

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 12월 17일 (17.12.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2020/251145 A1

- (51) 국제특허분류: C22C 38/16 (2006.01) C22C 38/14 (2006.01)  
C22C 38/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/004335
- (22) 국제출원일: 2020년 3월 30일 (30.03.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0068807 2019년 6월 11일 (11.06.2019) KR
- (71) 출원인: 고려제강(주) (KISWIRE LTD.) [KR/KR]; 48212 부산시 수영구 구락로141번길 37, Busan (KR).
- (72) 발명자: 박평렬 (PARK, Pyeong Yeol); 34090 대전시 유성구 은구비남로 34, 801동 302호, Daejeon (KR). 김진호 (KIM, Jin Ho); 44967 울산시 울주군 웅촌면 상대길 95-20, Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 리앤목 특허법인 (Y.P. LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13, 12F, 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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

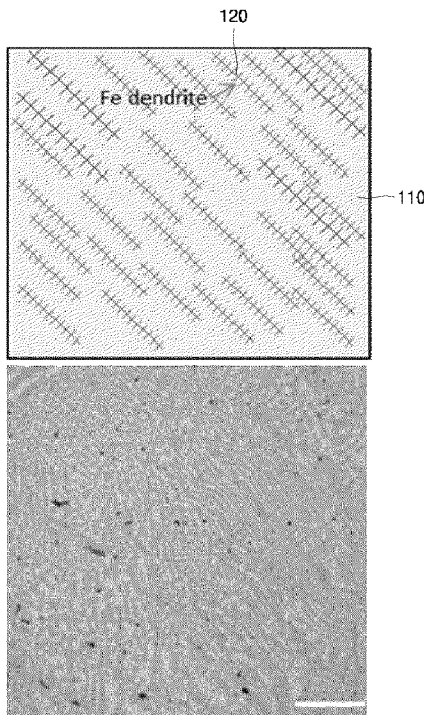
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: KINIZ ALLOY HAVING HOMOGENEOUS MICROSTRUCTURE

(54) 발명의 명칭: 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금



(57) Abstract: The present invention relates to a KINIZ alloy having a homogeneous microstructure. The KINIZ alloy comprises: combined wt% of copper (Cu) and iron (Fe) of 75-95 wt%, 1-20 wt% of nickel (Ni), 0.1-5.0 wt% of zirconium (Zr), and the remainder of inevitable impurities. The KINIZ alloy comprises: combined wt% of Cu and Fe of 75-95 wt%, 2.0-5.0 wt% of manganese (Mn), 0.3-1.0 wt% of Zr, and the remainder (excluding 0%) of inevitable impurities.

(57) 요약서: 본 발명은 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에 관한 것으로, 키니즈 합금은, 구리(Cu)와 철(Fe)의 중량 % 합이 75 ~ 95 중량 %, 니켈(Ni) 1 ~ 20 중량 %, 지르코늄(Zr) 0.1 ~ 5.0 중량 %, 나머지는 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하며, 키니즈 합금은, 구리(Cu)와 철(Fe)의 중량 % 합이 75 ~ 95 중량 %, 망간(Mn) 2.0 ~ 5.0 중량 %, 지르코늄(Zr) 0.3 ~ 1.0 중량 %, 이하(0%를 포함하지 않음) 나머지는 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 것이다.



WO 2020/251145 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금 기술분야

- [1] 본 발명은 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금에 니켈(Ni), 지르코늄(Zr), 망간(Mn) 등의 원소를 미량 첨가함에 따라 제조되는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 일반적으로 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 동철합금은 다양한 산업분야에서 사용되고 있다. 동철합금이 주조되는 과정을 살펴보면, 구리(Cu)와 철(Fe)을 용융시킨 이후, 용융 금속을 냉각시킴으로써 동철합금이 제조된다. 그러나 종래의 동철합금은 다음과 같은 문제점이 있다.
- [3] 도 1은 구리(Cu)와 철(Fe)에 대한 상태도를 나타내는 것이다. 구리(Cu)와 철(Fe)을 통해 동철합금을 주조시, 두 금속 간에 혼합 엔탈피가 높기 때문에, 용융된 합금에서 수지상 조직의 응고가 시작되는 고상선 직하에 액상이 두 개로 분리되는 준안정 영역(Metastable 영역)이 존재하게 된다.
- [4] 용융된 합금을 급속 냉각하여 조직을 응고시킬 때, 용융된 합금이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나면서 냉각되면, 액상이 두 개로 분리되면서 상분리가 발생하게 되고, 이로 인해 두 원소가 따로 존재하는 불균질한 미세조직이 발생하는 문제가 있다.
- [5] 구체적으로, 도 2를 참조하면, 상분리가 발생한 동철합금은 구리(Cu) 매트릭스(Cu matrix)(10) 상에 철(Fe)(20)이 물방울 형태로 형성되면서, 두 원소가 따로 존재하는 불균질한 미세조직이 발생하게 된다.
- [6] 도 2와 같이 상분리가 발생한 동철합금은 불균일한 변형을 유발함에 따라 가공이 어려운 문제점이 있다. 이와 함께, 상분리가 발생한 동철합금은 국부적인 영역에서 전도성이 상대적으로 낮은 철(Fe) 상이 따로 존재하여 전도성이 낮아지게 되며, 반대로 국부적인 영역에서 강도가 상대적으로 낮은 구리(Cu) 상이 따로 존재함에 따라 강도가 낮아지는 문제가 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [7] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 더욱 상세하게는 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금에 니켈(Ni), 지르코늄(Zr), 망간(Mn) 등의 원소를 미량 첨가함에 따라 제조되는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에 관한 것이다.

#### 과제 해결 수단

- [8] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈

합금은 구리(Cu)와 철(Fe)의 중량 % 합이 75 ~ 95 중량 %, 니켈(Ni) 1 ~ 20 중량 %, 지르코늄(Zr) 0.1 ~ 5.0 중량 %, 나머지는 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 것이다.

- [9] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 상기 구리(Cu)는 20 ~ 80 중량%, 상기 철(Fe)은 20 ~ 80 중량% 를 포함할 수 있으며, 상기 니켈(Ni)은 2.0 ~ 5.0 중량 %, 상기 지르코늄(Zr)은 0.3 ~ 1.0 중량 %를 포함할 수 있다.
- [10] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금의 지르코늄(Zr)은 산소와 반응하여  $ZrO_2$ 를 형성하며, 상기  $ZrO_2$ 는 합금의 주조과정에서 수지상정의 핵생성 핵으로 작용할 수 있다.
- [11] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu)와 철(Fe)의 중량 % 합이 75 ~ 95 중량 %, 망간(Mn) 2.0 ~ 5.0 중량 %, 지르코늄(Zr) 0.3 ~ 1.0 중량 %, 이하(0%를 포함하지 않음) 나머지는 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [12] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에서 상기 구리(Cu)와 상기 철(Fe)의 중량 합에 대한 상기 철(Fe)의 중량 비율은 70% 이상일 수 있다.
- [13] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 2.0 ~ 5.0 중량 %의 니켈(Ni)을 더 포함할 수 있다.
- [14] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에서 상기 합금의 주조 과정에서 용융 금속의 냉각 속도는  $5.3 \times 10^4$  °C/Sec 이하일 수 있다.

