

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 5월 3일 (03.05.2018)



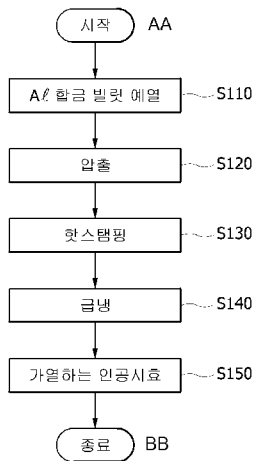
(10) 국제공개번호

WO 2018/079945 A1

- (51) 국제특허분류: **B21D 51/52** (2006.01) **B21C 23/08** (2006.01)  
**B21D 22/02** (2006.01) **C22C 21/10** (2006.01)  
**B21D 37/16** (2006.01) **C22F 1/053** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001834
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 20일 (20.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0142332 2016년 10월 28일 (28.10.2016) KR
- (71) 출원인: 금오공과대학교 산학협력단 (KUMOH NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 39177 경상북도 구미시 대학로 61 (양호동), Gyeongsangbuk-do (KR). 금성테크 주식회사 (GUMSUNG TECH) [KR/KR]; 39033 경상북도 군위군 효령면 장군로 736, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 박노진 (PARK, No Jin); 39177 경상북도 구미시 대학로 61 (양호동), Gyeongsangbuk-do (KR). 김태정 (KIM, Tae Jung); 39033 경상북도 군위군 효령면 장군로 736, Gyeongsangbuk-do (KR). 전성호 (JEON, Sung Ho); 39033 경상북도 군위군 효령면 장군로 736, Gyeongsangbuk-do (KR). 권혁곤 (KWON, Hyeok Gon); 42726 대구시 달서구 월곡로94길 30, 102동 910호 (월성동, 월성주공1단지아파트), Daegu (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 이플리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울시 서초구 사평대로 108, 3층 (반포동), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING HOT-STAMPED ALUMINUM CASE AND HOT-STAMPED ALUMINUM CASE PRODUCED BY METHOD

(54) 발명의 명칭: 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스



S110 ... Al alloy billet preheating  
 S120 ... Extrusion  
 S130 ... Hot stamping  
 S140 ... Rapid cooling  
 S150 ... Artificial aging with heating  
 AA ... Start  
 BB ... End

(57) Abstract: A method for producing a hot-stamped aluminum case and a hot-stamped aluminum case produced by the method according to the present invention increases the tensile strength and elongation of an aluminum alloy, optimizes processes for a stable dimension, a post-processing treatment and an increased yield thereof, and prevents defects, such as pinholes, shrinkage, cracking and blow holes, during process performance, thereby enhancing the physical properties. Further, process performance is easy, thereby reducing the cost and time for processing an aluminum alloy material, while maintaining excellent physical properties of the alloy such as strength and hardness.

(57) 요약서: 본 발명의 핫스탬핑 알루미늄 케이스 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 알루미늄 케이스는 알루미늄 합금의 인장강도 및 신율을 증대시키며, 이에 대한 안정적인 치수, 후가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정을 최적화하고, 공정 수행 중 편향, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않도록 하여 물성을 증대시킬 수 있다. 또한, 공정 수행이 용이하여 알루미늄 합금 소재의 가공비용 및 시간을 절감할 수 있고 그와 동시에 합금의 강도, 경도 등의 물성은 우수하게 유지할 수 있다.

WO 2018/079945 A1

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,  
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17에 의한 선언서:

- 신규성을 헤치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예  
외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스에 관한 것으로, 보다 상세하게는 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않고 가공비용 및 시간을 절감할 수 있는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스에 관한 것이다.

[2]

#### 배경기술

- [3] 알루미늄합금은 중량이 가볍고 내식성과 가공성이 우수하여 자동차, 항공기, 건축, 기계, 전자 등 거의 모든 산업 분야에 걸쳐 널리 사용되고 있는 합금이다. 일반적으로 알루미늄(Al)은 주조가 용이하며 다른 금속과 합금이 용이하게 합금되고 상온 및 고온 가공이 용이하며, 대기 중에서 내식력이 강하고 전기 및 열의 전도성 등이 우수하여 산업 전반에서 널리 사용되고 있다.
- [4] 알루미늄 자체는 다른 금속들에 비하여 강도가 높지 않기 때문에 알루미늄에 다른 금속을 혼합한 알루미늄 합금(Aluminum alloy)이 많이 사용된다. 또한, 알루미늄 합금은 알루미늄(Al)에 구리(Cu), 규소(Si), 마그네슘(Mg), 아연(Zn), 철(Fe), 망간(Mn), 니켈(Ni) 및 주석(Sn) 등의 다른 금속을 일정 비율로 혼합하여 형성되는데, 혼합하는 금속의 종류 및 함량에 따라 실루민 및 라우탈과 같은 주조용 알루미늄 합금과 두랄루민, 하이드로날륨 및 알민 등의 가공용 알루미늄 합금으로 구분할 수 있다.
- [5] 또한, 이와 같은 알루미늄 합금을 이용하여 제품을 생산하기 위한 방법으로 다이캐스팅(die casting)이 많이 사용되는데, 다이캐스팅은 필요한 주조 형상에 맞추어 정확하게 기계가공된 금형에 용융금속을 주입하여 금형과 똑같은 주물을 얻는 정밀주조방법이다.
- [6] 앞서 설명한 다이캐스팅에 따르면, 생산되는 제품의 치수가 정확하므로 다듬질할 필요가 거의 없고 기계적 성질이 우수하며, 대량생산이 가능하고 생산 비용이 저렴하기 때문에 높은 양산성을 가지고 자동차부품, 전기기기, 광학기기 및 계측기 등 여러 분야에서 많이 이용되고 있다.
- [7] 하지만, 다이캐스팅의 경우 첨가된 다량의 실리콘(Si)으로 인하여 금속 고유의 광택 및 질감을 표현할 수 없는 단점을 가지고 있으며, 이러한 다이캐스팅 공정을 이용한 메탈케이스의 제조는 제품생산을 위해 필요한 공정의 최적화가 이루어지지 못한 상태이다. 이에 따라 보다 용이하고 생산성이 높으면서도 금속 고유의 광택 및 질감을 살리고 알루미늄 합금의 물성을 증대시킬 수 있는 제조

공정에 대한 개발이 필요한 상황이다.

- [8] 이와 관련, 한국공개특허 10-2012-0085397에서는 다이캐스팅용 알루미늄 실리콘 아연 합금을 이용해 얇고 가벼운 휴대용 전자기기용 내외장재를 주조할 수 있음을 개시하고 있다. 그러나 기존의 다이캐스팅의 경우 1) 다이캐스팅에 적용되고 있는 합금은 인장강도 및 신율이 낮으며 2) 이에 대한 안정적인 치수, 후 가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정이 최적화 되어 있지 않고 3) 다이캐스팅 공법 수행 중에 기공 및 치수 불일치 등의 결함이 발생하며 4) 후 가공 및 표면처리가 어려운 문제점이 있었다.

[9]

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [10] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하려는 과제는 인장강도 및 신율을 증대시키며, 이에 대한 안정적인 치수, 후가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정을 최적화하고, 공정 수행 중 편홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않도록 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제공하는 데에 목적이 있다.
- [11] 또한, 공정 수행이 용이하여 알루미늄 합금 소재의 가공비용 및 시간을 절감할 수 있고 그와 동시에 합금의 강도, 경도 등의 물성은 우수하게 유지될 수 있는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제공하는 데에 또 다른 목적이 있다.

[12]

### 과제 해결 수단

- [13] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, (1) Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금을 예열하는 단계 (2) 상기 예열된 알루미늄 합금을 플랫바(flat bar)로 압출하는 단계 (3) 상기 플랫바를 합금의 고용온도(Solvus Temperature) 이상으로 핫스탬핑하는 단계 (4) 상기 핫스탬핑한 플랫바를 급냉(Quenching)하는 단계 및 (5) 상기 급냉한 플랫바를 가열하는 인공시효 단계를 포함하며, 상기 (3) 단계의 핫스탬핑 단계는 용체화 공정을 포함하지 않는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법을 제공한다.
- [14] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 (1) 단계의 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금은 Mg : 1.0 ~ 2.2 중량%, Zn : 4.0 ~ 5.5 중량%, Cu : 0.1 ~ 0.9 중량%와 나머지 Al 및 불가피한 불순물로 구성될 수 있다.
- [15] 본 발명의 바람직한 다른 일실시예에 따르면, 상기 (1) 단계의 예열 온도가 350 ~ 550 °C일 수 있다.
- [16] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (2) 단계의 압출시 압출 전후 알루미늄 합금의 단면적의 압출비(Extrusion Ration)가 30 ~ 60 일 수 있다.

- [17] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (3) 단계의 핫스탬핑시 가열 온도가 350 ~ 550 °C이고, 가열 시간은 5초 ~ 1시간 일 수 있다.
- [18] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (3) 단계의 핫스탬핑 단계는 용체화 공정을 포함하지 않을 수 있다.
- [19] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (4) 단계의 급냉은 유체 또는 물로 수행될 수 있다.
- [20] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (4) 단계의 급냉은 (3)단계를 수행한 후 30초 이내에 수행될 수 있다.
- [21] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (4) 단계의 급냉은 (3)단계를 수행한 후 3초 이내에 수행될 수 있다.
- [22] 본 발명의 바람직한 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 (5) 단계의 인공시효는 1) 100 ~ 110 °C 구간에서 4 ~ 6시간 동안 수행하는 1차 열처리 단계 및 2) 170 ~ 180 °C 구간에서 6 ~ 8시간 동안 수행하는 2차 열처리 단계;를 포함하는 2단의 열처리일 수 있고, 승온 속도는 0.5 ~ 50 °C/min일 수 있다.
- [23] 또한, 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 Mg : 1.0 ~ 2.2 중량%, Zn : 4.0 ~ 5.5 중량%, Cu : 0.1 ~ 0.9 중량%와 나머지 Al 및 불가피한 불순물로 이루어지며, 평균 로크웰 B 경도가 50 ~ 65 HRB 인 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제공한다.

[24]

### 발명의 효과

- [25] 본 발명의 핫스탬핑 알루미늄 케이스 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 알루미늄 케이스는 알루미늄 합금의 인장강도 및 신율을 증대시키며, 이에 대한 안정적인 치수, 후가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정을 최적화하고, 공정 수행 중 편향, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않도록 하여 물성을 증대시킬 수 있다.
- [26] 또한, 공정 수행이 용이하여 알루미늄 합금 소재의 가공비용 및 시간을 절감할 수 있고 그와 동시에 합금의 강도, 경도 등의 물성은 우수하게 유지할 수 있다.

[27]

### 도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 핫스탬핑 공정을 이용한 알루미늄 케이스 제조공정의 흐름도이다.
- [29] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 압출된 알루미늄 합금 플랫바를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [30] 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 압출 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바 및 시편에 대한 사진이다.
- [31] 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 급냉 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 시편에 대한 사진이다.
- [32] 도 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 인공시효 열처리 단계를 수행한 후의

알루미늄 합금 플랫바의 시편에 대한 사진이다.

- [33] 도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 압출 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 광학현미경 사진이다.
- [34] 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 급냉 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 광학현미경 사진이다.
- [35] 도 4c는 본 발명의 일실시예에 따른 인공시효 열처리 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 광학현미경 사진이다.
- [36] 도 5a는 본 발명의 일실시예에 따른 압출 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바 시편의 EDS를 측정된 이미지 및 그래프이다.
- [37] 도 5b는 본 발명의 일실시예에 따른 급냉 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바 시편의 EDS를 측정된 이미지 및 그래프이다.
- [38] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 핫스탬핑용 메탈케이스 단조금형에 대한 사진이다.

