

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C22F 1/08

(45) 공고일자 1993년07월 12일
(11) 공고번호 특1993-0006299

| | | | |
|-------------|---|-----------|---------------|
| (21) 출원번호 | 특1988-0000839 | (65) 공개번호 | 특1988-0010149 |
| (22) 출원일자 | 1988년01월30일 | (43) 공개일자 | 1988년10월07일 |
| (30) 우선권 주장 | 62-29225 1987년02월 10일 일본(JP) | | |
| (71) 출원인 | 구사가와 다카지 | | |
| | 일본국 도쿄도 나카노구 사기노미야 1-19-9 미쓰비시전기주식회사 시 끼모리야 | | |
| | 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 2-3 | | |
| (72) 발명자 | 구사가와 다카지 | | |
| | 일본국 도쿄도 나카노구 사기노미야 1-19-9 | | |
| | 와카모토 가쓰요시 | | |
| | 일본국 사가미하라시 미야모토 1-1-57 미쓰비시전기주식회사 사가미세이 사쿠쇼내 | | |
| | 이마이즈미 미쓰유키 | | |
| | 일본국 아마가사키시 쓰카구찌후마찌 8-1-1 미쓰비시전기주식회사 자이 료겐큐쇼내 | | |
| (74) 대리인 | 정우훈, 박태경 | | |

심사관 : 홍성철 (책자공보 제332호)

(54) 인청동 박판의 제조방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

인청동 박판의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 이 발명의 한 실시예를 달성시키기 위한 장치를 표시하는 쌍롤식 금속급냉동주조장치의 개념도.

제2도 내지 제4도는 이 발명에 의한 주조된 주괴(ingot)의 상황을 표시한 것으로서, 제2도는 단면의 금속조직 현미경사진(배율 50배).

제3도는 주괴 표면으로부터의 Sn농도 분포도.

제4도는 주괴 표면으로부터의 Sn농도의 산포도.

제5도는 종래의 수평연속주조장치의 단면도.

제6도 내지 제8도는 종래주조법에 의한 주괴의 상황을 표시한 도면으로서, 제6도는 금속조직사진.

제7도는 Sn농도 분포도.

제8도는 Sn농도의 산포도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 용탕

7 : 레이들(Ladle)

8 : 턴디쉬(Tundish)

9 : 유로

10 : 냉각롤

11 : 박판주괴

12 : 가이드

13 : 권취기

[발명의 상세한 설명]

이 발명은 인청동박판주괴를 급냉응고법에 의하여 제조하는 방법에 관한 것이다. 인청동의 주괴를 제조하는 방법으로서, 종래는 수평연속주조장치에 의한 연속주조가 일반적으로 행해지고 있었다. 제 5도는 일본국 특개소 58-38639호에 공시된 종래의 수평연속주조장치의 개념을 표시한 단면도이다.

도면에 있어서, 1은 고주파등의 전력에 의한 용해도(도시생략)에 의하여 용해된 금속의 용탕, 2는 이 용탕을 일정한 형태 및 양을 확보해두는 유지로이다. 3은 이 유지로(2)의 하단부에 설치된 흑연 주형, 4는 이 흑연주형(3)을 포위하도록 설치된 수냉재킷(jacket), 5는 용탕(2)이 냉각되어 고체로 된 주괴(6)를 인출하기 위한 롤이다.

상기와 같이 구성되어 있는 주조장치에 있어서, 유지로(2)에 저장되어 있는 용탕(1)은 흑연주형(3)에 주입되어 수냉재킷(3) 내부의 수로를 흐르는 냉각수에 의하여 냉각되어서 응고하고 주형(3)에서 주괴(6)로 되어 나오게 된다. 이때, 주괴(6)는 롤(5)에 의하여 연속 또는 간헐적으로 인출되어 연속적으로 긴 주괴(6)가 주조된다. 그후, 압연가공과 소둔(annealing)을 반복하여 소정의 박판치수로 끝마무리하는 것이다.

상기 주조방법에 의하여 Sn : 8용량%, P : 0.15중량%, 잔여 Cu의 성분의 용탕(1)을 주조한 주괴(6)의 단면의 금속조직현미경사진(배율 50배)을 제6도에 표시한다. 또 제7도에 상기 주괴의 표면을 절삭한 위치에서 형광 X선에 의한 Sn분석을 실시한 것을 표면으로부터의 절삭거리와 농도의 변화를 표시해 본다.

다시, 제8도에 상기 주괴단면을 EPMA(Electron Probe Micro Analyser)로 Sn농도의 분포를 분석해 본다. 이들의 결과로부터 종래방법에서, 주괴는 제6도에 표시한 것과 같이 덴드라이트(dendrite)조직을 가진 주상정(柱狀晶, Columnar)으로 되며, 제7도에 표시한 것과 같이 Sn의 표면편석(偏析, Segregation)이 나타나서 결정내의 Sn농도가 제8도와 같이 변화가 커진다는 것을 확인할 수 있다.