### 발명의 효과

- [15] 본 발명은 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금에 니켈(Ni), 지르코늄(Zr), 망간(Mn) 등의 원소를 미량 첨가하여 키니즈 합금을 제조함에 따라, 상분리가 없는 균일한 미세조직을 가지는 키니즈 합금을 제조할 수 있는 장점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 구리(Cu)-철(Fe)에 대한 상태도에서 준안정 영역(Metastable 영역)이 도시된 것을 나타내는 도면이다.
- [17] 도 2는 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 동철합금에서 상분리가 발생하였을 때의 합금 단면을 나타내는 도면이다.
- [18] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 니켈(Ni) 함량에 따른 구리(Cu)-철(Fe)의 상태도에서 준안정 영역(Metastable 영역)이 변화되는 것을 나타내는 도면이다.
- [19] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시 예와 비교 예에 따른 상분리 발생 여부를 나타내는 도면이다.
- [20] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 니켈(Ni) 함량에 따른 키니즈 합금의 도전율을 나타내는 도면이다.

- [21] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 망간(Mn) 함량에 따른 구리(Cu)-철(Fe)의 상태도에서 준안정 영역(Metastable 영역)이 변화되는 것을 나타내는 도면이다.
- [22] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 망간(Mn) 함량에 따른 키니즈 합금의 도전율을 나타내는 도면이다.
- [23] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 용융 금속의 냉각 속도에 따른 상분리 조직이 관찰되는 영역을 나타내는 도면이다.
- [24] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금의 단면을 나타내는 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [25] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면과 연관되어 기재된다. 본 발명의 다양한 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들이 도면에 예시되고 관련된 상세한 설명이 기재되어 있다. 그러나 이는 본 발명의 다양한 실시 예를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 다양한 실시 예의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경 및/또는 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용되었다.
- [26] 본 발명의 다양한 실시 예에서 사용될 수 있는 "포함한다" 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 발명(disclosure)된 해당 기능, 동작 또는 구성요소 등의 존재를 가리키며, 추가적인 하나 이상의 기능, 동작 또는 구성요소 등을 제한하지 않는다. 또한, 본 발명의 다양한 실시 예에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [27] 본 발명의 다양한 실시 예에서 사용한 용어는 단지 특정일 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명의 다양한 실시 예를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [28] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명의 다양한 실시 예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.
- [29] 본 발명은 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에 관한 것으로, 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금에 니켈(Ni), 지르코늄(Zr), 망간(Mn) 등의 원소를 미량 첨가하여 제조됨에 따라 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금에 관한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세하게 설명하기로 한다.

- [30] 본 발명의 일 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu), 철(Fe), 니켈(Ni), 지르코늄(Zr)과 나머지는 불가피한 불순물을 포함한다.
- [31] 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(120)의 중량 % 합은 75 ~ 95 중량 % 일 수 있으며, 합금에 사용용도에 따라 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(110)의 중량 비율은 변경될 수 있다.
- [32] 구체적으로, 상기 구리(Cu)(110)는 20 ~ 80 중량%, 상기 철(Fe)(120)은 20 ~ 80 중량%, 더욱 바람직하게는 상기 구리(Cu)(110)는 40 ~ 60 중량%, 상기 철(Fe)(120)은 30 ~ 50 중량% 일 수 있다. 이와 같은 범위에서 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(120)의 중량 % 의 합은 75 ~ 95 중량 % 일 수 있다. 다만, 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(120)의 중량 % 비율은 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라서는 변경될 수 있음은 물론이다.
- [33] 도 1을 참조하면, 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금 주조시, 구리(Cu)와 철(Fe) 간에 혼합 엔탈피가 높기 때문에, 용융된 합금에서 수지상 조직의 응고가 시작되는 고상선 직하에 액상이 두 개로 분리되는 준안정 영역(Metastable 영역)이 존재하게 된다. 용융된 합금을 급속 냉각하여 조직을 응고시킬 때 용융된 합금이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나면서 냉각되면, 도 2와 같이 두 원소가 따로 존재하는 불균질한 미세조직이 발생하는 문제가 있다.
- [34] 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 이와 같은 문제를 해결하기 위해 니켈(Ni)과 지르코늄(Zr)을 포함할 수 있다. 도 3은 니켈(Ni) 함량에 따른 구리(Cu)와 철(Fe)의 상태도를 나타내는 것이다. 도 3을 참조하면, 니켈(Ni) 함량이 증가할수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하는 것을 알 수 있다.
- [35] 도 3과 같이 니켈(Ni) 함량이 증가할수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하게 됨에 따라 고상선과 준안정 영역(Metastable 영역) 간격이 넓어지게 되며, 이를 통해 용융된 합금을 냉각시켜 응고시킬 때, 용융 금속이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나면서 냉각되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [36] 용융된 합금을 냉각시켜 응고시킬 때 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나지 않음에 따라 액상이 두 개로 분리되면서 상분리가 발생하는 것을 방지할 수 있게 되고, 이를 통해 상분리가 없는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금이 제조된다.
- [37] 상기 니켈(Ni)의 함량은 1 ~ 20 중량 % 일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 2 ~ 5 중량 % 일 수 있다. 상기 니켈(Ni)의 함량이 높아질수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하게 되지만, 상기 니켈(Ni)의 함량이 높아질수록 키니즈 합금의 전도성이 작아지는 문제가 있다. (구리(Cu)의 전도성이 니켈(Ni)보다 높기 때문에, 니켈(Ni)의 함량이 높아질수록 전도성은 작아진다.)
- [38] 따라서, 상기 니켈(Ni)의 함량은 20 중량 % 이하인 것이 바람직하며, 전도성이 하강되는 것을 효율적으로 방지하기 위한 측면에서 5 중량 % 이하인 것이

바람직하다. 또한, 니켈(Ni)의 함량이 1 중량 % 이하인 경우에는 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하는 효과가 미비하기 때문에, 상기 니켈(Ni)의 함량은 1 중량 % 이상인 것이 바람직하다.

- [39] 더욱 바람직하게는 니켈(Ni)의 함량이 2 ~ 5 중량 % 인 것이 바람직하다. 도 4 및 도 5는 니켈(Ni) 함량에 따른 상분리 발생 여부를 나타내는 도면이다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 니켈(Ni) 함량이 2 중량 % 이하일 경우 상분리가 발생할 수 있으며, 상기 니켈(Ni) 함량이 2 중량 % 보다 클 때부터 상분리가 발생하지 않게 된다. 따라서, 상기 니켈(Ni) 함량은 2 중량 % 보다 큰 것이 바람직하다.
- [40] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu)의 장점인 전기전도성을 활용하는 것으로, 전기전도성의 활용을 위해 키니즈 합금의 도전율은 40%IACS 이상으로 이루어지는 것이 바람직하다. 그러나 상기 니켈(Ni)의 함량이 높아질수록 키니즈 합금의 저항률이 증가하여 전기전도성이 떨어질 수 있다.
- [41] 도 6을 참조하면, 상기 니켈(Ni)의 함량이 5 중량 % 보다 크면, 도전율이 40%IACS 까지 하락하게 되고, 상기 니켈(Ni)의 함량이 5 중량 % 보다 커질수록 도전율이 급격하게 하락하게 된다. 따라서, 상기 니켈(Ni)의 함량은 5 중량 % 보다 작은 것이 바람직하다.
- [42] 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은, 상분리가 억제되는 최소한의 상기 니켈(Ni) 함량(2 중량 %)을 첨가하면서 도전율을 하락시키지 않는 범위(5 중량 %)에서 상기 니켈(Ni)을 첨가하는 것이다.
- [43] 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 지르코늄(Zr)을 포함할 수 있으며, 상기 지르코늄(Zr)을 통해 수지상 조직의 응고를 빠르게 할 수 있는 효과가 있다.
- [44] 구체적으로, 키니즈 합금에 포함된 상기 지르코늄(Zr)은 산소와 반응하여  $ZrO_2$ 를 형성할 수 있으며,  $ZrO_2$ 는 합금의 주조과정에서 수지상정의 핵생성 핵으로 작용할 수 있다. 이와 같이 작용하는 상기 지르코늄(Zr)을 통해 수지상 조직의 응고를 빠르게 할 수 있는 효과가 있으며, 이를 통해 액상의 상분리가 일어나기 전에 고상으로 용융된 합금을 응고시킬 수 있게 된다.
- [45] 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 니켈(Ni)을 통해 준안정 영역(Metastable 영역)을 하강시켜 상분리가 일어나는 것을 방지하는 동시에, 지르코늄(Zr)을 통해 수지상 조직의 응고를 빠르게 발생시켜, 용융된 합금이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나가면서 응고되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [46] 상기 지르코늄(Zr)의 함량은 0.1 ~ 5 중량 % 일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 0.3 ~ 1.0 중량 % 일 수 있다. 상기 지르코늄(Zr)의 함량이 높아질수록 수지상 조직의 응고 속도가 빨라지게 되지만, 상기 지르코늄(Zr)의 함량이 높아질수록 키니즈 합금의 전도성이 작아지는 문제가 있다. (구리(Cu)의 전도성이