[39]

### 발명의 실시를 위한 형태

- [40] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세하게 설명한다. 다만, 실시예가 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니며, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [41] 상술한 바와 같이, 종래의 다이캐스팅 공법을 이용한 알루미늄 합금 소재 메탈케이스의 제조 시 첨가된 다량의 실리콘(Si)으로 인하여 금속 고유의 광택 및 질감을 표현할 수 없는 문제점이 있었고, 인장강도 및 신율이 낮고 이에 대한 안정적인 치수, 후가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정이 최적화 되지 않는 문제점이 있었으며, 다이캐스팅 공법 수행 중에 기공 및 치수 불일치 등의 결함이 발생하고 후 가공 및 표면처리가 어려운 문제점이 있었다.
- [42] 이에 본 발명은 (1) Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금을 예열하는 단계 (2) 상기 예열된 알루미늄 합금을 플랫바(flat bar)로 압출하는 단계 (3) 상기 플랫바를 합금의 고용온도(Solvus Temperature) 이상으로 핫스탬핑하는 단계 (4) 상기 핫스탬핑한 플랫바를 급냉(Quenching)하는 단계 및 (5) 상기 급냉한 플랫바를 가열하는 인공시효 단계를 포함하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법을 제공하여 상술한 문제점의 해결을 모색하였다. 이를 통해 알루미늄 합금의 인장강도 및 신율을 증대시키며, 이에 대한 안정적인 치수, 후가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정을 최적화하고, 공정 수행 중 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않도록 하여 물성을 증대시킬 수 있다. 또한 금속 고유의 광택 및 질감의 표현도 가능하다.
- [43] 즉, 본 발명은 다이캐스팅 공정이 아닌 철강에서 사용되고 있는 단조 공법 중 하나인 핫스탬핑 공정 수행 후 급냉 단계 및 인공시효 단계를 수행하여 알루미늄

합금 소재의 가공비용 및 시간을 절감하여 공정 수행 용이성을 만족함과 동시에 알루미늄 합금 소재에 편홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않도록 하며 알루미늄 합금의 강도, 경도 등의 물성을 증대시키도록 하여 간단한 공정으로 우수한 물성을 가진 알루미늄 케이스를 얻을 수 있다.

[44] 구체적으로 도 1은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 핫스탬핑 공정을 이용한 알루미늄 케이스 제조공정의 흐름도이다. 상기 도면에서 볼 수 있듯이, 본 발명의 알루미늄 케이스 제조공정에 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금을 예열 후 플랫바(flat bar)로 압출하는 단계를 수행하고, 상기 플랫바를 합금의 고용온도(Solvus Temperature) 이상으로 핫스탬핑한 후 급냉(Quenching)을 수행하는 단계가 포함됨을 알 수 있다.

[45] 먼저, (1) Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금을 예열하는 단계를 설명한다.

[46] 본 발명에 사용되는 알루미늄 합금은 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금으로 4원소계 합금이다. 이는 알루미늄 합금의 분류상 Al-Zn-Mg-Cu계 열처리형 알루미늄 합금인 7000계열의 알루미늄 합금 중 가장 높은 강도를 갖는 Al-Zn-Mg-Cu계 열처리형 알루미늄 합금인 7000계열의 합금이다. 7000계열 알루미늄 합금은 압출용 합금으로 알루미늄 합금 중 가장 강도가 우수하며, 2000계열 합금과 더불어 항공기 구조재와 기계부품, 선박 및 자동차의 부품과 구조재로 사용될 수 있다. 이러한 7000계 알루미늄 합금을 이용하여 알루미늄 케이스를 제조하는 경우, 7000계 알루미늄 합금이 다른 알루미늄 합금에 비하여 60% 정도 강도가 높아서, 충격에 의해 쉽게 파손될 수 있는 스마트폰과 같은 이동통신단말기와 디지털 카메라 등 전자기기의 프레임으로 주로 이용될 수 있으며, 충격 등에 의한 파손으로부터 전자기기를 보호하는 기능을 가진다.

[47] 바람직한 일구현예에 따르면, 상기 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금은 Mg : 1.0 ~ 2.2 중량%, Zn : 4.0 ~ 5.5 중량%, Cu : 0.1 ~ 0.9 중량%와 나머지 Al 및 불가피한 불순물로 구성될 수 있다.

[48] 이하, 본 발명에 따른 알루미늄 케이스에 포함되는 알루미늄 합금의

[49] 각 성분의 함량, 성질, 역할 및 기능에 대해 설명한다.

[50] 마그네슘(Mg)

[51] 마그네슘(Mg)은 내식성, 강도 및 연신율을 향상시키고, 경량화와 피삭성을 향상시키기 위해 첨가한다. 또한, 상기 마그네슘(Mg)은 제품 표면에 산화층(MgO)이 빠르게 형성되도록 할 수 있으며, 이러한 산화층(MgO)은 표면의 코팅막과 같은 역할을 하여 내식성을 향상시킬 수 있다.

[52] 상기 마그네슘은 바람직하게는 1.0 ~ 2.2 중량% 포함될 수 있으며, 보다 바람직하게는 1.3 ~ 2.0 중량% 포함될 수 있다. 만일 마그네슘의 첨가량이 1.0 중량% 미만인 경우 그 첨가 효과가 불충분하여 내식성, 강도 및 연신율이 저하되고, 경량화 및 피삭성 효과가 저감되는 문제가 발생할 수 있다. 반대로, 마그네슘의 첨가량이 2.2중량%를 초과하는 경우 Mg의 발화가 시작되면서 거품을 일어나는 문제가 발생할 수 있다.

[53] 아연(Zn)

[54] 아연(Zn)은 내식성과 강도를 향상시키기 위해 첨가된다. 또한, 상기 아연은 시효 경화를 통하여 알루미늄 합금 케이스의 강도를 향상시킬 수 있다.

[55] 상기 아연은 바람직하게는 4.0 ~ 5.5 중량% 포함될 수 있으며, 보다 바람직하게는 4.2 ~ 5.2 중량% 포함될 수 있다. 만일 아연의 첨가량이 4.0 중량% 미만인 경우 내식성 및 강도가 저하되는 문제가 발생할 수 있고, 만일 아연의 첨가량이 5.5 중량%를 초과하는 경우 내식성 및 용접성 등의 물성이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[56] 구리(Cu)

[57] 구리(Cu)는 경도, 석출경화를 통한 강도 및 연성을 향상시키기 위해

[58] 첨가된다. 또한, 상기 구리는 내부식 특성을 향상시킬 수 있으며, 합금 용탕의 유동성을 개선하고 강도를 향상시킬 수 있다.

[59] 상기 구리는 바람직하게는 0.1 ~ 0.9 중량% 포함될 수 있으며, 보다 바람직하게는 0.3 ~ 0.9 중량% 포함될 수 있고, 더욱 바람직하게는 0.5 ~ 0.8 중량% 포함될 수 있다. 만일 구리의 첨가량이 0.1 중량% 미만인 경우 알루미늄 합금 용탕의 유동성이 저하되고, 알루미늄 케이스의 표면이 부식으로부터 쉽게 손상되는 문제가 발생할 수 있다. 만일 구리의 첨가량이 1.2 중량%를 초과하는 경우 내식성, 용접성 및 압출성을 저하시키며 부식을 초래하는 문제가 발생할 수 있다.

[60] 알루미늄(Al)

[61] 알루미늄(Al)은 안정적인 내부식 특성 및 고강도의 특성을 향상시키고 유동성을 증대시키기 위해 첨가된다.

[62] 상기 알루미늄은 바람직하게는 상기 알루미늄 합금에서 마그네슘, 아연, 구리 및 불가피한 불순물을 제외한 나머지를 구성할 수 있다.

[63] 또한, 상기 알루미늄 합금 내에서 일정 중량% 이상 다량으로 함유되면 합금의 부식을 초래할 수 있는 알루미늄 내의 불순물은 제조 공정 중에 0.005 중량% 이상이 되지 않도록 조절하여, 안정적인 내부식 특성 및 고강도의 특성을 가지는 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조할 수 있다.

[64] 구체적으로, 도 5a는 본 발명의 실시예 1에 따른 압출 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫폼 시편의 EDS를 측정된 이미지 및 그래프이고, 도 5b는 본 발명의 실시예 1에 따른 급냉 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫폼 시편의 EDS를 측정된 이미지 및 그래프이다.

[65] 먼저 도 5a를 통해서, 본 발명의 알루미늄 합금 플랫폼 시편의 조성이 Mg : 1.34 중량%, Zn : 4.42 중량%, Cu : 0.69 중량%, Al : 93.55 중량%로 나타남을 확인할 수 있다. 이를 통해 압출 단계를 수행한 후에도 합금의 조성비가 최초 설계한 바와 같이 유지됨을 확인할 수 있다.

[66] 또한, 도 5b를 통해서 핫스탬핑 및 급냉 단계를 수행한 후에도 본 발명의 알루미늄 합금 플랫폼 시편의 조성이 여전히 조성이 Mg : 1.34 중량%, Zn : 4.42

중량%, Cu : 0.69 중량%, Al : 93.55 중량%로 나타남을 확인할 수 있다. 즉, 압출, 핫스탬핑 또는 급냉 단계를 거치더라도 최초 설계한 합금의 조성비가 유지된다는 것을 알 수 있다.

- [67] 한편, 본 발명의 핫스탬핑을 수행하기에 앞서 상기 (1) 단계에서 상기 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금을 예열하는데, 상기 예열 온도는 바람직하게는 350 ~ 550°C일 수 있으며, 보다 바람직하게는 400 ~ 500°C일 수 있다. 상기 온도 범위에서 알루미늄 합금을 예열하는 경우 핫스탬핑 단계를 수행하기 전 단조기로 이동 중에 발생하는 온도 손실, 이후 소입 지연에 따른 온도 손실을 보완하여 핫스탬핑 단계를 수행하기 용이한 온도를 유지할 수 있다.
- [68] 만일 예열 온도가 350°C미만인 경우 상기의 온도 손실을 충분히 보완하지 못하여 핫스탬핑 단계를 수행하기 어려운 문제가 발생할 수 있다. 또한, 만일 예열 온도가 550°C를 초과하는 경우 공정 수행이 보다 복잡하여 생산성이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [69] 또한, 상기 예열 시 예열 시간은 바람직하게는 2시간 이내일 수 있고, 보다 바람직하게는 1시간 이내일 수 있으며, 상기 예열 시 승온 속도는 바람직하게는 5 ~ 50 °C/min일 수 있다.
- [70] 다음으로, (2) 상기 예열된 알루미늄 합금을 플랫바(flat bar)로 압출하는 단계를 설명한다.
- [71] 상기 알루미늄 합금을 플랫바로 압출하는 단계를 통하여 알루미늄 합금 빌릿을 직사각 형태의 단면으로 압출할 수 있고, 이를 통해 목적하는 알루미늄 케이스를 용이하게 제조할 수 있다. 상기의 압출 시 사용하는 압출 컨테이너는 압출 단계 수행 후 알루미늄 합금을 직사각 형태의 단면을 가진 플랫바(flat bar)로 제조할 수 있으면 그 모양 및 크기에 제한 없이 사용할 수 있으나, 바람직하게는 압출 컨테이너의 직경은 10 ~ 1000mm일 수 있고 단면적은 300 ~ 5000mm<sup>2</sup>일 수 있다. 또한, 압출속도는 3mm/sec 이상일 수 있다.
- [72] 구체적으로 도 2는 본 발명의 일실시에 따른 압출된 알루미늄 합금 플랫바를 개략적으로 나타낸 것이다. 이러한 플랫바를 압출하기 위하여, 상기 압출 시 압출 전후 알루미늄 합금의 단면적의 비를 나타내는 압출비(Extrusion Ratio)는 바람직하게는 30 ~ 60 일 수 있고, 보다 바람직하게는 35 ~ 55 일 수 있다. 압출비가 상기 범위 내인 경우 표면에 크랙 등의 흠결이 없는 플랫바를 얻을 수 있다. 만일 압출비가 30 미만인 경우에는 압출성이 저하되는 문제가 발생할 수 있고, 압출비가 60을 초과하는 경우에는 압출하중이 증가하여 플랫바의 표면에 크랙 등의 흠결이 증가하는 문제가 발생할 수 있다.
- [73] 구체적으로 도 4a는 본 발명의 실시예 1에 따른 압출 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 광학현미경 사진이고, 도 4b는 본 발명의 실시예 1에 따른 급냉 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 광학현미경 사진이며, 도 4c는 본 발명의 실시예 1에 따른 인공시효 열처리 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 광학현미경 사진이다.