따라서, 장척의 박판제품을 만드는 필수조건인 압연가공성을 개선하기 위하여는 고온장시간의 균질화 열처리를 실시하여 Sn농도를 균일하게 하여 가공을 실시할 필요가 있다. 이 때문에 소정치수로 끝마무리 될 때까지 소둔과 가공공정을 반복실행함으로써 박판제품제조에 다대한 에너지를 사용하여 왔다.

이 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로서, 편석층이 없는 주괴를 제조하여 고온에서 장시간 균질화 열처리를 실시함이 없이 압연가공성이 양호하며 적은 에너지로 가공할 수 있는 인청동박판의 제조방법을 확립하는 것을 목적으로 하는 것이다.

이 발명에 관한 인청동박판의 제조방법은 인청동의 용융금속을 10²℃/sec 이상 10⁵℃/sec 미만의 범위내의 냉각속도로 급냉시켜 계속하여 상온까지 연속적으로 냉각시키도록 한 방법인 것이다. 이 발명에 있어서, 인청동박판의 주괴는 용탕을 10²℃/sec 이상 10⁵℃/sec 미만의 범위의 냉각속도로 냉각함으로써 결정입도(結晶粒度)가 50μm 이하에서 덴드라이트조직 및 편석층의 출현이 억제되어 압연가공성이 향상된다.

이하 이 발명의 한 실시예의 방법을 달성시키는 장치에 관하여 설명한다.

제1도는 이 발명을 실시하기 위한 쌍롤식 금속급냉주조장치의 개념도이다. 도면에 있어서, 7은 용해로(도시생략)에 의하여 용해된 금속의 용탕(1)을 주입시키기 위한 레이들, 8은 용탕(1)을 저장하기 위한 턴디슈, 9는 이 턴디슈(8)에서 유출하는 용탕(1)을 소정의 장소로 인도하는 유로인데, 용탕(1)이 응고되지 않도록 보온수단이 시공되어 있다. 10은 상하간에 가변할 수 있는 간격을 두고 배치되고, 수냉식냉각롤인데, 롤회전속도도 임의로 가변할 수 있도록 되어 있다. 11은 용탕(1)을 상기 냉각롤(5)을 통과 시킴으로써 만들어지는 주괴로서, 이 발명이 목적으로 하는 박판주괴이다. 12는 가이드로서, 상기 박판주괴를 권취하기 위한 권취기(13)로 인도하는 것이다.

이상의 구성으로 되는 금속급냉주조장치에 있어서, 용탕(1)은 턴디슈(8)에서 유로(9)를 경유하여 냉각롤(10)의 간격부로 공급되어 냉각롤(10)이 사이에서 순간적으로 응고되어 박판주괴(11)로 된다. 이 박판주괴(11)는 가이드(7)를 통하여 권취기(8)에 보내져 연속적으로 권취된다.

출원인은 이 발명에 의한 효과를 확인하기 위하여 냉각롤(5)의 롤, 직경 200φ이고 내부수냉의 주철 롤로 된 실험설비를 이용하여 제조조건으로서, 냉각롤(5)의 회전수 10rpm, 롤로의 주입량온도 1070℃에서 행하였다. 그 결과, 주괴치수 두께 2mm×폭 100mm의 인청동박판의 주괴를 얻을 수 있었다.

상기한 주조방법에 의하여, 종래와 동일하게 Sn : 8중량%, P : 0.15중량%, 잔여 Cu의 성분의 용탕을 주조한 주괴단면의 금속조직사진(배율 50배)을 제2도에 표시한다. 또 제3도는 상기 주괴의 표면을 절삭한 위치에서 형광 X선에 의한 Sn의 분석결과를 표시한 것이다.

또한, 제4도는 상기 주괴단면을 EPMA에 의하여 Sn농도의 분포를 분석한 것이다. 이들의 결과로부터 종래의 주조방법의 결과와 비교해보면, 그 차가 명확하게 이해될 수 있는 것이다. 즉 제2도에 표시한 것과 같이 결정입도를 50μm 이하에서 덴드라이트조직의 출현이 억제된 미세조직으로 되어 있는 것을 알 수 있다. 또 제3도, 제4도에서 볼 수 있는 바와같이 Sn농도의 산포없이 편석층의 출현이 억제되어 있는 것이 판명되고 있다.

이상에서 설명한 바와같이 인청동의 용융금속을 급냉시킴으로써 결정입도가 50μm 이하에서 덴드라이트 조직의 출현이 억제된 미세조직으로 되며 또 Sn의 편석층의 출현이 억제된 주괴를 얻을 수 있다.

