

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
C22C 38/543

(11) 공개번호 특1997-0074965  
(43) 공개일자 1997년 12월 10일

(21) 출원번호	특1997-0017308
(22) 출원일자	1997년 05월 06일
(30) 우선권주장	96-112228 1996년 05월 07일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시끼가이샤 히다찌 세이사쿠쇼 가나이 쯔도무 일본국 도쿄도 지요다꾸 간다 스루가다이 4쯔메 6반지가부시끼가이샤 니혼 세이코쇼 오오니시 게이조라 일본국 도쿄도 지요다꾸 유라꾸쯔 1쯔메 1쯔메 1방 2고 (72) 발명자 시가 마사오 일본국 이바라끼켄 히다찌시 이시나자까쯔 1쯔메 22-3 히다까 기시오 일본국 이바라끼켄 히다찌오오따시 하따쯔 1958-6 야마다 노리오 일본국 이바라끼켄 히다찌오따시 오오모리쯔 1726-50 나까무라 시게요시 일본국 이바라끼켄 히다찌나까시 히가시이시까와 3647 후꾸이 유타까 일본국 이바라끼켄 히다찌시 모리야마쯔 4쯔메 13-27 시미즈 노부오 일본국 이바라끼켄 히다찌시 오세쯔 4쯔메 11-7 가네꼬 료이찌 일본국 이바라끼켄 히다찌시 스에히로쯔 2쯔메 5-25 하라다 야스히로 일본국 이바라끼켄 히다찌나까시 이시까와쯔 23-1-비213 와따나베 야스오 일본국 이바라끼켄 히다찌나까시 하시까베 1쯔메 9-15 후지따 도시오 일본국 도쿄도 붕쿄꾸 무코가오까 1쯔메 14-4 모리사다 노리오 일본국 이바라끼켄 히다찌나까시 이찌게 885-20 다나카 야스히꼬 일본국 홋카이도 무로란시 미야노모리쯔 4쯔메 23-22 (74) 대리인 이상희, 구영창

심사청구 : 없음

(54) 내열강 및 증기 터빈 로터 축

요약

본 발명은 금속 조직 전체가 퀴칭 후에 템퍼링함으로써 얻은 마르텐사이트상인 내열강에 관한 것이다. 상기 강은, 조성이 총량부로 0.05 내지 0.20%의 C, 0.15% 이하의 Si, 1.5% 이하의 Mn, 1.0% 이하의 Ni, 8.5 내지 13.0%의 Cr, 3.50% 이하의 Mo, 3.5% 이하의 W, 0.05 내지 0.30%의 V, 0.01 내지 0.20%의 Nb, 5.0% 이하의 Co, 0.001 내지 0.020%의 붕소, 0.005 내지 0.040%의 질소, 0.0005 내지 0.0050%의 산소 및 0.00001 내지 0.00002%의 수소를 포함한다. 상기 강은 적합하게는 Cr 당량 10 이하로 한다. 상기 강은 100,000 시간 크리프파단 강도는 650℃에서 10kgf/mm<sup>2</sup> 이상이다.

## 대표도

## 도1

## 명세서

[발명의 명칭]

내열강 및 증기 터빈 로터 축

[도면의 간단한 설명]

제1도는 650℃에서의 100,000시간의 크리프 파단 강도에 대한 붕소의 효과를 도시하는 그래프, 제8도는 본 발명에 의한 증기 터빈 로터 축의 사시도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

금속 조직 전체가 퀴칭후 템퍼링하여 얻은 마르텐사이트상인 내열성 강으로서, 조성이 중량부로 0.05 내지 0.20%의 C, 0.15% 이하의 Si, 1.5% 이하의 Mn, 1.0% 이하의 Ni, 8.5 내지 13.0%의 Cr, 3.50% 이하의 Mo, 3.5% 이하의 W, 0.05 내지 0.30%의 V, 0.01 내지 0.20%의 Nb, 5.0% 이하의 Co, 0.001 내지 0.020%의 붕소, 0.005 내지 0.040%의 질소, 0.010% 이하의 산소 및 0.00020% 이하의 수소를 포함하는 것을 특징으로 하는 내열강.