- [74] 먼저 도 4a의 광학현미경 사진을 통해서 압출 후 플랫바의 미세조직들이 모두 압출 시편의 전형적인 조직 형상을 나타냄을 확인할 수 있다. 또한 ED 및 ND면 사진을 통해서 모서리 부분에서 결정립의 크기가 작고 둥근 것을 확인할 수 있는데, 이는 열간 압출로 인해 재결정이 진행되거나 급속한 냉각 속도로 인해 결정립의 성장이 제대로 이루어지지 않기 때문이다. 반면에 ED 및 ND 면의 중심부에서는 열간 압출 후 비교적 냉각 속도가 느리기 때문에 결정립의 크기가 상대적으로 크게 형성되었음을 확인할 수 있다. 또한, 시편의 부위에 따라서 결정립 크기의 편차가 다소 발생하지만 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함은 관찰되지 않아 압출을 진행하더라도 우수한 물성을 유지할 수 있음을 알 수 있다.
- [75] 다음으로, 도 4b의 광학현미경 사진을 통해서 핫스탬핑 및 급냉 단계를 수행한 후 플랫바의 미세조직을 관찰한 결과 평탄한 부분에서의 미세조직은 일반적인 단조 조직을 보이며, 결정립의 형태가 길게 형성되어 있음을 확인할 수 있다. 또한, 변형된 곳의 모서리 부분에서는 응력을 받아 조직 또한 시편의 굴곡에 따라 변형되었음을 알 수 있고, 압출 단계 후의 플랫바와 마찬가지로 시편에서 핀 홀, 수축, 크랙, 기공 등과 같은 결함들이 관찰되지 않아 우수한 물성을 가짐을 알 수 있다.
- [76] 마지막으로, 도 4c의 인공시효 열처리 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫바의 시편의 광학현미경 사진을 통해서 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등과 같은 결함들이 관찰되지 않아 이 경우에도 우수한 물성을 가짐을 확인할 수 있다.
- [77] 다음으로, (3) 상기 플랫바를 합금의 고용온도(Solvus Temperature) 이상으로 핫스탬핑하는 단계를 설명한다.
- [78] 핫스탬핑(hot stamping)이란 금형 내에서 부품성형과 동시에 경질조직으로 변태시키는 일종의 가공열처리 기술로서, 형상을 가공함과 동시에 강도를 향상시킬 수 있는 기술이다. 상기 핫스탬핑 단계를 수행하여 보통강 수준의 재질 및 작은 성형하중으로도 종래의 고장력강의 성형 공정을 이용하는 경우에 달성할 수 있는 강도를 달성할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [79] 또한, 상기 핫스탬핑 단계는 바람직하게는 1) 판재의 가열 2) 금형에 의한 프레스 가공 2단계의 공정으로 진행될 수 있다.
- [80] 먼저, 1) 판재의 가열 시 가열 온도는 사용되는 알루미늄 합금의 고용온도 이상으로 수행한다. 고용온도란 철강을 고용체로 용해하는 온도를 의미하며, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면 상기 알루미늄 합금의 고용온도는 400 ~ 440°C으로 나타났다. 즉, 상기 고용온도보다 높은 온도로 핫스탬핑 가열을 수행하여야 본 발명의 알루미늄 합금이 고용체로 용해될 수 있어 추후 공정을 수행할 수 있게 된다.
- [81] 이에 따라 상기 핫스탬핑 단계 수행 시 가열 온도는 400 ~ 600 °C일 수 있고, 가열 시간은 5초 ~ 1시간 일 수 있다. 보다 바람직하게는 가열 온도는 420 ~ 550 °C일 수 있고, 가열 시간은 30초 ~ 30분일 수 있다. 만일 가열 온도가 400 °C

미만이거나 가열 시간이 30초 미만인 경우, 상기 알루미늄 합금이 고용체로 충분히 용해되지 못하여 추후 공정을 수행하기가 어렵고 목표로 하는 강도를 달성하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 또한 만일 가열 온도가 600°C를 초과하거나 가열 시간이 1시간을 초과하는 경우, 핫스탬핑 후 강도가 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

- [82] 상기 가열 단계를 수행한 후에는 2) 금형에 의한 프레스 가공을 수행할 수 있다. 구체적으로 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 핫스탬핑용 메탈케이스 단조금형에 대한 사진이다. 상기의 도면과 같은 단조금형을 이용해 가열된 플랫바를 프레스 가공하여 핫스탬핑 성형을 수행할 수 있고, 이를 통해 원하는 재질, 형상 및 강도를 가진 알루미늄 케이스를 얻을 수 있다. 상기 프레스 가공은 프레스의 하강속도 100 ~ 700 mm/sec 조건에서 수행될 수 있다.
- [83] 한편, 본 발명의 바람직한 일구현예에 따르면 상기 핫스탬핑 공정은 용체화 공정을 포함하지 않을 수 있다. 용체화란 합금을 고용체로 용해하는 온도 이상으로 가열하여 충분한 시간을 유지한 후 급냉하여 그 석출을 저지하는 공정 처리를 의미하며, 종래의 알루미늄 합금의 열처리 공정을 수행하는 경우에는 일정 시간 동안 고온의 온도에서 용체화 과정을 반드시 포함하고, 용체화 단계의 온도와 시간을 조절하여 제조된 알루미늄 합금 내부에 함유된 기포의 팽창을 억제하거나 블리스터의 생성을 차단하는 방식으로 알루미늄 합금의 가공을 수행하였다.
- [84] 그러나, 본 발명은 이러한 용체화 공정을 포함하지 않은 채 알루미늄 합금의 공정을 수행할 수 있어 과도한 가공 비용 및 시감을 절감하여 가공 용이성을 만족함과 동시에 용체화 단계를 수행하는 경우와 비슷한 강도, 경도 등의 물성을 나타내는 알루미늄 케이스를 제조할 수 있다. 즉, 본 발명은 용체화 단계를 포함하지 않는 간단한 공정으로도 용체화 단계를 수행한 경우와 같이 강도, 경도 등의 물성이 우수한 알루미늄 케이스를 제조할 수 있고, 이에 따라 주조품의 결합을 저감하면서도 생산성이 증대되는 효과를 가진다.
- [85] 다음으로, (4) 상기 핫스탬핑한 플랫바를 급냉(Quenching)하는 단계에 대해 설명한다.
- [86] 상기 급냉 단계는 핫스탬핑 단계를 통해 성형된 고온의 플랫바를 냉각시켜 형상 및 특성을 유지하게 하는 효과가 있다. 상기 급냉 단계는 핫스탬핑을 수행한 후 프레스 금형을 닫은 상태에서 냉각을 수행하는 것이 바람직하다. 이는 핫스탬핑 성형 직후 금형의 내부는 고온을 유지하고 있으므로, 금형을 즉시 개방하여 냉각을 수행하는 경우에는 재질의 특성 및 형상이 변형되는 문제가 발생할 수 있기 때문이다.
- [87] 또한, 상기 급냉은 바람직하게는 유체 또는 물로 수행될 수 있다. 구체적으로는 액체상태인 물에 담금질하여 수행할 수도 있고 미세한 액적과 같은 분무상태의 물을 이용하여 수행할 수도 있다. 또한, 물보다 온도가 상대적으로 높은 기름 등의 유체를 이용하여 냉각할 수도 있다.

- [88] 한편, 본 발명의 바람직한 일구현예에 따르면, 상기 급냉은 (3)단계의 핫스탬핑을 수행한 후 30초 이내에 수행될 수 있으며, 보다 바람직하게는 24초 이내에 수행될 수 있고, 더욱 바람직하게는 12초 이내에 수행될 수 있으며, 가장 바람직하게는 3초 이내에 수행될 수 있다. 상기 (3) 단계의 핫스탬핑을 수행한 후 상기 범위의 짧은 시간 내에 급냉을 수행하는 경우, 알루미늄 합금의 인장강도 및 신율이 증대되며 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않아 물성이 향상될 수 있다.
- [89] 만일 핫스탬핑 수행 후 30초를 초과하여 급냉을 수행하는 경우에는 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하여 물성이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [90] 본 발명의 핫스탬핑 알루미늄 케이스 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 알루미늄 케이스는 알루미늄 합금의 인장강도 및 신율을 증대시키며, 이에 대한 안정적인 치수, 후가공 처리 및 수율 증대를 위한 공정을 최적화하고, 공정 수행 중 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함이 발생하지 않도록 하여 물성을 증대시킬 수 있다.
- [91] 또한, 공정 수행이 용이하여 알루미늄 합금 소재의 가공비용 및 시간을 절감할 수 있고 그와 동시에 합금의 강도, 경도 등의 물성은 우수하게 유지할 수 있다.
- [92] 다음으로, (5) 상기 급냉한 플랫바를 가열하는 인공시효 단계를 설명한다.
- [93] 상기 핫스탬핑 후 급냉 단계를 수행한 알루미늄 소재 플랫바는 가열하는 인공시효 단계를 더 수행하여 강도를 증가시킬 수 있다. 인공시효 열처리를 통하여 강도가 향상되고, 핀홀, 수축, 크랙 등의 결함이 없는 물성이 증대된 알루미늄 케이스를 얻을 수 있다.
- [94] 또한, 상기 인공시효 단계는 바람직하게는 1) 100 ~ 110 °C 구간에서 4 ~ 6시간 동안 수행하는 1차 열처리 단계 및 2) 170 ~ 180 °C 구간에서 6 ~ 8시간 동안 수행하는 2차 열처리 단계를 포함하는 2단의 열처리일 수 있고, 상기 열처리 단계 수행 시 승온 속도는 0.5 ~ 50°C /min일 수 있다. 상기 가열 온도 및 가열 시간의 범위 내에서 인공시효 열처리를 수행하고 승온 속도를 상기 범위 내에서 유지하는 경우, 알루미늄 케이스에는 핀홀, 크랙, 수축 등의 결함이 발견되지 않고, 석출강화 효과가 우수하며, 알루미늄 합금 내에 존재하는 기포의 팽창에 의한 블리스터의 발생률이 현저히 낮아지고, 높은 강도, 경도 등의 우수한 물성이 발현될 수 있다.
- [95] 만일 1차 열처리 단계 수행 시 온도가 110°C를 초과하거나 2차 열처리 단계 수행 시 온도가 180°C를 초과하거나, 상기 열처리 시간이 1, 2차 열처리 수행 시 각각 6시간, 8시간을 초과하는 경우에는, 알루미늄 합금 내에 존재하는 압축된 기포 등이 팽창하여 블리스터가 증가하는 문제가 발생할 수 있다. 또한 만일 1차 열처리 단계 수행 시 온도가 100°C 미만이거나 2차 열처리 단계 수행 시 온도가 170°C 미만이거나, 상기 열처리 시간이 1, 2차 열처리 수행 시 각각 4시간, 6시간 미만인 경우에는, 알루미늄 케이스의 강도, 경도 등의 물성이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

