(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C22C 38/18
C22C 38/32
C22C 38/00
C22C 38/28

(45) 공고일자 1999년10월01일
(11) 등록번호 10-0222080
(24) 등록일자 1999년07월01일

(21) 출원번호 10-1996-0033157
(22) 출원일자 1996년08월09일
(65) 공개번호 특1997-0010997
(43) 공개일자 1997년03월27일

(30) 우선권주장 206972/1995 1995년08월14일 일본(JP)

(73) 특허권자 가와사키 세이테츠 가부시키가이샤 에모토 간지
일본 효고켄 고베시 주오쿠 기타혼마치도리 1초메 1반 28고

(72) 발명자 가토 야수시
일본국 지바껭 지바시 츄오쿠 가와사키초 1
우지로 다쿠미
일본국 지바껭 지바시 츄오쿠 가와사키초 1
사토 스스무
일본국 지바껭 지바시 츄오쿠 가와사키초 1
야마토 고지
일본국 지바껭 지바시 츄오쿠 가와사키초 1

(74) 대리인 김석중, 최규팔

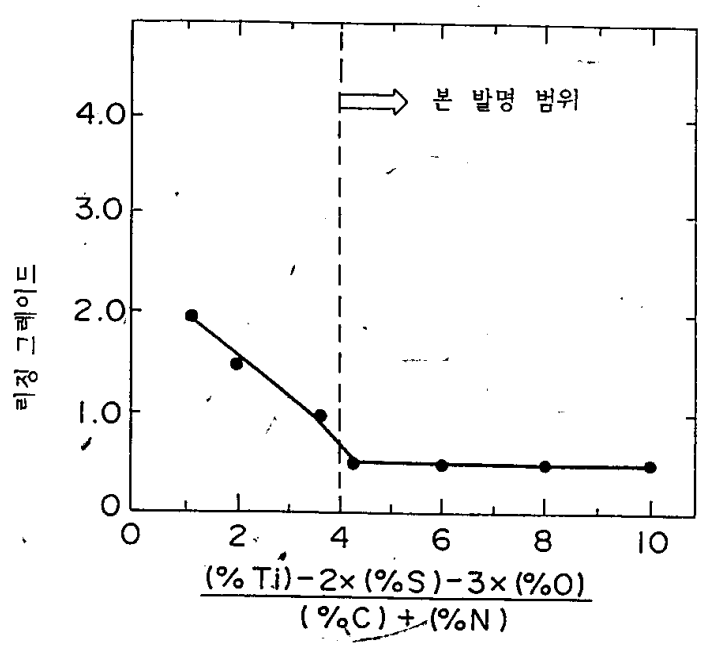
심사관 : 박기학

(54) 내리징성과 표면성상이 우수한 Fe-Cr 합금

요약

우수한 내리징성(ridging resistance)을 갖고, 양호한 내식성이나 성형가공성 및 양호한 표면성상을 갖는 강판이 수득되는 Fe-Cr 합금을 제공하며, 중량%로 C : 0.01% 이하, Si : 1.0% 이하, Mn : 1.0% 이하, S : 0.01% 이하, Cr : 9% 이상 50% 이하, Al : 0.07% 이하, N : 0.02% 이하, O : 0.01% 이하이고, 또한 $N(\%)/C(\%) \geq 2$, $0.006 \leq [C(\%)+N(\%)] \leq 0.025$를 만족하며, 또한 Ti를 $\{Ti(\%)-2XS(\%)-3XO(\%)\}/[C(\%)+N(\%)] \geq 4$, $[Ti(\%)]X[N(\%)] \leq 30X10^{-4}$를 만족하는 조건으로 함유하고, 잔부 Fe 및 불가피적 불순물로 구성된 내리징성과 표면성상이 우수한 Fe-Cr 합금.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

내리징성과 표면성상이 우수한 Fe-Cr 합금

[도면의 간단한 설명]

제1도는 내리징성과 {Ti(%)-2XS(%)-3XO(%)}/[C(%)+N(%)]값의 관계를 나타낸 그래프이다.

제2도는 내리징성과 N/C 값의 관계를 나타낸 그래프이다.

제3도는 내리징성과 (C+N)량의 관계를 나타낸 그래프이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 우수한 내리징성(ridging resistance)을 갖고, 양호한 내식성이나 성형가공성 및 양호한 표면성상을 갖는 강판이 수득되는 Fe-Cr 합금에 관한 것이다.

페라이트계 스텐레스강으로 대표되는 Fe-Cr 합금은 내식성이나 내열성이 우수한 재료로서 가정용품, 자동차 부품 등외에 넓은 범위의 산업분야에 있어서 사용되고 있다. 그러나, 이 종류의 강재는 가공성에 결점을 갖고 있으며, 예를들어 박강판(薄鋼板)에서 프레스 가공 등의 가공이 행해지면 리징(ridging)이라고 불리는 표면이 거칠어지는 상태의 표면결함이 발생하기 쉽고, 딥드로잉(deep-drawing)가공 등의 강한 가공이 행해지는 용도에는 부적합하였다. 이하의 설명에서 중량%를 %로 표시한다.