### 청구항 2

금속 조직 전체가 퀴칭 이후에 템퍼링함으로써 형성된 마르텐사이트상인 내열 마르텐사이트강으로 제조된 증기 터빈 로터 축에 있어서, 상기 내열성 강은, 중량부로 0.05 내지 0.20%의 C, 0.15% 이하의 Si, 1.5% 이하의 Mn, 1.0% 이하의 Ni, 8.5 내지 13.0%의 Cr, 3.50% 이하의 Mo, 3.5% 이하의 W, 0.05 내지 0.30%의 V, 0.01 내지 0.20%의 Nb, 5.0% 이하의 Co, 0.001 내지 0.020%의 붕소, 0.005 내지 0.040%의 질소, 0.010%이하의 산소 및 0.00020%이하의 수소를 포함하는 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축.

### 청구항 3

금속 조직 전체가 퀴칭 이후에 템퍼링함으로써 형성된 마르텐사이트상인 내열강으로서, 중량부로 0.08 내지 0.16%의 C, 0.10% 이하의 Si, 1.5 내지 0.85%의 Mn, 0.20 내지 0.80%의 Ni, 10.0 내지 12.0%의 Cr, 0.05 내지 0.50%의 Mo, 2.0 내지 3.0%의 W, 0.10 내지 0.30%의 V, 0.03 내지 0.10%의 Nb, 2.0 내지 3.5%의 Co, 0.004 내지 0.017%의 붕소, 0.010 내지 0.030%의 질소, 0.0005 내지 0.0035%의 산소, 0.00001 내지 0.00015%의 수소를 포함하는 것을 특징으로 하는 내열강.

### 청구항 4

금속조직 전체가 템퍼링함으로써 형성된 마르텐사이트상인 내열 마르텐사이트강으로 된 증기 터빈 로터 축으로서, 상기 내열강은 중량부로 0.08 내지 0.16%의 C, 0.10% 이하의 Si, 1.5 내지 0.85%의 Mn, 0.20 내지 0.80%의 Ni, 10.0 내지 12.0%의 Cr, 0.05 내지 0.50%의 Mo, 2.0 내지 3.0%의 W, 0.10 내지 0.30%의 V, 0.03 내지 0.13%의 Nb, 2.0 내지 3.5%의 Co, 0.004 내지 0.017%의 붕소, 0.010 내지 0.030%의 질소, 0.0005 내지 0.0035%의 산소, 0.00001 내지 0.00015%의 수소를 포함하는 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축.

### 청구항 5

제2항 또는 제4항에 있어서, 650℃에서 10kgf/mm<sup>2</sup> 이상의 100,000 시간 크리프 파단 강도를 갖는 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축.

### 청구항 6

증기 터빈 로터 축을 열처리하는 열처리 방법에 있어서, 로터 축의 출발 재료를 1,000 내지 1,100℃의 온도에서 퀴칭하는 단계와, 퀴칭된 재료를 템퍼링하고 선택적으로 보조 템퍼링을 후속시키는 단계와, 축의 축선을 따라서 템퍼링된 재료에 중심 구멍을 형성하는 단계와, 중심 구멍이 형성된 재료를 다시 템퍼링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축의 열처리 방법.

### 청구항 7

제1항 또는 제3항에 있어서, 붕소와 질소의 총량은 0.050% 이하이며 “N”은 질소이고, “B”는 붕소라 할 때 N/B비는 1 내지 5인 것을 특징으로 하는 내열강.

### 청구항 8

제2항, 제4항 또는 제5항에 있어서, 붕소와 질소의 총량은 0.050% 이하이며 N은 질소이고, B는 붕소라 할 때 N/B비는 1 내지 5인 것을 특징으로 하는 내열강.

**청구항 9**

제2항, 제4항 또는 제5항에 있어서, Cr 당량은 8.5 이하인 것을 특징으로 하는 내열강.