- [96] 나아가, 본 발명을 통해 얻을 수 있는 핫스탬핑 알루미늄 케이스는 Al-Zn-Mg-Cu계의 합금으로 제조되며, 용체화 과정을 포함하지 않는 상기의 제조 공정을 통해 얻을 수 있는 케이스라면 아무런 제한이 없다. 그러나 바람직하게는 본 발명을 통해 얻을 수 있는 핫스탬핑 알루미늄 케이스는 상기의 Al-Zn-Mg-Cu계 합금이 Mg : 1.0 ~ 2.2 중량%, Zn : 4.0 ~ 5.5 중량%, Cu : 0.1 ~ 1.2 중량%와 나머지 Al 및 불가피한 불순물로 이루어지며, 평균 로크웰 B 경도가 50 ~ 65 HRB인 핫스탬핑 알루미늄 케이스이다.
- [97] 이하 상술한 내용과 중복되는 내용을 제외하고 간략히 설명한다.
- [98] 상기의 로크웰 경도는 변형에 대한 저항으로 로크웰 경도기로 측정된 경도를 의미하며, 바람직하게는 로크웰 경도기 스케일B로 측정된 로크웰 B 경도를 의미한다. 또한 평균 로크웰 B 경도는 상기의 인공시효 처리한 플랫바를 6개의 시편으로 절단한 후, 가장자리 부분의 시편 2개를 제외한 나머지 시편 4개에 대해 측정된 값이다. 구체적으로, 각 시편당 5회씩 로크웰 B 경도를 측정하고 최대값과 최소값을 제거한 후 평균을 내어 평균 로크웰 B 정도 값을 도출한다.
- [99] 본 발명을 통해서 얻을 수 있는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 평균 로크웰 B 경도는 50 ~ 65 HRB이다. 또한, 상기 평균 로크웰 B 경도는 바람직하게는 55 ~ 63 HRB 일 수 있고, 보다 바람직하게는 58 ~ 61 HRB 일 수 있다. 상기 범위 내의 로크웰 B 정도 값을 가지는 알루미늄 케이스는 변형에 대한 저항력이 강하여 외부로부터 작용하는 힘이나 충격에 대해 보다 잘 견딜 수 있고, 우수한 강도를 가질 수 있다.
- [100] 즉, 본 발명을 통해서 상기의 우수한 로크웰 B 정도 값을 가지는 알루미늄 케이스를 얻을 수 있는데, 이 경우 용체화 단계를 포함하지 않아 상기의 우수한 정도 값을 가짐과 동시에 표면에 크랙, 기공 등의 결함도 적게 나타나며 공정 용이성이 뛰어나다. 만일 평균 로크웰 B 정도가 50 미만인 경우에는 외부로부터 작용하는 힘이나 충격에 의해 쉽게 알루미늄 케이스가 변형되는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 만일 용체화 과정을 수행하여 평균 로크웰 B 정도가 65를 초과하는 경우에는 물성이 우수한 알루미늄 케이스를 얻을 수 있으나 공정상 표면에 결함이 보다 많이 나타나며 공정 수행이 복잡하고 시간이 오래 걸려 공정 용이성이 떨어지는 문제가 발생할 수 있다.
- [101] 구체적으로 하기 표 3에는 본 발명의 다양한 실시예에 의한 알루미늄 케이스의 로크웰 B 정도가 나타나 있고, 본 발명에 의한 핫스탬핑 알루미늄 케이스는 50 ~ 65 HRB의 평균 로크웰 B 정도를 가짐을 확인할 수 있다. 또한, 상기 평균 로크웰 B 정도 값은 용체화 단계를 포함하는 공정을 통해 제조되는 비교예 1 ~ 6의 알루미늄 합금 소재의 경우와 비슷한 정도의 물성을 나타냄을 확인할 수 있다. 즉, 용체화 단계를 포함하지 않고 공정을 수행하여 보다 간단한 공정으로 공정 시간을 절감할 수 있고, 그와 동시에 용체화 단계를 포함한 공정을 수행하는 경우와 비슷한 정도의 물성을 가진 알루미늄 케이스를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

- [102] 본 발명을 통해 얻을 수 있는 핫스탬핑용 알루미늄 케이스는 통상적으로 충격 등을 완화할 필요가 있는 경우라면 아무런 제한없이 사용될 수 있으나, 바람직하게는 모바일 기기용 케이스로 사용될 수 있다. 이는 본 발명의 핫스탬핑 알루미늄 케이스가 금속 고유의 광택 및 질감을 표현할 수 있고, 강도가 우수하여 충격으로부터 취약한 모바일 기기를 보호하기 용이하기 때문이다.
- [103] 결국, 본 발명의 7000계열 알루미늄 합금을 이용하여 용체화 과정을 포함하지 않는 핫스탬핑 공정을 통해 제조된 핫스탬핑 알루미늄 케이스는 금속 고유의 광택 및 질감을 표현할 수 있고, 용체화 과정을 포함하지 않고 핫스탬핑 공정을 수행하여 공정용이성이 우수하며, 안정적으로 공정을 수행할 수 있어 수율이 증대되어 생산성이 우수하고, 크랙, 수축 등의 결함이 발생되지 않고 강도가 우수하여 증대된 물성을 가질 수 있다.
- [104] 또한, 본 발명의 알루미늄 케이스는 통상적으로 충격 완화가 필요한 경우에 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 모바일 기기용 케이스로도 활용될 수 있다.
- [105] 실시예
- [106] 이하, 본 발명에 따른 다용도 안전장갑 및 그 제조방법에 대한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.
- [107] 실시예 1
- [108] 7000계열 알루미늄 합금을 Mg : 1.34 중량%, Zn : 4.42 중량%, Cu : 0.69 중량%, Al : 93.55 중량%의 성분으로 설계하였다. 상기와 같은 합금 설계에 따라 주조된 직경 5인치(127mm)의 원통형 빌릿을 빌릿 예열로에서 470°C로, 1시간 동안 예열한 후 SKD61종으로 제작된 열간 압출 금형으로 81mm, 두께 3.8mm의 직사각 형태의 단면의 플랫바를 압출하였다. 상기 압출은 컨테이너의 직경은 135mm로 단면적은 14,314mm<sup>2</sup>이며 제품의 단면적은 308mm<sup>2</sup>로 압출비는(Extrusion Ratio) 46.5로 수행하였다. 이후, 1) 판재의 가열 2) 금형에 의한 프레스 가공의 2단계로 이루어진 핫스탬핑 공정을 수행하였다. 이때 판재를 470°C로 300초 동안 가열할 후 금형에 의한 프레스 가공을 통해 핫스탬핑 성형을 수행하였다. 이후, 핫스탬핑한 플랫바를 3초 안에 즉시 물에 담금질 하여 급냉 단계를 수행하였다. 핫스탬핑 및 급냉 공정을 수행한 플랫바에 대해 105°C로 5시간 동안 1차 열처리를 하고, 175°C로 7시간 동안 2차 열처리를 하여 2단계의 가열 인공시효 처리를 수행하였다.
- [109] 실시예 2 ~ 18
- [110] 하기 표 1의 알루미늄 합금 내 Cu의 양, 공정 수행 시간 및 온도에 따라 실시예1과 동일한 방법으로 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조하였다.

[111] [표1]

|        | Al-Zn-Mg<br>-Cu계<br>알루미늄<br>합금 내<br>Cu의<br>양(중량%<br>) | 핫스탬핑 단계<br>후 급냉 단계를<br>수행하는데<br>걸리는 시간(초) | 인공시효 단계 |            |        |            |
|--------|---|---|---------|------------|--------|------------|
|        |   |   | 1차 열처리  |            | 2차 열처리 |            |
|        |   |   | 온도(°C)  | 시간(시<br>간) | 온도(°C) | 시간(시<br>간) |
| 실시예 1  | 0.69  | 3   | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 2  | 0.4   | 3   | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 3  | 0.1   | 3   | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 4  | 0.9   | 3   | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 5  | 1.5   | 3   | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 6  | 2.0   | 3   | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 7  | 0.7   | 12  | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 8  | 0.7   | 24  | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 9  | 0.7   | 30  | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 10 | 0.7   | 60  | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 11 | 0.7   | 600                                       | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 12 | 0.7   | 1800                                      | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 13 | 0.7   | 3600                                      | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 14 | 0.7   | 7200                                      | 105     | 5          | 175    | 7          |
| 실시예 15 | 0.7   | 3   | 105     | 5          | 175    | 3          |
| 실시예 16 | 0.7   | 3   | 105     | 5          | 175    | 5          |
| 실시예 17 | 0.7   | 3   | 105     | 5          | 175    | 9          |
| 실시예 18 | 0.7   | 3   | 105     | 5          | 175    | 11         |

[112]

[113] 비교예

[114] 비교예 1

[115] 핫스탬핑 공정 수행 시 470°C에서 20분동안 용체화 과정을 진행한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조하였다.

[116] 비교예 2

- [117] 핫스탬핑 공정 수행 시 470°C에서 20분동안 용체화 과정을 진행한 것과 105°C로 5시간 동안 1차 열처리를 하고, 175°C로 3시간 동안 2차 열처리를 하여 2단계의 가열 인공시효 처리를 수행하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조하였다.
- [118] 비교예 3
- [119] 핫스탬핑 공정 수행 시 470°C에서 20분동안 용체화 과정을 진행한 것과 105°C로 5시간 동안 1차 열처리를 하고, 175°C로 5시간 동안 2차 열처리를 하여 2단계의 가열 인공시효 처리를 수행하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조하였다.
- [120] 비교예 4
- [121] 핫스탬핑 공정 수행 시 470°C에서 20분동안 용체화 과정을 진행한 것과 105°C로 5시간 동안 1차 열처리를 하고, 175°C로 9시간 동안 2차 열처리를 하여 2단계의 가열 인공시효 처리를 수행하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조하였다.
- [122] 비교예 5
- [123] 핫스탬핑 공정 수행 시 470°C에서 20분동안 용체화 과정을 진행한 것과 105°C로 5시간 동안 1차 열처리를 하고, 175°C로 11시간 동안 2차 열처리를 하여 2단계의 가열 인공시효 처리를 수행하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 핫스탬핑 알루미늄 케이스를 제조하였다.
- [124] 비교예 6
- [125] 핫스탬핑 공정 수행 시 용체화 과정을 포함하여 제조되는 대한민국 Samsung 사의 상용제품인 6013-T6를 사용하였다.
- [126] [표2]

| NO | 장비           | 제품번호       |
|----|--------------|------------|
| 1  | 광학현미경        | BX41M-LED  |
| 2  | FE-SEM       | JEOL-6500F |
| 3  | 로크웰 경도기 B스케일 |            |

- [127] 표 2는 본 발명의 실험예에 사용되는 시약들의 제원을 나타낸다.
- [128] 실험예 1. 광학현미경을 이용한 관찰
- [129] 광학현미경을 이용하여 실시예 및 비교예의 1) 핫스탬핑을 수행하기 전의 플랫바 시편 2) 핫스탬핑 후 급냉 단계를 수행한 후의 플랫바 시편 3) 인공시효 처리한 플랫바 시편의 미세조직을 관찰하였다. 우선, 각 플랫바 시편의 표면을 0.04 $\mu$ m까지 미세 연마한 뒤 켈러(keller) 용액(75mL 증류수, 20mL 질산(HNO<sub>3</sub>), 3mL 염산(HCl), 2mL 불화수소(HF))을 이용하러 에칭한 후 광학현미경을 이용해 관찰하였다. 이 경우 광학현미경의 확대 배율은 x50 ~ 1000으로 하여 관찰하였다.