지르코늄(Zr)보다 높기 때문에, 지르코늄(Zr)의 함량이 높아질수록 전도성은 작아진다.)

- [47] 따라서, 상기 지르코늄(Zr)의 함량은 5 중량 % 이하인 것이 바람직하며, 전도성이 하강되는 것을 효율적으로 방지하기 위한 측면에서 1 중량 % 이하인 것이 바람직하다. 또한, 지르코늄(Zr)의 함량이 0.1 중량 % 이하인 경우에는 수지상 조직의 응고 속도가 빨라지게 되는 효과가 미비하기 때문에, 상기 지르코늄(Zr)의 함량은 0.1 중량 % 이상인 것이 바람직하다.
- [48] 더욱 바람직하게는 지르코늄(Zr)의 함량이 0.3 ~ 1.0 중량 % 인 것이 바람직하다. 지르코늄(Zr)의 함량은 니켈(Ni)을 통해 하강된 준안정 영역(Metastable 영역)에 따라 그 함량이 달라질 수 있으나, 지르코늄(Zr)의 함량이 적어 수지상 조직의 응고 속도가 느리게 되면, 용융된 금속이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나면서 응고될 위험이 있다. 또한, 지르코늄(Zr)의 함량이 0.3 중량 % 보다 작으면,  $ZrO_2$ 가 충분히 형성되지 않기 때문에 상분리 억제 효과를 가지게 되지 못할 수 있다. 따라서, 이를 방지하기 위해 지르코늄(Zr)의 함량은 0.3 중량 % 이상인 것이 바람직하다.
- [49] 이와 함께, 지르코늄(Zr)의 함량이 1.0 중량 % 이하인 것이 바람직하다. 지르코늄(Zr)의 함량이 1.0 중량 % 보다 많은 경우  $ZrO_2$ 의 산화물 크기가 커지게 되며, 이에 따라  $ZrO_2$ 가 핵생성 핵이 아닌 개재물로 작용하게 되면서 전도성에 악영향을 미칠 수 있게 된다. 따라서, 지르코늄(Zr)의 함량이 1.0 중량 % 이하인 것이 바람직하다.
- [50] 본 발명의 일 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu), 철(Fe), 니켈(Ni), 지르코늄(Zr) 이외에 탄소(C)를 포함할 수 있으며, 탄소(C)는 0.02 중량 % 이하(0%를 포함하지 않음) 일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu), 철(Fe), 니켈(Ni), 지르코늄(Zr) 이외에 나머지는 불가피한 불순물을 포함할 수 있는 것으로, 불가피한 불순물은 키니즈 합금에 필요한 다양한 성분일 수 있다. 가령, 불가피한 불순물은 크롬(Cr), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 규소(Si) 등일 수 있다.
- [51] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu), 철(Fe), 니켈(Ni), 지르코늄(Zr)과 나머지는 불가피한 불순물을 포함한다.
- [52] 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(120)의 중량 % 합은 75 ~ 95 중량 % 일 수 있으며, 합금에 사용용도에 따라 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(110)의 중량 비율은 변경될 수 있다.
- [53] 구체적으로, 상기 구리(Cu)(110)는 20 ~ 80 중량%, 상기 철(Fe)(120)은 20 ~ 80 중량%, 더욱 바람직하게는 상기 구리(Cu)(110)는 40 ~ 60 중량%, 상기 철(Fe)(120)은 30 ~ 50 중량% 일 수 있다. 이와 같은 범위에서 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(120)의 중량 % 의 합은 75 ~ 95 중량 % 일 수 있다. 다만, 상기 구리(Cu)(110)와 상기 철(Fe)(120)의 중량 % 비율은 이에 한정되는

것은 아니며, 필요에 따라서는 변경될 수 있음은 물론이다.

- [54] 도 1을 참조하면, 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금 주조시, 구리(Cu)와 철(Fe) 간에 혼합 엔탈피가 높기 때문에, 용융된 합금에서 수지상 조직의 응고가 시작되는 고상선 직하에 액상이 두 개로 분리되는 준안정 영역(Metastable 영역)이 존재하게 된다. 용융된 합금을 급속 냉각하여 조직을 응고시킬 때 용융된 합금이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나면서 냉각되면, 도 2와 같이 두 원소가 따로 존재하는 불균질한 미세조직이 발생하는 문제가 있다.
- [55] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 이와 같은 문제를 해결하기 위해 망간(Mn)과 지르코늄(Zr)을 포함할 수 있다. 도 7은 망간(Mn) 함량에 따른 구리(Cu)와 철(Fe)의 상태도를 나타내는 것이다. 도 7을 참조하면, 망간(Mn) 함량이 증가할수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하게 된다.
- [56] 도 7과 같이 망간(Mn) 함량이 증가할수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하게 됨에 따라 고상선과 준안정 영역(Metastable 영역) 간격이 넓어지게 되며, 이를 통해 용융된 합금을 냉각시켜 응고시킬 때 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나면서 냉각되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [57] 용융된 합금을 냉각시켜 응고시킬 때 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나지 않음에 따라 액상이 두 개로 분리되면서 상분리가 발생하는 것을 방지할 수 있게 되고, 이를 통해 상분리가 없는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금이 제조된다.
- [58] 여기서, 상기 구리(Cu)와 상기 철(Fe)의 중량 합에 대한 상기 철(Fe)의 중량 비율은 70% 이상인 것이 바람직하다. 도 7을 참조하면, 망간(Mn) 함량이 증가할수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하게 되는 영역은 상기 구리(Cu)와 상기 철(Fe)의 중량 합에 대한 상기 철(Fe)의 중량 비율이 70% 이상일 때이다.
- [59] 따라서, 망간(Mn)을 통해 준안정 영역(Metastable 영역)을 하강시키기 위해서는 상기 구리(Cu)와 상기 철(Fe)의 중량 합에 대한 상기 철(Fe)의 중량 비율은 70% 이상인 것이 바람직하다.
- [60] 상기 망간(Mn)(Ni)의 함량은 2 ~ 5 중량 % 일 수 있다. 상기 망간(Mn)의 함량이 높아질수록 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하게 되지만, 상기 망간(Mn)의 함량이 높아질수록 키니즈 합금의 전도성이 작아지는 문제가 있다. (구리(Cu)의 전도성이 망간(Mn)보다 높기 때문에, 망간(Mn)의 함량이 높아질수록 전도성은 작아진다.)
- [61] 구체적으로, 도 7을 참조하면, 망간(Mn)의 함량이 2 중량 % 이하인 경우에는 준안정 영역(Metastable 영역)이 하강하는 효과가 미비하기 때문에, 상기 망간(Mn)(Ni)의 함량은 2 중량 % 이상인 것이 바람직하다.
- [62] 또한, 도 8을 참조하면, 상기 망간(Mn)의 함량이 5 중량 % 보다 커질수록 도전율(%IACS)이 급격하게 하락하게 된다. 따라서, 도전율(%IACS)의 하락을