또 냉각 온도 10^2 °C/sec 이상 10^5 °C/sec 미만으로 한 이유는 여러가지로 실험한 결과, 10^2 °C/sec 미만에서는 주괴조직이 종래와 다를바 없는 결과이며 10^5 °C/sec 이상에서는 주괴판두께가 극단적으로 지나치게 얇어져 실용적으로 이용할 수 없기 때문이다.

또 상기 실시예에서는 Sn : 8중량%, p : 0.15중량%, 잔여 Cu의 인청동의 경우를 표시하였지만, Sn : 0.1~0.9중량%, P : 0.03~0.35중량%, 잔여부분이 Cu 및 불가피한 불순물로 되는 인청동에 관하여도 동일한 효과를 발휘한다. 또한, 이 발명의 실시예로서, 제1도의 장치를 표시하였지만, 이 발명은 제1의 실시예의 장치에 한정되는 것은 아니다.

이상과 같이 이 발명에 의하면, 인청동의 용융을 급냉 응고시킴으로써, 결정입도가 $50\mu\text{m}$ 이하에서 덴드라이트조직의 출현을 억제시킨 미세조직으로 되며, 더욱이 Sn의 편석층이 없는 박판연속주괴를 얻을 수 있기 때문에 가공성이 양호하며 균질화열처리를 실시할 필요없이 80% 이상의 압연가공이 가능하다. 또한 제품판두께에 가까운 박판주괴가 얻어지기 때문에 가공 및 열처리공정수가 대폭적으로 삭감할 수 있음으로써 에너지절약에 큰 효과를 나타내는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

인청동의 용융금속을 급냉시켜 연속적으로 박판주괴를 제조하는 방법에 있어서, 상기 용융금속을 10^2 °C/sec 이상 10^5 °C/sec 미만의 범위내의 냉각속도에 의하여 급냉으로 응고시키고, 계속하여 상온까지 연속적으로 냉각시킴으로써, 결정입도를 $50\mu\text{m}$ 이하에서 덴드라이트조직 및 편석층의 출현을 억제시킨 것을 특징으로 하는 인청동박판의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉각속도에서의 급냉은 소정방향으로 회전하는 냉각물로 되는 인청동박판의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 냉각물은 수냉인 것을 특징으로 하는 인청동박판의 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 냉각물은 상하의 한쌍인 것을 특징으로 하는 인청동박판의 제조방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 용융금속은 상기 냉각물에 이르는 동안 보온되는 것을 특징으로 하는 인청동박판의 제조방법.

청구항 6

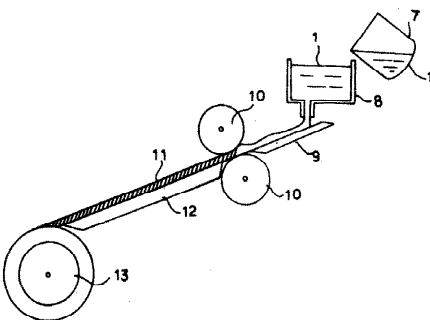
제1항에 있어서, 응고된 인청동박판은 권취기에서 연속적으로 권취하는 것을 특징으로 하는 인청동박판의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 인청동은 Sn이 0.1~9.0중량%, P가 0.003~0.35중량%, 잔여부분이 Cu 및 불가피한 불순물로 된 것을 특징으로 하는 인청동박판의 제조방법.

도면

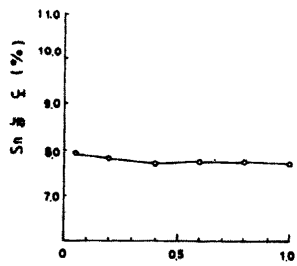
도면1



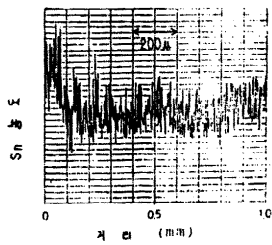
도면2



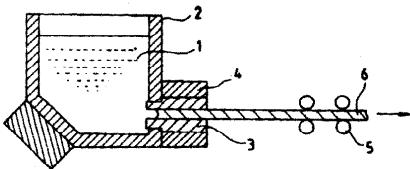
도면3



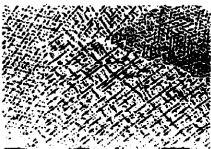
도면4



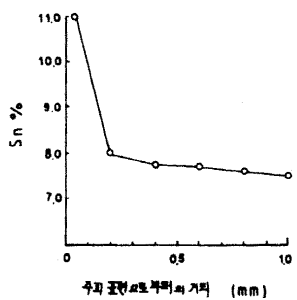
도면5



도면6



도면7



도면8