- [130] 한편, 2) 핫스탬핑 후 급냉 단계를 수행한 후의 플랫폼 시편의 경우, 핫스탬핑을 통하여 시편의 미세조직의 변화를 관찰하기 위하여 ED면을 클립을 이용하여 세워서 마운팅(mounting)을 진행하였고 Al 합금 시편이라 미세한 열에도 변형이 일어날 수 있으므로 콜드 마운팅(Cold mounting)을 진행하였다.
- [131] 구체적으로, 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 압출 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫폼 및 시편에 대한 사진이고, 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 급냉 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫폼의 시편에 대한 사진이며, 도 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 인공시효 열처리 단계를 수행한 후의 알루미늄 합금 플랫폼의 시편에 대한 사진이다. 이러한 시편들을 광학현미경을 통해 관찰하는 경우, 도 3b에서 볼 수 있는 바와 같이 시편의 부위별로 나누어 미세조직을 관찰하는데 양 끝 부분인, 시편과 비교적 평탄한, 시편, 부분적으로 굴곡이 있는 시편으로 나누어 관찰하였다.
- [132] 실험예 2. 에너지 분산형 X선 분광분석기(EDS, energy dispersive x-ray spectroscopy))를 이용한 관찰
- [133] FE-SEM(JEOL-6500F)를 이용해 EDS 성분분석시스템(EDS mapping)을 통해 실시예 및 비교예의 1) 핫스탬핑을 수행하기 전의 플랫폼 시편 2) 핫스탬핑 후 급냉 단계를 수행한 후의 플랫폼 시편의 합금 조성을 각각 독립적으로 측정하였다. 이 경우 빔 노출시간은 1분으로 제한하였고, 배율은 x2000으로 측정하였다.
- [134] 실험예 3. 로크웰 B 경도의 측정
- [135] 로크웰 경도기 B스케일을 이용하여 상기의 실시예 및 비교예의 1) 핫스탬핑을 수행하기 전의 플랫폼 시편 2) 핫스탬핑 후 급냉 단계를 수행한 후의 플랫폼 시편 3) 인공시효 처리한 플랫폼 시편의 로크웰 B 경도를 측정하였다. 상기 각 플랫폼의 경도는 시편 6개 중 모서리부분인 시편 2개를 제외하고 나머지 시편을 가지고 측정하였다. 구체적으로 하나의 시편 당 5회씩 로크웰 B 스케일로 측정하여 최대값과 최소값을 제거한 후 평균을 내어 로크웰 B 경도를 측정하였고, 하기 표 3에 나타내었다.
- [136] 실험예 4. 제조된 알루미늄 케이스 표면의 결함 측정
- [137] 본 실험예에서는 상기의 실시예 및 비교예를 통해 제조된 알루미늄 케이스의 표면의 결함을 측정하였다. 알루미늄 케이스 표면에 편홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함을 관찰하고, 상기의 결함이 0~2개 관찰되면 ⊙로, 3~5개 관찰되면 ○로, 6~8개 관찰되면 △로, 9개 이상인 경우 X로 각각 구분하였고, 그결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[138] [표3]

|        | 평균<br>로크웰 B<br>경도(HRB) | 표면의 결함<br>정도 |        | 평균<br>로크웰 B<br>경도(HRB) | 표면의 결함<br>정도 |
|--------|------------------------|--------------|--------|------------------------|--------------|
| 실시예 1  | 59.9                   | ◎            | 실시예 13 | 54.4                   | △            |
| 실시예 2  | 58.6                   | ◎            | 실시예 14 | 53.8                   | △            |
| 실시예 3  | 58.2                   | ◎            | 실시예 15 | 58.6                   | ◎            |
| 실시예 4  | 58.0                   | ◎            | 실시예 16 | 58.0                   | ◎            |
| 실시예 5  | 56.4                   | ○            | 실시예 17 | 58.2                   | ◎            |
| 실시예 6  | 55.5                   | ○            | 실시예 18 | 54.9                   | ◎            |
| 실시예 7  | 58.5                   | ◎            | 비교예 1  | 67.6                   | △            |
| 실시예 8  | 58.2                   | ◎            | 비교예 2  | 60.5                   | △            |
| 실시예 9  | 58.0                   | ◎            | 비교예 3  | 65.3                   | △            |
| 실시예 10 | 56.4                   | ○            | 비교예 4  | 64.9                   | △            |
| 실시예 11 | 55.2                   | ○            | 비교예 5  | 62.5                   | △            |
| 실시예 12 | 54.8                   | △            | 비교예 6  | 67.8                   | ○            |

[139] 상기 표 3을 통해서 알 수 있듯이, 실시예 1 ~ 18은 용체화를 포함하지 않고 핫스탬핑 단계를 수행하였음에도 용체화를 수행하여 알루미늄 케이스를 제조한 비교예 1 ~ 6에 비해, 평균 로크웰 B 경도가 비슷한 값을 가진다. 또한 상기 실시예를 통해 제조된 알루미늄 케이스의 표면에 핀홀, 수축, 크랙, 기공 등의 결함의 발생이 없거나 적어 물성이 우수한 알루미늄 케이스를 얻을 수 있음을 확인할 수 있다.

[140] 즉, 본 발명을 통해 제조된 알루미늄 케이스는 용체화 과정을 수행하지 않고 공정을 수행하여 공정 비용 및 시간을 절감하여 공정 용이성을 달성할 수 있고, 그와 동시에 번거로운 용체화 과정을 수행하여 제조된 알루미늄 케이스와 비슷한 정도, 강도 등을 가지며 표면의 결함도 적게 발생하여 현저히 우수한 물성을 가지는 알루미늄 케이스를 얻을 수 있다.

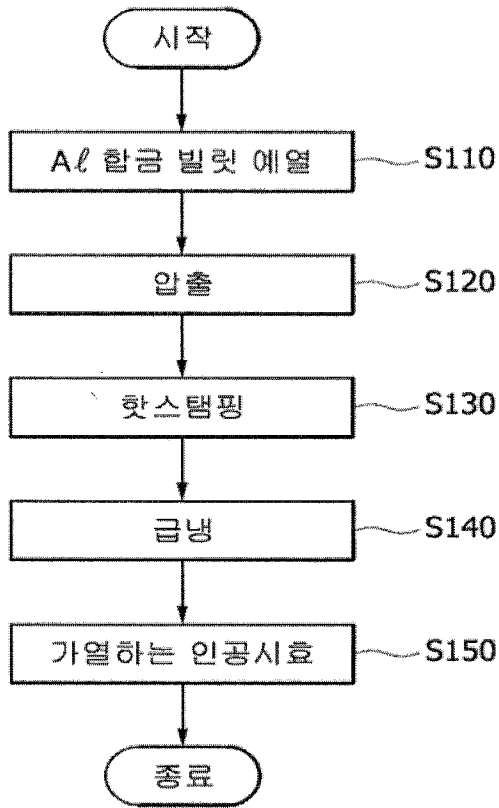
## 청구범위

- [청구항 1] (1) Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금을 예열하는 단계;  
 (2) 상기 예열된 알루미늄 합금을 플랫바(flat bar)로 압출하는 단계;  
 (3) 상기 플랫바를 합금의 고용온도(Solvus Temperature) 이상에서 별도의 용체화 공정을 포함하지 않고 핫스탬핑하는 단계;  
 (4) 상기 핫스탬핑한 플랫바를 급냉(Quenching)하는 단계; 및  
 (5) 상기 급냉한 플랫바를 가열하는 인공시효 단계;를 포함하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 (1) 단계의 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금은 Mg : 1.0 ~ 2.2 중량%, Zn : 4.0 ~ 5.5 중량%, Cu : 0.1 ~ 0.9 중량%와 나머지 Al 및 불가피한 불순물로 구성되는 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 (1) 단계의 예열온도가 350 ~ 550 °C인 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 (2) 단계의 압출시 압출 전후 알루미늄 합금의 단면적의 압출비 (Extrusion Ratio)가 30 ~ 60인 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 (3) 단계의 핫스탬핑시 가열 온도가 400 ~ 600 °C이고, 가열 시간은 5 초 ~ 1시간인 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 (4) 단계의 급냉은 유체 또는 물로 수행되는 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 (4) 단계의 급냉은 (3)단계를 수행한 후 30초 이내에 수행되는 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
 상기 (4) 단계의 급냉은 (3)단계를 수행한 후 3초 이내에 수행되는 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스의 제조방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
 상기 (5) 단계의 인공시효는  
 1) 100 ~ 110 °C 구간에서 4 ~ 6시간 동안 수행하는 1차 열처리 단계; 및  
 2) 170 ~ 180 °C구간에서 6 ~ 8시간 동안 수행하는 2차 열처리 단계;를 포함하는 2단의 열처리인 것을 특징으로 하며, 각 열처리 단계의 승온 속도는 0.5 ~ 50 °C/min인 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄

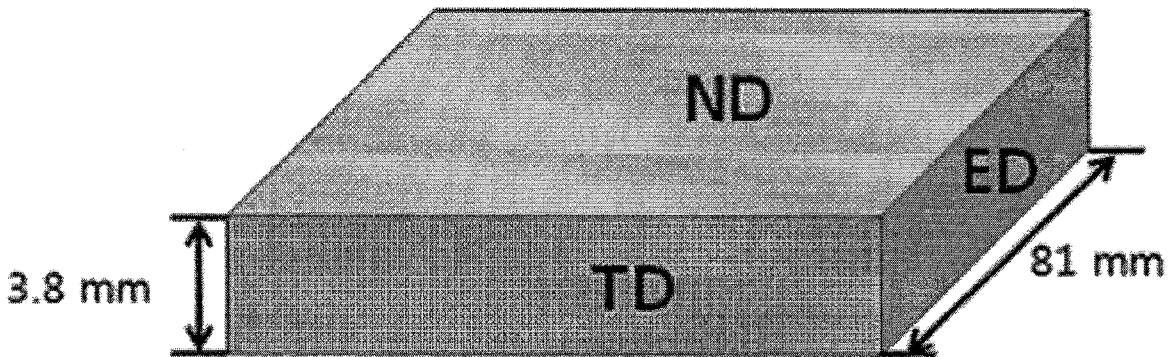
케이스의 제조방법.

[청구항 10] Mg : 1.0 ~ 2.2 중량%, Zn : 4.0 ~ 5.5 중량%, Cu : 0.1 ~ 0.9 중량%와 나머지 Al 및 불가피한 불순물로 이루어지며, 평균 로크웰 B 경도가 50 ~ 65 HRB 인 것을 특징으로 하는 핫스탬핑 알루미늄 케이스.