- 방지하기 위해 상기 망간(Mn)의 함량은 5 중량 % 보다 작은 것이 바람직하다.
- [63] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 지르코늄(Zr)을 포함할 수 있으며, 상기 지르코늄(Zr)을 통해 수지상 조직의 응고를 빠르게 할 수 있는 효과가 있다. 상기 지르코늄(Zr)은 0.3 ~ 1.0 중량 % 가 포함될 수 있으며, 상기 지르코늄(Zr)을 포함하는 이유와 중량 비율에 대해서는 니켈(Ni)을 포함하는 키니즈 합금에서와 설명하였는 바 구체적인 설명은 생략한다.
- [64] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 니켈(Ni)을 더 포함할 수도 있다. 상기 니켈(Ni)을 포함하면, 상술한 바와 같이 준안정 영역(Metastable 영역)을 하강시킬 수 있으며, 상기 니켈(Ni)은 2.0 ~ 5.0 중량 % 가 포함될 수 있다. 상기 니켈(Ni)을 포함하는 이유와 중량 비율에 대해서는 니켈(Ni)을 포함하는 키니즈 합금에서와 설명하였는 바 구체적인 설명은 생략한다.
- [65] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu), 철(Fe), 망간(Mn), 지르코늄(Zr) 이외에 탄소(C)를 포함할 수 있으며, 탄소(C)는 0.02 중량 % 이하(0%를 포함하지 않음) 일 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 구리(Cu), 철(Fe), 망간(Mn), 지르코늄(Zr) 이외에 나머지는 불가피한 불순물을 포함할 수 있는 것으로, 불가피한 불순물은 키니즈 합금에 필요한 다양한 성분일 수 있다. 가령, 불가피한 불순물은 크롬(Cr), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 규소(Si) 등일 수 있다.
- [66] 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 키니즈 합금에 포함된 성분을 용융시키고 이를 냉각시키면서 주조될 수 있다. 이와 같은 합금의 주조 과정에서 용융 금속의 냉각 속도는  $5.3 \times 10^4$  °C/Sec 이하인 것이 바람직하다.
- [67] 도 3 및 도 7을 참조하면, 상술한 바와 같이 니켈(Ni)과 망간(Mn)을 통해서 준안정 영역(Metastable 영역)을 하강시키고, 지르코늄(Zr)을 통해 응고 속도를 빠르게 하더라도, 냉각 속도가 너무 빠르면 합금이 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나가면서 응고될 수 있다.
- [68] 도 9를 참조하면, 냉각 속도가  $5.3 \times 10^4$  °C/Sec 보다 작아질수록 상분리 영역이 관찰되는 면적이 작아지는 것을 알 수 있다. 냉각 속도가 빠르면, 용융 금속이 응고될 때 준안정 영역(Metastable 영역)을 지나가면서 응고되어 상분리가 발생하게 되는데, 냉각 속도가  $5.3 \times 10^4$  °C/Sec 보다 작아지면서 점차적으로 상분리 영역이 감소하게 된다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 키니즈 합금은 합금의 주조 과정에서 용융 금속의 냉각 속도를  $5.3 \times 10^4$  °C/Sec 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [69] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 키니즈 합금은 다음과 같은 효과가 있다.
- [70] 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금은 니켈(Ni),

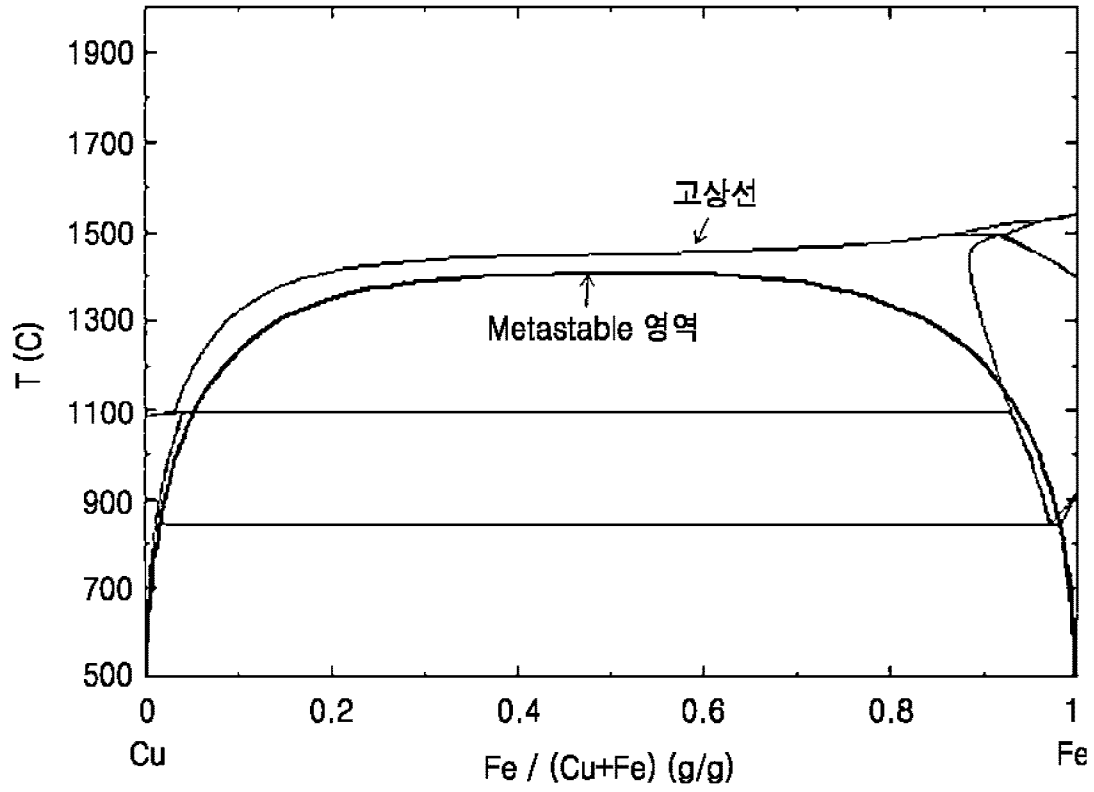
지르코늄(Zr), 망간(Mn) 등의 원소를 미량 첨가하여 키니즈 합금을 제조함에 따라, 상분리가 없는 균일한 미세조직을 가지는 키니즈 합금을 제조할 수 있는 장점이 있다.