**청구항 10**

제2항, 제4항, 제5항 또는 제8항에 있어서, 상기 증기터빈은 610℃이상의 증기 온도 하에 작동되는 것을 특징으로 하는 내열강.

**청구항 11**

제1항, 제3항 또는 제7항에 있어서, 100,000 시간 크리프 파단 강도는 650℃에서 10kgf/mm<sup>2</sup> 이상이고, 650℃에서 1,000시간 가열한 후에 충격 흡수 에너지는 20℃에서 2kgf-m 이상인 것을 특징으로 하는 내열강.

**청구항 12**

제2항, 제4항, 제5항 또는 제8항에 있어서, 상기 마르텐사이트 강은 100,000시간 크리프 파단 강도가 650℃에서 10kgf/mm<sup>2</sup> 이상이고, 650℃에서 1,000시간 가열한 후에 충격 흡수 에너지는 20℃에서 2kgf-m 이상인 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축.

**청구항 13**

제1항, 제3항, 제7항, 제9항 또는 제11항에 있어서, Ca, Ti, Zr, Ta, Hf, Mg 및 희토류 원소로부터 선택한 적어도 하나의 원소의 집합을 중량부로 0.2% 이하만큼 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내열강.

**청구항 14**

제2항, 제4항, 제5항, 제8항 또는 제12항에 있어서, 상기 마르텐사이트 강은, Ca, Ti, Zr, Ta, Hf, Mg 및 희토류 원소로부터 선택한 적어도 하나의 원소의 집합을 중량부로 0.2% 이하만큼 더 포함하는 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축.

**청구항 15**

금속 조직 전체가 템퍼링함으로써 형성된 마르텐사이트상이며 100,000 시간 크리프 파단 강도는 650℃에서 10kgf/mm<sup>2</sup> 이상이고, 650℃에서 1,000시간 가열한 후에 충격 흡수 에너지는 20℃에서 2kgf-m 이상인 것을 특징으로 하는 내열강.

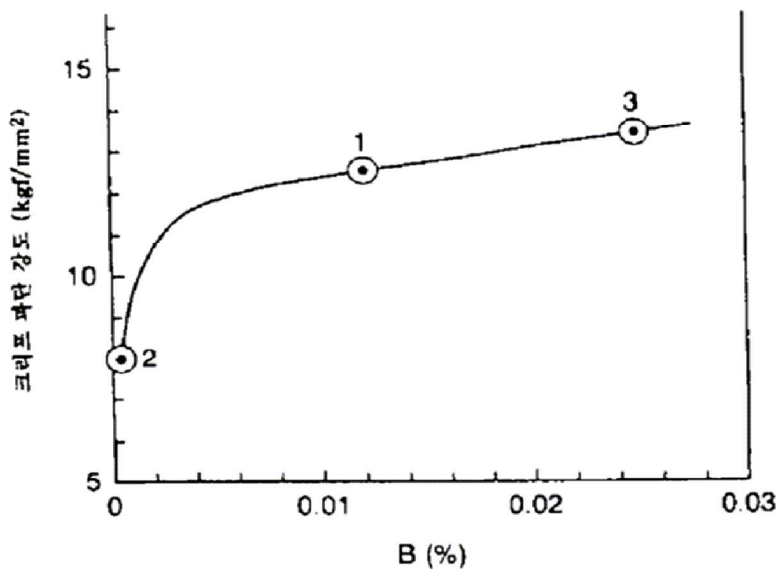
**청구항 16**

금속 조직 전체가 템퍼링함으로써 형성된 마르텐사이트상이며 100,000 시간 크리프 파단 강도는 650℃에서 10kgf/mm<sup>2</sup> 이상이고, 650℃에서 1,000시간 가열한 후에 충격 흡수 에너지는 20℃에서 2kgf-m 이상인 것을 특징으로 하는 증기 터빈 로터 축.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

**도면**

**도면1**



도면8