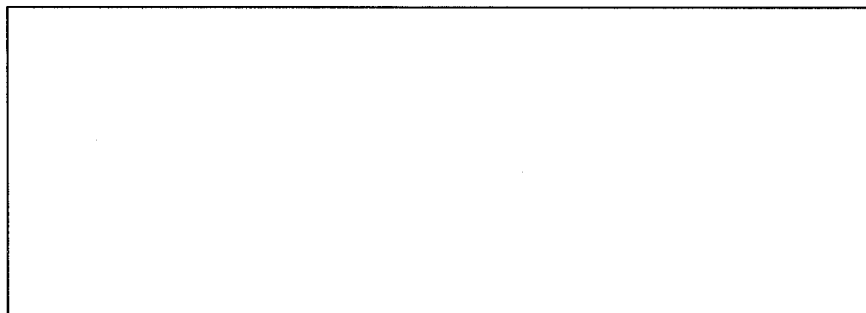
[도1]



[도2]

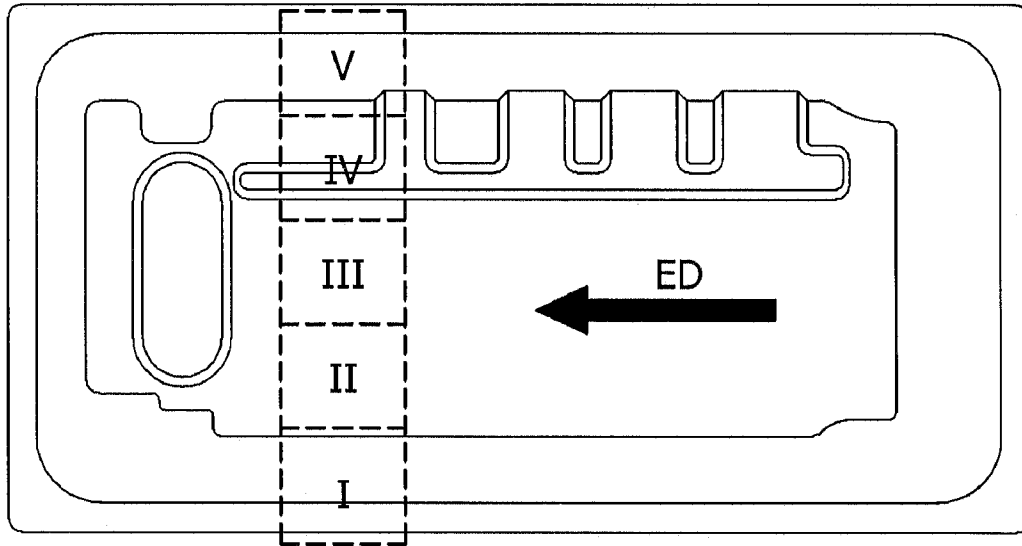


[도3a]

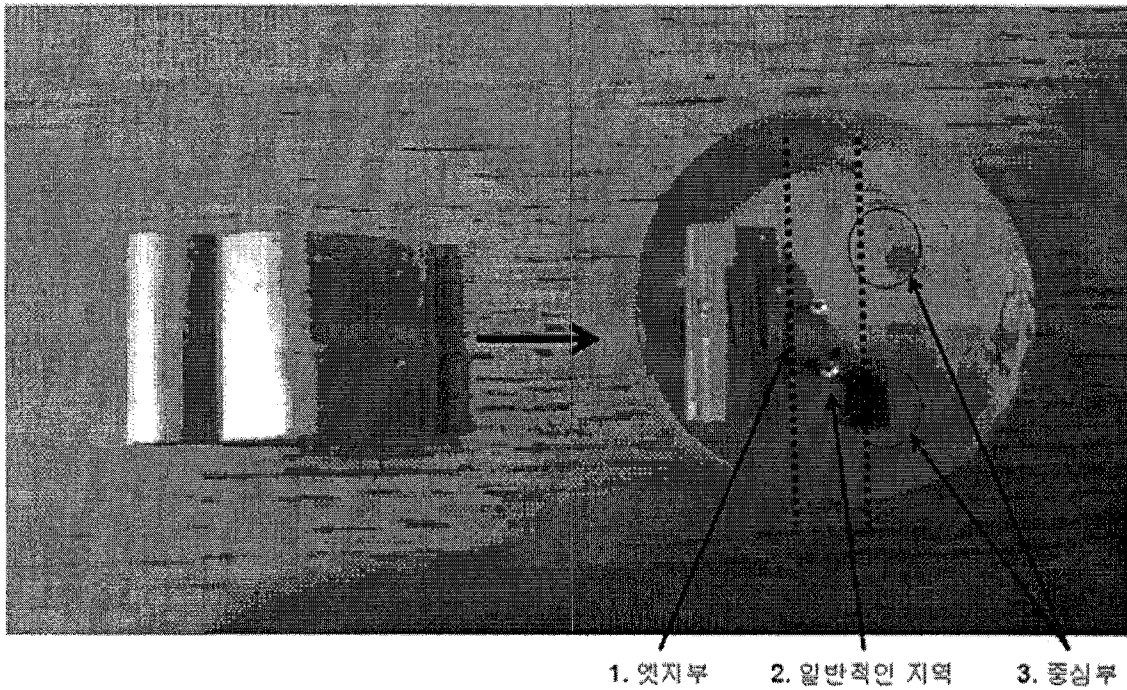


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

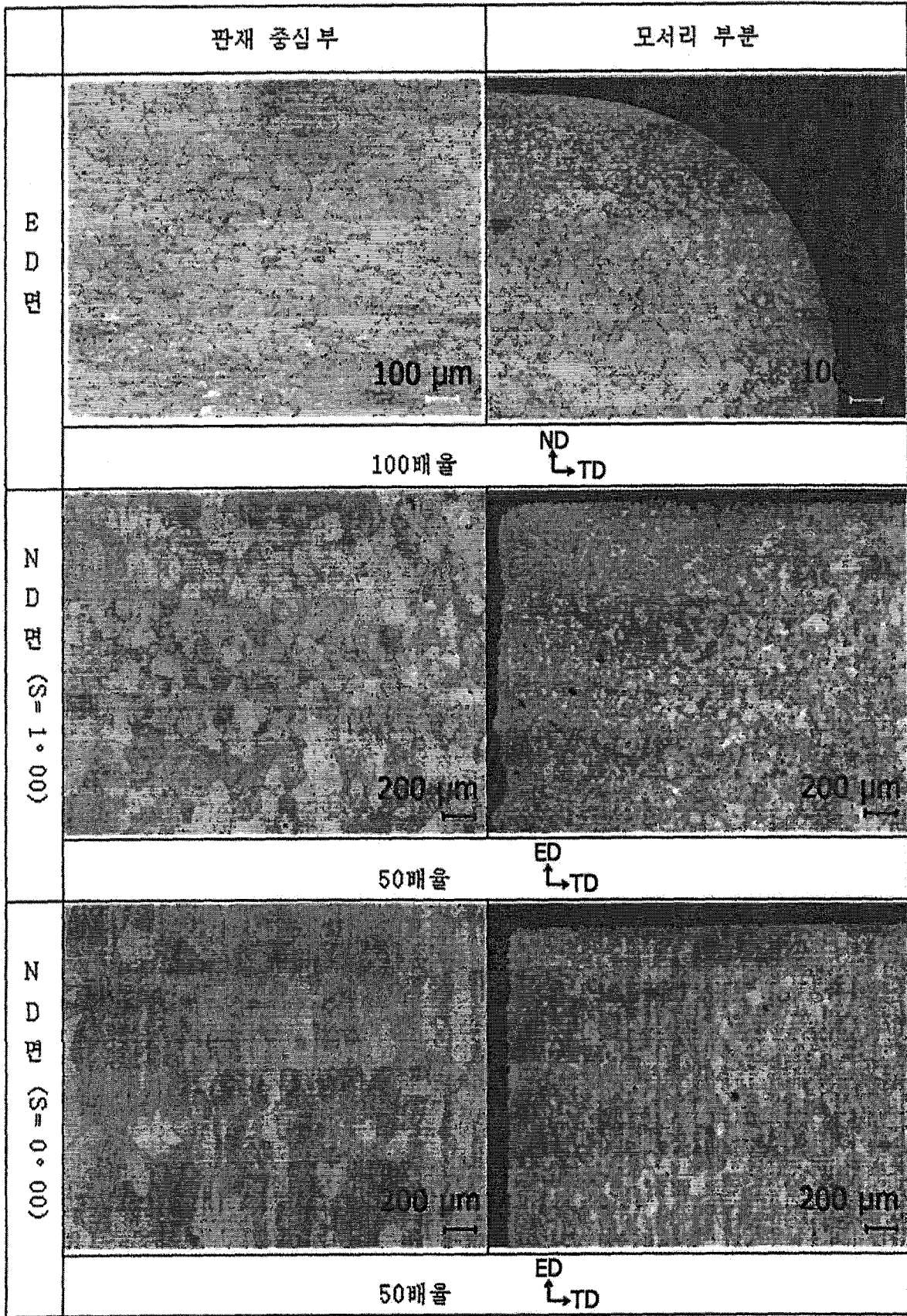
[도3b]



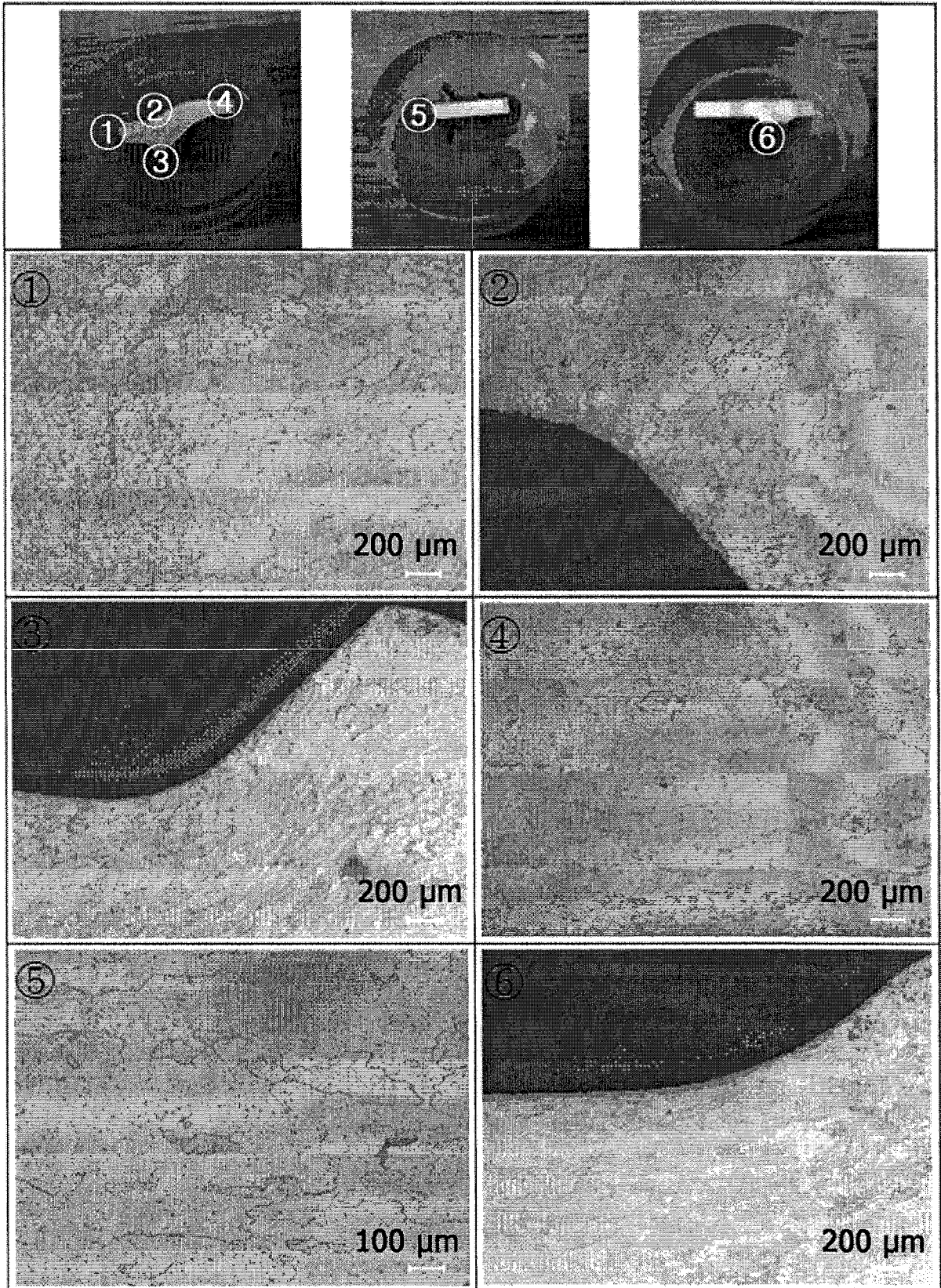
[도3c]



