이용하여 판별할 수 있다고 기재되어 있다.

10) 이 사건 출원발명의 실험예 1은 총 7개의 시편에 의해 이루어진 결과로 시료 1 내지 6은 평균 입경이 0.5 μ m 이하이고 면적 비율이 0 내지 11% 이하이기는 하나, 임계치를 전후하여 효과를 입증할 만한 실험예는 나타나 있지 않다(표 2, [0104] 참조).

재판장 판사 김경란

 판사 진현섭

 판사 김광남