- [71] 구체적으로, 본 발명의 실시 예에 따른 키니즈 합금은 니켈(Ni)과 망간(Mn)을 포함함에 따라 준안정 영역(Metastable 영역)을 하강시킬 수 있고, 지르코늄(Zr)을 포함함에 따라 수지상 조직의 응고를 빠르게 할 수 있다. 이를 통해 용융 금속이 냉각될 때, 준안정 영역(Metastable 영역) 지나면서 냉각되어 상분리가 발생하는 것을 방지할 수 있게 되어, 도 6과 같이 상분리가 없는 균일한 미세조직을 가지는 키니즈 합금을 제조할 수 있게 된다.
- [72] 도 2는 종래의 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 동철합금에서 상분리가 발생하였을 때의 합금 단면을 나타내는 도면이며, 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금의 단면을 나타내는 도면이다. 도 2와 도 10을 비교하면, 본 발명의 실시 예에 따른 키니즈 합금은 니켈(Ni), 지르코늄(Zr), 망간(Mn) 등의 원소를 미량 첨가하여 제조됨에 따라 구리(Cu) 매트릭스(Cu matrix)(10) 상에 철(Fe)(20)이 물방울 형태로 형성되면서 두 원소가 따로 존재하는 불균질한 미세조직이 발생하지 않으며, 구리(Cu)(110)에 철(Fe)(120) 덴드라이트(dendrite) 조직이 골고루 분포되면서 균질한 미세조직을 가지는 것을 확인할 수 있다.
- [73] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 않으며, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 많은 변형이 제공될 수 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위를 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

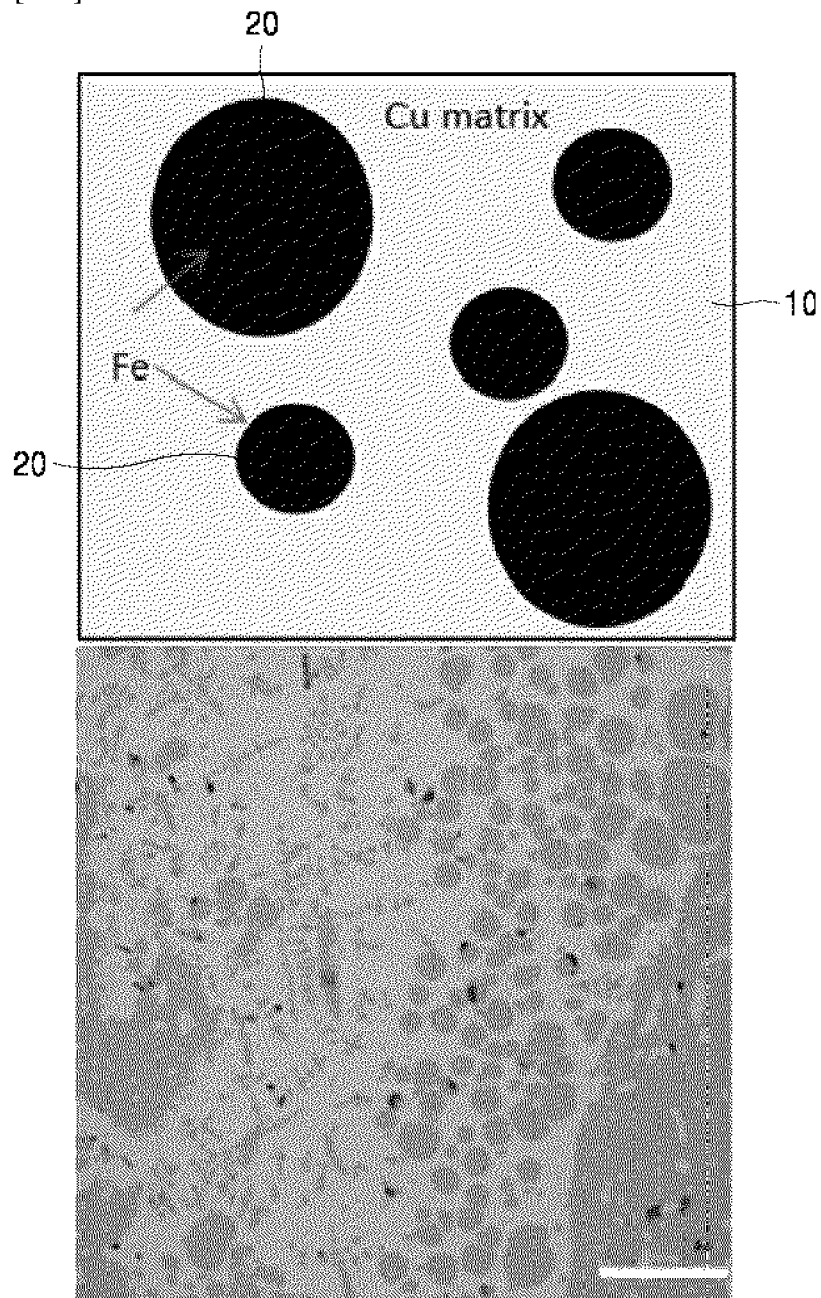
## 청구범위

- [청구항 1] 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금에 있어서,  
구리(Cu)와 철(Fe)의 중량 % 합이 75 ~ 95 중량 %,  
니켈(Ni) 1 ~ 20 중량 %, 지르코늄(Zr) 0.1 ~ 5.0 중량 %, 나머지는 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 구리(Cu)는 20 ~ 80 중량%, 상기 철(Fe)은 20 ~ 80 중량% 를 포함하는 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 니켈(Ni)은 2.0 ~ 5.0 중량 %, 상기 지르코늄(Zr)은 0.3 ~ 1.0 중량 %를 포함하는 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
지르코늄(Zr)은 산소와 반응하여  $ZrO_2$ 를 형성하며,  
상기  $ZrO_2$ 는 합금의 주조과정에서 수지상정의 핵생성 핵으로 작용하는 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 5] 구리(Cu)와 철(Fe)을 포함하는 합금에 있어서,  
구리(Cu)와 철(Fe)의 중량 % 합이 75 ~ 95 중량 %, 망간(Mn) 2.0 ~ 5.0 중량 %, 지르코늄(Zr) 0.3 ~ 1.0 중량 %, 이하(0%를 포함하지 않음) 나머지는 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
상기 구리(Cu)와 상기 철(Fe)의 중량 합에 대한 상기 철(Fe)의 중량 비율은 70% 이상인 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,  
2.0 ~ 5.0 중량 %의 니켈(Ni)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.
- [청구항 8] 제1항 또는 제5항에 있어서,  
상기 합금의 주조 과정에서 용융 금속의 냉각 속도는  $5.3 \times 10^4$  °C/Sec 이하인 것을 특징으로 하는 균질한 미세조직을 가지는 키니즈 합금.