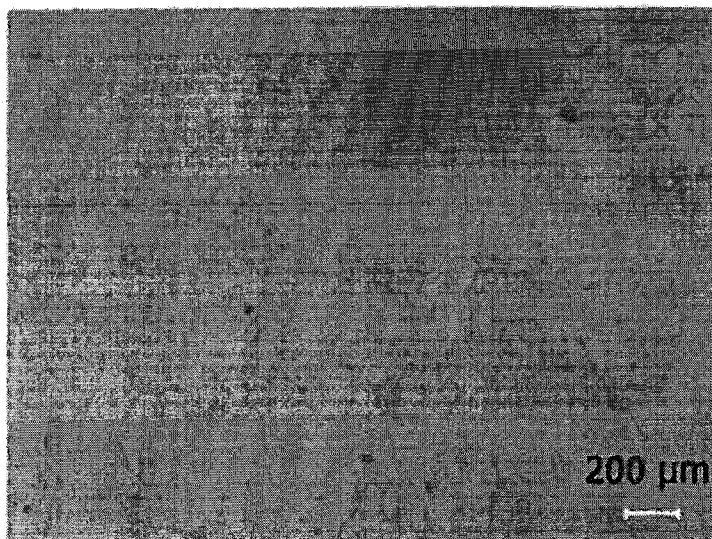
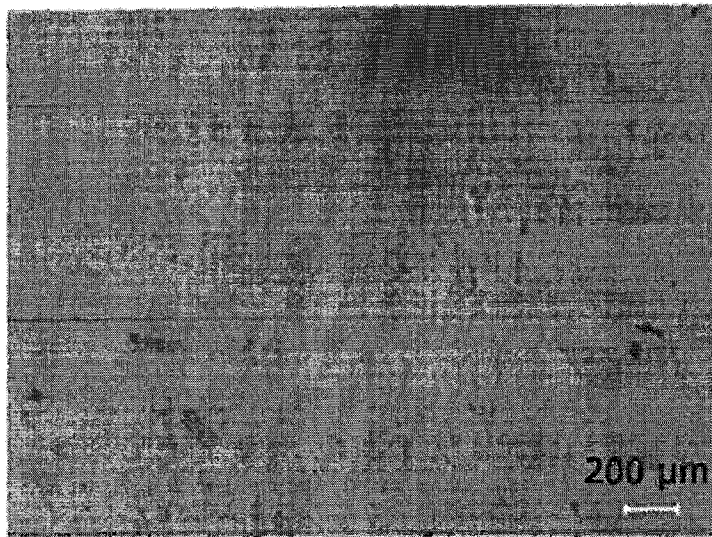
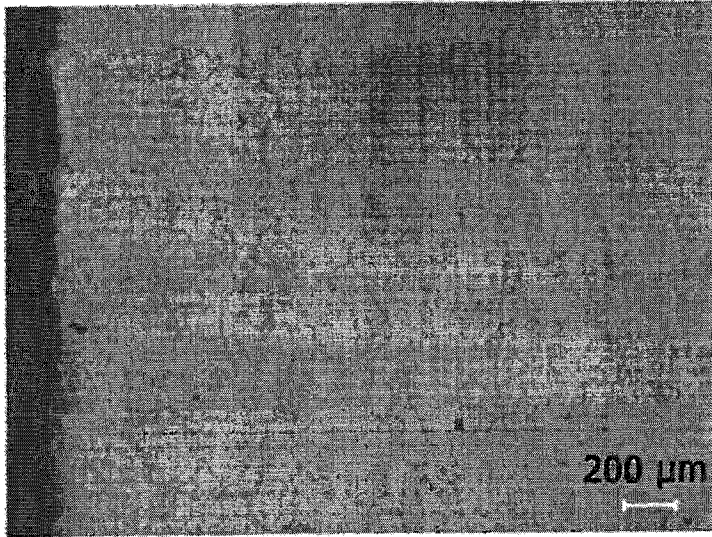
[도4a]



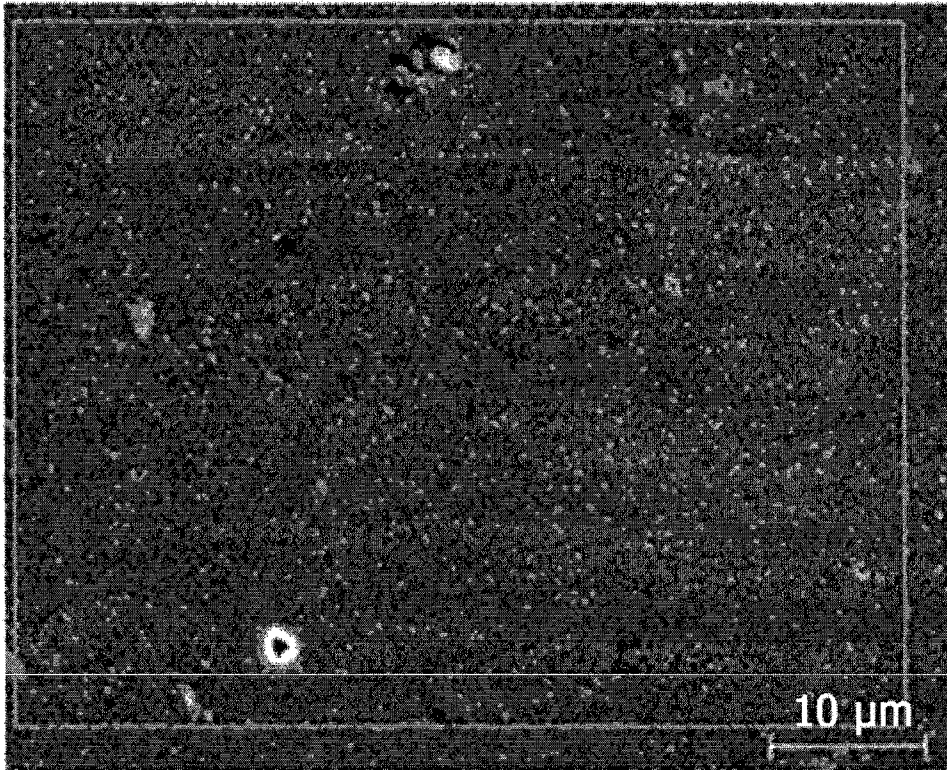
[도4b]



[도4c]

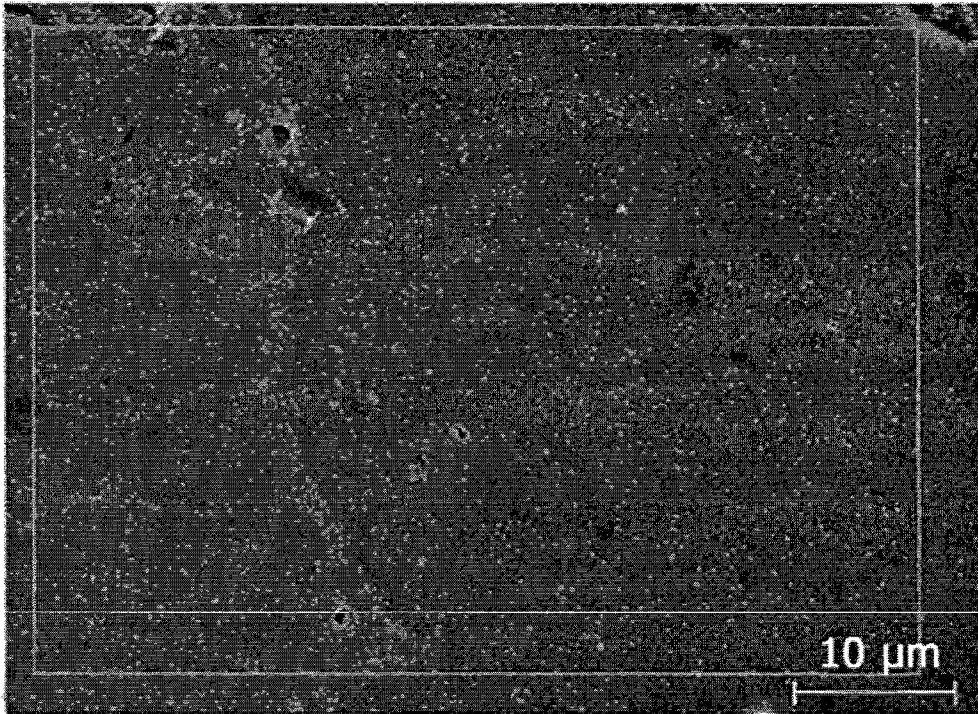


[도5a]