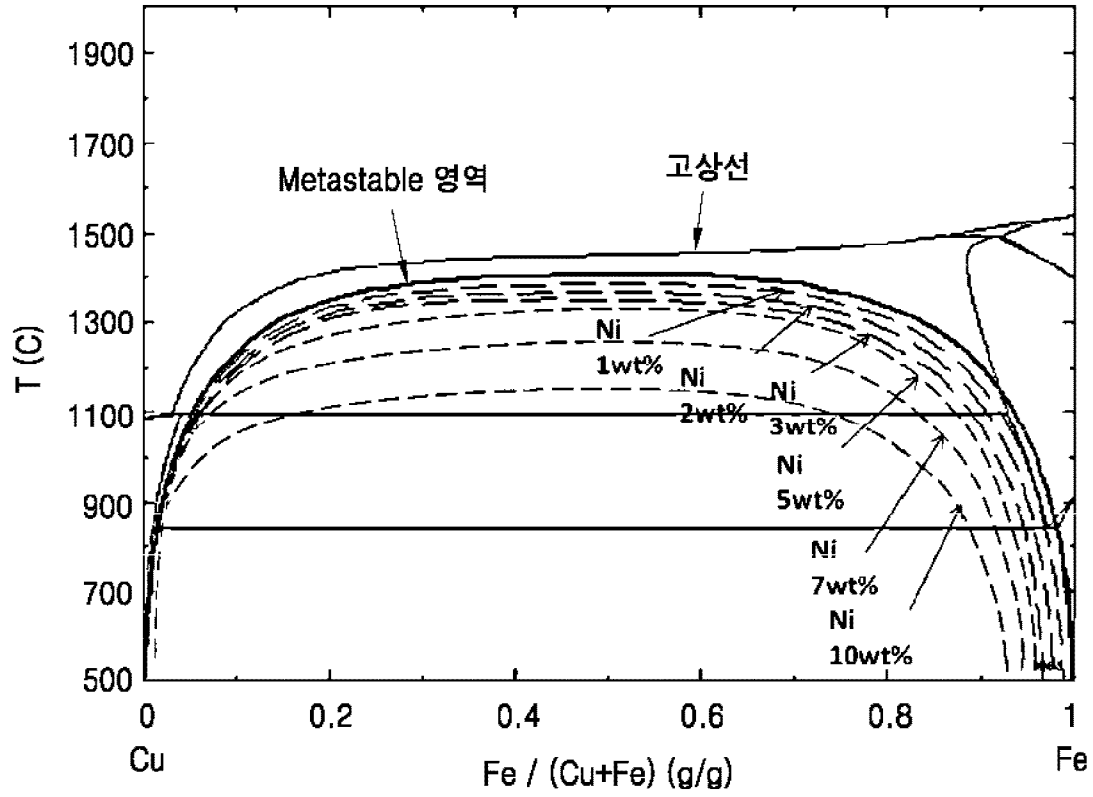
[도1]



[도2]



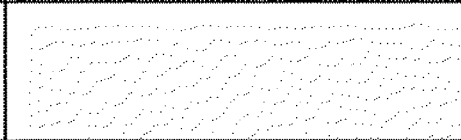
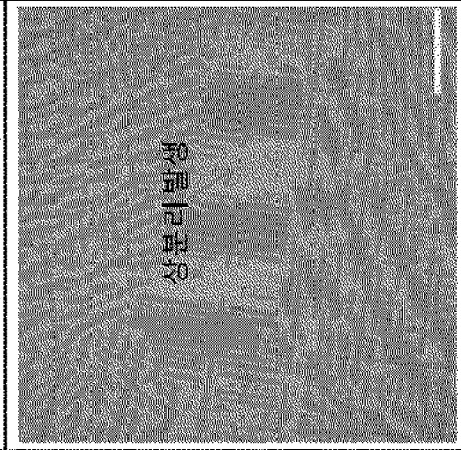
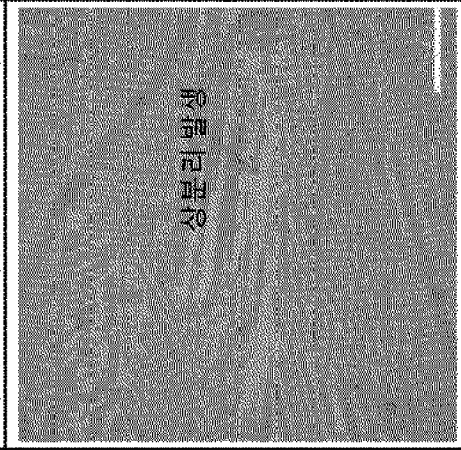
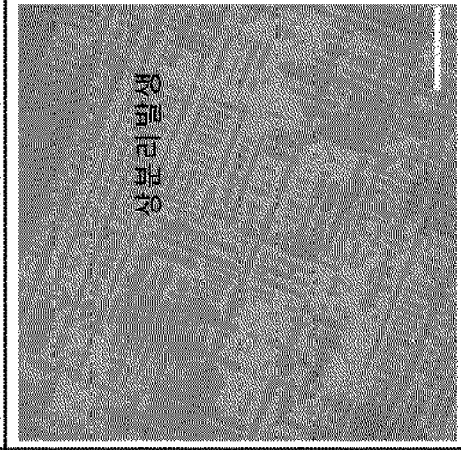
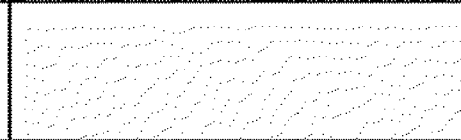
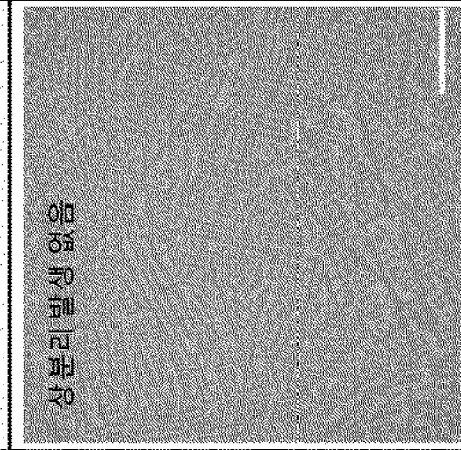
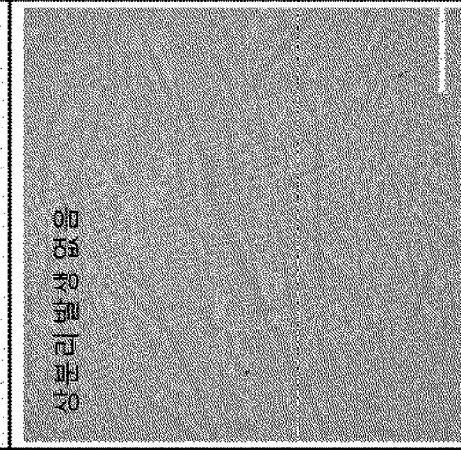
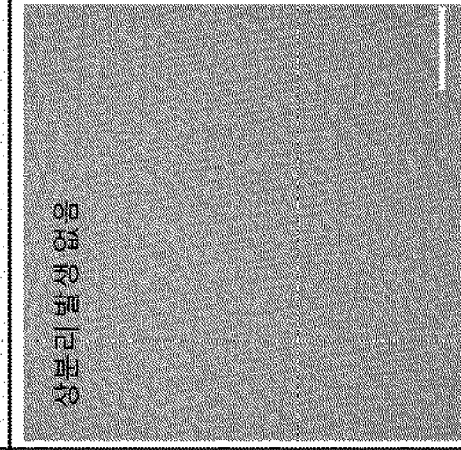
[도3]



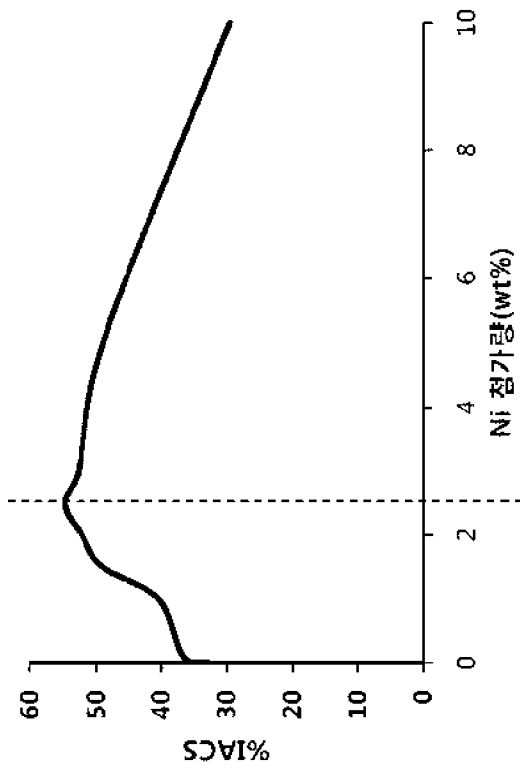
[도4]

구분	합금 원소(wt%)				합계 (wt%)	미세조직 관찰
	Cu	Fe	Ni	Zr		
비교예 1	59.25	39.25	1.0	0.5	100	상분리 발생
비교예 2	59.00	39.00	1.5	0.5	100	상분리 발생
비교예 3	58.75	38.75	2.0	0.5	100	상분리 발생
실시예1	58.50	38.50	2.5	0.5	100	상분리 미발생
실시예2	58.25	38.25	3.0	0.5	100	상분리 미발생
실시예3	57.25	37.25	5.0	0.5	100	상분리 미발생

[도5]

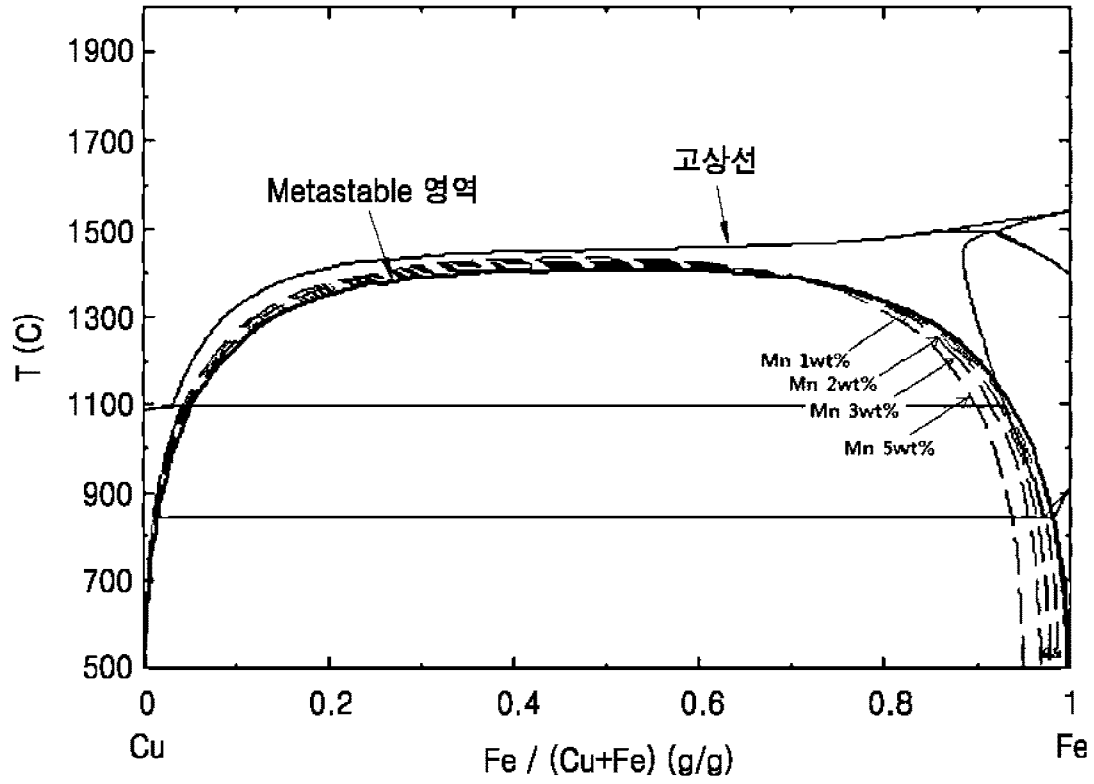
합금성분		비교예 1		비교예 2		비교예 3	
합금성분		실시에 1		실시에 2		실시에 3	

[도6]

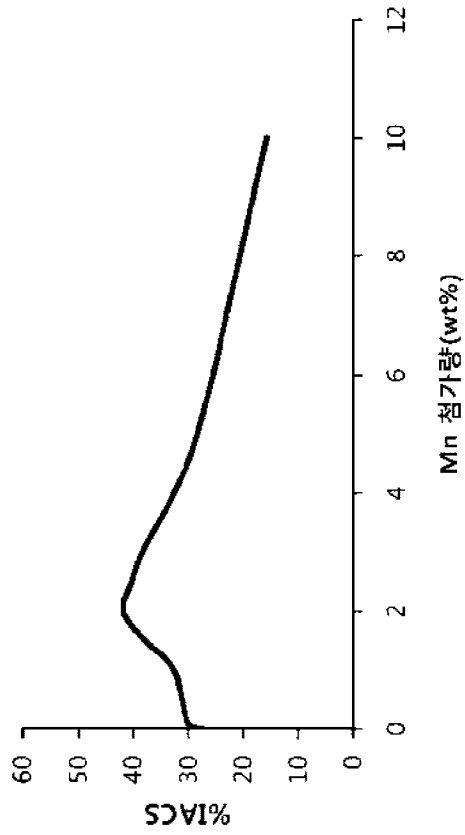


Ni고용량 (wt%)	저항률 ( $\Omega \cdot m$ )	저항 ( $\Omega$ at 1g-1m)	%IACS
0	5.11	0.4568	32.9
0.1	4.58	0.4095	36.7
1	4.15	0.3710	40.5
1.5	3.42	0.3057	49.1
2	3.22	0.2879	52.2
2.5	3.07	0.2745	54.7
3	3.19	0.2852	52.7
5	3.43	0.3066	49.0
10	5.68	0.507792	29.6

[도7]

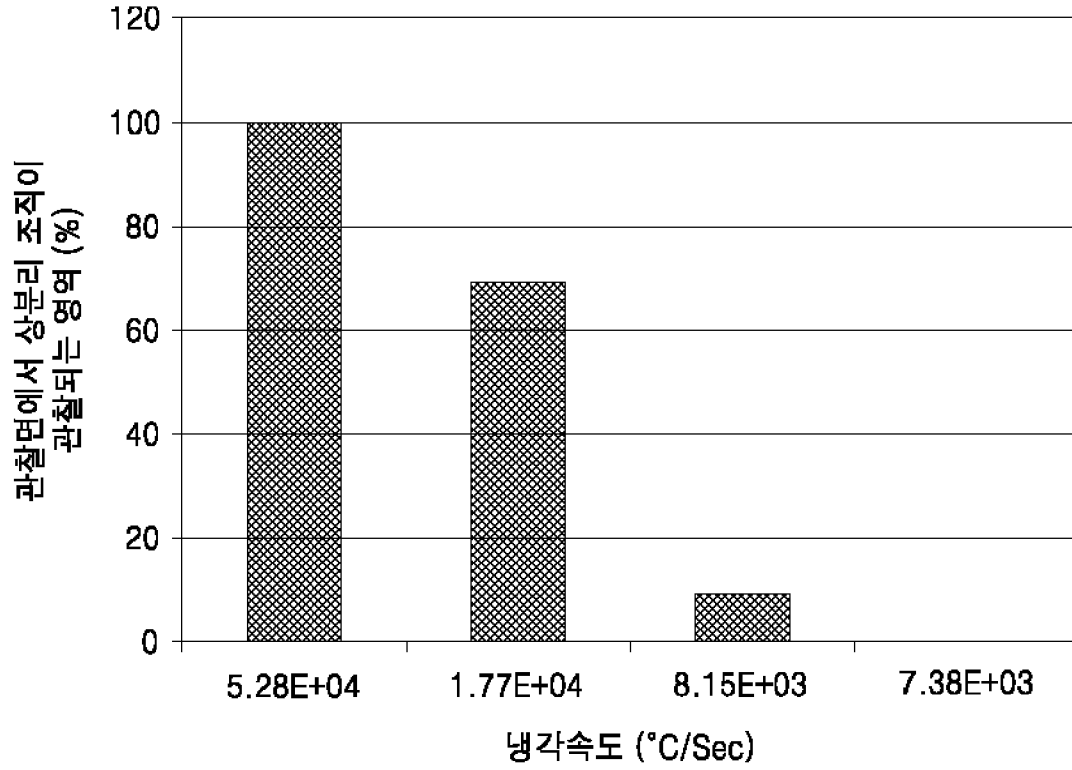


[도8]