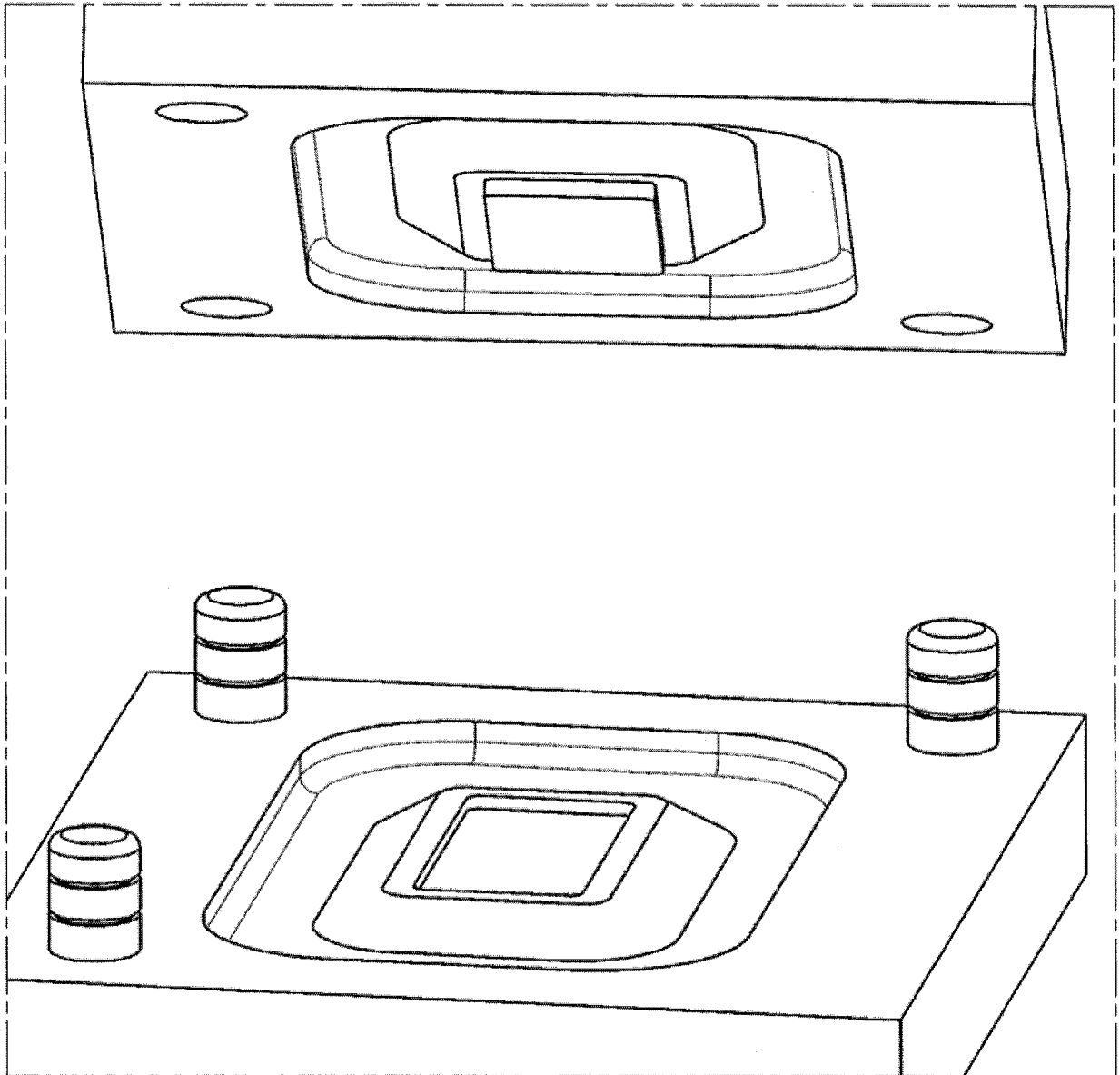
| El AN  | Series      | unn. C [wt. %] | norm. C [wt. %] | Atom. C [at. %] | Error (1 Sigma) [wt. %] |
|--------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Mg     | 12 K-series | 1.30           | 1.34            | 1.53            | 0.10                    |
| Al     | 13 K-series | 90.97          | 93.56           | 96.30           | 4.23                    |
| Cu     | 29 K-series | 0.67           | 0.69            | 0.30            | 0.07                    |
| Zn     | 30 K-series | 4.29           | 4.42            | 1.88            | 0.21                    |
| Total: |             | 97.23          | 100.00          | 100.00          |                         |

[도5b]



| El     | AN | Series   | unn. C<br>[wt.%] | norm. C<br>[wt.%] | Atom. C<br>[at.%] | Error (1 Sigma)<br>[wt.%] |
|--------|----|----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| Mg     | 12 | K-series | 1.35             | 1.35              | 1.54              | 0.10                      |
| Al     | 13 | K-series | 93.64            | 93.58             | 96.30             | 4.36                      |
| Cu     | 29 | K-series | 0.78             | 0.78              | 0.34              | 0.07                      |
| Zn     | 30 | K-series | 4.30             | 4.30              | 1.83              | 0.21                      |
| Total: |    |          | 100.07           | 100.00            | 100.00            |                           |

[도6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/001834

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*B21D 51/52(2006.01)i, B21D 22/02(2006.01)i, B21D 37/16(2006.01)i, B21C 23/08(2006.01)i, C22C 21/10(2006.01)i, C22F 1/053(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D 51/52; C22F 1/053; C22F 1/04; C22C 21/10; C22C 21/08; B21D 22/02; B21D 37/16; B21C 23/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: hot stamping, aluminum case, artificial aging, extrusion, quenching

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X         | JP 2015-224382 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 14 December 2015<br>See abstract, paragraphs [0002], [0008], [0030]-[0042], [0049] and claim 1.   | 1-8                   |
| Y         |   | 9-10                  |
| Y         | KR 10-0566360 B1 (NORSK HYDRO ASA.) 31 March 2006<br>See abstract and claim 1.  | 9-10                  |
| A         | US 2015-0101718 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, L.L.C.) 16 April 2015<br>See abstract and claims 17-18.   | 1-10                  |
| A         | JP 05588170 B2 (AISIN KEIKINZOKU CO., LTD.) 10 September 2014<br>See claim 1.   | 1-10                  |
| A         | KR 10-0540234 B1 (EADS DEUTSCHLAND GMBH. et al.) 10 January 2006<br>See claims 2-5.   | 1-10                  |
| X         | KIM, Tae-Jeong, Evaluation of Mechanical Properties of Aluminum Alloy Produced by Hot Stamping Method, A Thesis for the Degree of Master, Kumoh National Institute of Technology, Department of Materials Science and Engineering, 30 June 2016, pages 1-41<br>See pages 5-39.<br><br>※The above document is the published document declaring exceptions to lack of novelty by the applicant. | 1-10                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

26 JULY 2017 (26.07.2017)

Date of mailing of the international search report

26 JULY 2017 (26.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2017/001834**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| JP 2015-224382 A                       | 14/12/2015       | CA 2950075 A1        | 03/12/2015       |
|  |                  | CN 106460134 A       | 22/02/2017       |
|  |                  | EP 3135790 A1        | 01/03/2017       |
|  |                  | WO 2015-182748 A1    | 03/12/2015       |
| KR 10-0566360 B1                       | 31/03/2006       | CA 2361380 A1        | 17/08/2000       |
|  |                  | CA 2361380 C         | 25/08/2009       |
|  |                  | EP 1155156 A1        | 21/11/2001       |
|  |                  | EP 1155156 B1        | 16/04/2003       |
|  |                  | JP 2002-536551 A     | 29/10/2002       |
|  |                  | KR 10-2001-0108179 A | 07/12/2001       |
|  |                  | US 6602364 B1        | 05/08/2003       |
|  |                  | WO 00-47789 A1       | 17/08/2000       |
| US 2015-0101718 A1                     | 16/04/2015       | CN 104561861 A       | 29/04/2015       |
| JP 05588170 B2                         | 10/09/2014       | EP 2141253 A1        | 06/01/2010       |
|  |                  | EP 2141253 A4        | 12/03/2014       |
|  |                  | EP 2141253 B1        | 16/09/2015       |
|  |                  | US 2009-0053098 A1   | 26/02/2009       |
|  |                  | US 2011-0017366 A1   | 27/01/2011       |
|  |                  | WO 2008-123184 A1    | 16/10/2008       |
| KR 10-0540234 B1                       | 10/01/2006       | AU 1999-10250 A1     | 12/04/1999       |
|  |                  | AU 1999-10250 B2     | 17/04/2003       |
|  |                  | CA 2303595 A1        | 01/04/1999       |
|  |                  | CA 2303595 C         | 06/05/2008       |
|  |                  | CN 1084799 C         | 15/05/2002       |
|  |                  | CN 1271393 A         | 25/10/2000       |
|  |                  | EP 1017867 A1        | 12/07/2000       |
|  |                  | EP 1017867 B1        | 06/11/2013       |
|  |                  | JP 04185247 B2       | 26/11/2008       |
|  |                  | JP 2001-517735 A     | 09/10/2001       |
|  |                  | KR 10-2001-0015595 A | 26/02/2001       |
|  |                  | RU 02126456 C1       | 20/02/1999       |
|  |                  | RU 02133295 C1       | 20/07/1999       |
|  |                  | US 2002-0056493 A1   | 16/05/2002       |
|  |                  | US 6395111 B1        | 28/05/2002       |
| US 6461566 B2                          | 08/10/2002       |                      |                  |
| WO 99-15708 A1                         | 01/04/1999       |                      |                  |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**B21D 51/52(2006.01)i, B21D 22/02(2006.01)i, B21D 37/16(2006.01)i, B21C 23/08(2006.01)i, C22C 21/10(2006.01)i, C22F 1/053(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B21D 51/52; C22F 1/053; C22F 1/04; C22C 21/10; C22C 21/08; B21D 22/02; B21D 37/16; B21C 23/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 핫스탬핑, 알루미늄 케이스, 인공시효, 압출, 급냉

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재  | 관련 청구항 |
|-------|---|--------|
| X     | JP 2015-224382 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 2015.12.14<br>요약, 단락 [0002], [0008], [0030]-[0042], [0049] 및 청구항 1 참조.                            | 1-8    |
| Y     |   | 9-10   |
| Y     | KR 10-0566360 B1 (NORSK HYDRO ASA) 2006.03.31<br>요약 및 청구항 1 참조.   | 9-10   |
| A     | US 2015-0101718 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, L.L.C) 2015.04.16<br>요약 및 청구항 17-18 참조.   | 1-10   |
| A     | JP 05588170 B2 (AISIN KEIKINZOKU CO., LTD.) 2014.09.10<br>청구항 1 참조.   | 1-10   |
| A     | KR 10-0540234 B1 (EADS DEUTSCHLAND GMBH 등) 2006.01.10<br>청구항 2-5 참조.  | 1-10   |
| X     | 김태정, 핫스탬핑 공정을 이용한 알루미늄 제품의 기계적 특성평가, 석사학위논문, 금오공과대학교 신소재공학과, 2016년 6월 30일, 페이지 1-41<br>페이지 5-39 참조.<br><br>* 위 문헌은 출원인이 신규성 상실의 예외로서 선언한 공지문헌임. | 1-10   |

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 07월 26일 (26.07.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 07월 26일 (26.07.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



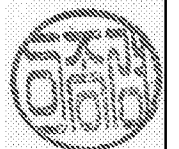
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌  | 공개일  |
|-----------------------|------------|---|--|
| JP 2015-224382 A      | 2015/12/14 | CA 2950075 A1<br>CN 106460134 A<br>EP 3135790 A1<br>WO 2015-182748 A1   | 2015/12/03<br>2017/02/22<br>2017/03/01<br>2015/12/03   |
| KR 10-0566360 B1      | 2006/03/31 | CA 2361380 A1<br>CA 2361380 C<br>EP 1155156 A1<br>EP 1155156 B1<br>JP 2002-536551 A<br>KR 10-2001-0108179 A<br>US 6602364 B1<br>WO 00-47789 A1  | 2000/08/17<br>2009/08/25<br>2001/11/21<br>2003/04/16<br>2002/10/29<br>2001/12/07<br>2003/08/05<br>2000/08/17   |
| US 2015-0101718 A1    | 2015/04/16 | CN 104561861 A  | 2015/04/29   |
| JP 05588170 B2        | 2014/09/10 | EP 2141253 A1<br>EP 2141253 A4<br>EP 2141253 B1<br>US 2009-0053098 A1<br>US 2011-0017366 A1<br>WO 2008-123184 A1  | 2010/01/06<br>2014/03/12<br>2015/09/16<br>2009/02/26<br>2011/01/27<br>2008/10/16   |
| KR 10-0540234 B1      | 2006/01/10 | AU 1999-10250 A1<br>AU 1999-10250 B2<br>CA 2303595 A1<br>CA 2303595 C<br>CN 1084799 C<br>CN 1271393 A<br>EP 1017867 A1<br>EP 1017867 B1<br>JP 04185247 B2<br>JP 2001-517735 A<br>KR 10-2001-0015595 A<br>RU 02126456 C1<br>RU 02133295 C1<br>US 2002-0056493 A1<br>US 6395111 B1<br>US 6461566 B2<br>WO 99-15708 A1 | 1999/04/12<br>2003/04/17<br>1999/04/01<br>2008/05/06<br>2002/05/15<br>2000/10/25<br>2000/07/12<br>2013/11/06<br>2008/11/26<br>2001/10/09<br>2001/02/26<br>1999/02/20<br>1999/07/20<br>2002/05/16<br>2002/05/28<br>2002/10/08<br>1999/04/01 |