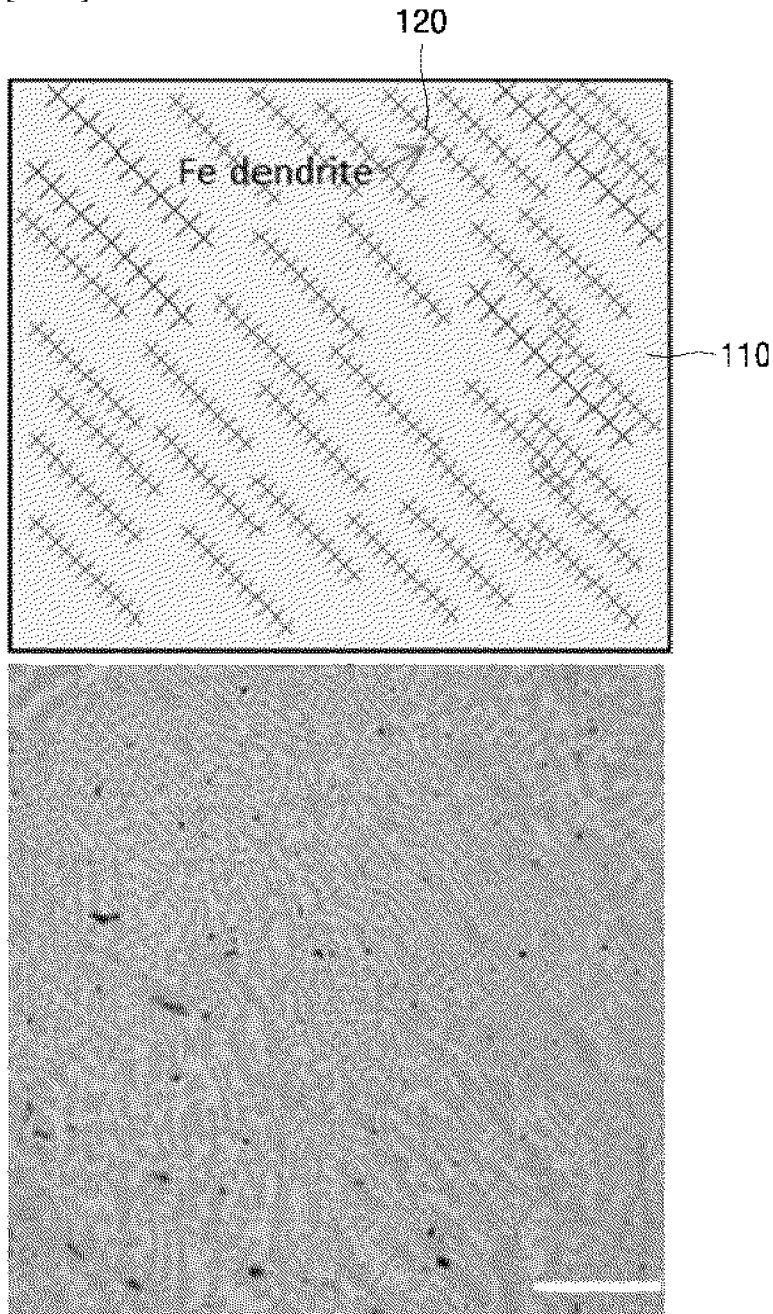


Mn고용량 (wt%)	저항률 ( $\Omega$ -m)	저항 ( $\Omega$ at 1g-1m)	%IACS
0	6.13	0.5480	27.4
0.1	5.58	0.4989	30.1
1	5.16	0.4613	32.6
1.5	4.44	0.3969	37.8
2	4.02	0.3594	41.8
2.5	4.17	0.3728	40.3
3	4.38	0.3916	38.4
5	5.92	0.5292	28.4
10	10.68	0.954792	15.7

[도9]



[도 10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/004335

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> C22C 38/16(2006.01)i; C22C 38/08(2006.01)i; C22C 38/14(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C22C 38/16; B01J 21/02; B01J 23/89; C01B 3/40; C07B 33/00; C22C 30/06; C22C 38/00; C22C 9/00; C22C 38/08; C22C 38/14  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: 덴드라이트(dendrite), 주조(casting), 균질(homogeneity), 합금(alloy) 및 미세조직(microstructure)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 05-331572 A (TOSHIBA CORP.) 14 December 1993. See paragraphs [0006]-[0012] and claims 1-2.	1-8
A	JP 2012-207286 A (KOBE STEEL LTD.) 25 October 2012. See claim 1.	1-8
A	JP 62-263931 A (NIPPON STEEL CORP.) 16 November 1987. See claim 1.	1-8
A	US 2016-0090331 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES) 31 March 2016. See claim 1.	1-8
A	CN 107108206 A (SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV.) 29 August 2017. See claim 1.	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>06 October 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 October 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2020/004335**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 05-331572 A	14 December 1993	JP 3333247 B2	15 October 2002
JP 2012-207286 A	25 October 2012	None	
JP 62-263931 A	16 November 1987	JP 06-010307 B2	09 February 1994
US 2016-0090331 A1	31 March 2016	FR 3026407 A1	01 April 2016
		FR 3026407 B1	28 October 2016
		US 9809504 B2	07 November 2017
CN 107108206 A	29 August 2017	EP 3227020 A1	11 October 2017
		US 2017-0354962 A1	14 December 2017
		WO 2016-087976 A1	09 June 2016

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
C22C 38/16(2006.01)i, C22C 38/08(2006.01)i, C22C 38/14(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
C22C 38/16; B01J 21/02; B01J 23/89; C01B 3/40; C07B 33/00; C22C 30/06; C22C 38/00; C22C 9/00; C22C 38/08; C22C 38/14

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: 덴드라이트(dendrite), 주조(casting), 균질(homogeneity), 합금(alloy) 및 미세조직(microstructure)

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 05-331572 A (TOSHIBA CORP.) 1993.12.14 단락 [0006]-[0012] 및 청구항 1-2	1-8
A	JP 2012-207286 A (KOBE STEEL LTD.) 2012.10.25 청구항 1	1-8
A	JP 62-263931 A (NIPPON STEEL CORP.) 1987.11.16 청구항 1	1-8
A	US 2016-0090331 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES) 2016.03.31 청구항 1	1-8
A	CN 107108206 A (SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV) 2017.08.29 청구항 1	1-8

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  
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “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  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 10월 06일 (06.10.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 10월 07일 (07.10.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 방승훈 전화번호 +82-42-481-5560
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 05-331572 A	1993/12/14	JP 3333247 B2	2002/10/15
JP 2012-207286 A	2012/10/25	없음	
JP 62-263931 A	1987/11/16	JP 06-010307 B2	1994/02/09
US 2016-0090331 A1	2016/03/31	FR 3026407 A1 FR 3026407 B1 US 9809504 B2	2016/04/01 2016/10/28 2017/11/07
CN 107108206 A	2017/08/29	EP 3227020 A1 US 2017-0354962 A1 WO 2016-087976 A1	2017/10/11 2017/12/14 2016/06/09