상기한 문제를 해결하기 위해 여러 가지 시도가 행해지고 있다. 내리징성을 향상시키기 위하여 성분원소를 특정한 것으로 하여, 예를들어 일본국 특허 공개공보 소 52-24913호에는 C : 0.03 내지 0.08%, N : 0.01% 이하, S : 0.008%이하, P : 0.03% 이하, Si : 0.4% 이하, Mn : 0.5% 이하, Ni : 0.3% 이하, Cr : 15 내지 20%, Al : 2XN 내지 0.2%를 함유하고, 잔부 Fe 및 불가피적 불순물로 구성된 가공성이 우수한 페라이트계 스텐레스강이 제안되어 있다.

또한, 일본국 특허 공개공보 평 7-18385호에는 3 내지 60% Cr로 C, S, O를 저감시키고 N을 0.003 내지 0.5%로 하여 잔부 Fe 및 불가피적 불순물로 구성된 내리징성이 우수한 Fe-Cr 합금이 제안되어 있다. 이들 기술은 성분한정에 의해 내리징성의 개선을 시험한 것이지만, 내리징성 이외의 특성 전부가 우수하지는 않다는 점에서 문제가 남아 있다.

또한, 예를들어 일본국 특허 공개공보 소 55-141522호에는 Al을 함유한 페라이트계 스텐레스강에 대하여 제조 프로세스중 슬라브(slab) 가열온도를 950℃로부터 1100℃로 한정한 열간압연을 행하는 리징이 적은 페라이트계 스텐레스강의 제조방법이 제안되어 있다. 이 기술은 슬라브 가열온도를 저온으로 유지함으로써 결정립을 미세하게하여 리징의 발생을 적게 하고자 하는 것이지만, 압연온도도 낮아지기 때문에 강판 표면의 결함이 현저하게 증대한다는 점에 문제가 있었다.

이와같이 종래 개시된 기술에서는 내리징성의 개선은 약간 있었지만 충분하다고는 말할 수 없는데다가, 또한 재료로서 신장, r값 등의 성형가공성, 내부식성, 헤게(packed scab) 등의 강판으로 했을때의 표면성상 등, 내리징성과 함께 다른 특성도 우수한 재료가 제공되고 있었다고는 말할 수 없는 것이 현실정이다.

이와같은 상황을 감안하여 예의 연구를 행한 결과, 본 발명은 상기한 문제점을 유리하게 해결하고, 종래에 비하여 현저하게 내리징성이 향상되고 또한 양호한 내식성이나 성형가공성을 가지며, 양호한 표면성상을 갖는 강판이 수득되는 Fe-Cr 합금을 제공함을 목적으로 한다.

본 발명은 중량%로, C : 0.01% 이하, Si : 1.0% 이하, Mn : 1.0% 이하, S : 0.01% 이하, Cr : 9% 이상 50% 이하, Al : 0.07% 이하, N : 0.02% 이하, O : 0.01% 이하이고, 또한 C, N을 $N(\%)/C(\%) \geq 2$, $0.006 \leq [C(\%)+N(\%)] \leq 0.025$를 만족하는 조건으로 함유하며, 또한 Ti를 $\{Ti(\%)-2XS(\%)-3XO(\%)\}/[C(\%)+N(\%)] \geq 4$, $[Ti(\%)]X[N(\%)] \leq 30X10^{-4}$를 만족하는 조건으로 함유하고, 잔부 Fe 및 불가피적 불순물로 구성됨을 특징으로 하는 내리징성 및 표면성상이 우수한 Fe-Cr 합금에 관한 것이다.

본 발명의 Fe-Cr 합금은 추가로 Ca, Mg, B의 1종류 또는 2종류 이상을 단독 또는 합계로 0.0003 내지 0.005중량% 함유하는 것이 바람직하다.

본 발명자들은 상기 목적, 특히 내리징성의 향상에 관하여 예의 연구를 거듭하였다. 이하에, 본 발명의 기초가 된 실험에 대하여 설명한다.

16.4% Cr-Fe 합금(0.0032% C-0.38% Si-0.27% Mn-0.003% S-0.005% O-0.017% Al)을 베이스로 Ti량을 변화시킨 박판(薄板)을 제작하고 내리징성을 평가하였다.

또한, 내리징성은 JIS5호 인장시험편을 각 판으로부터 채취하고 20% 인장변형을 가한후, 시험편의 인장방향과 직각방향의 최대거칠음(RmaX)을 촉침식 표면조도계를 사용하여 측정하고, 그때의 값에 의해 내리징성을 평가하였다.

평점은,

리징 그레이드 0.5 : $Rmax < 5\mu m$

리징 그레이드 1.0 : $5\mu m \leq Rmax < 10\mu m$

리징 그레이드 1.5 : $10\mu m \leq Rmax < 15\mu m$

리징 그레이드 2.0 : $15\mu m \leq Rmax < 30\mu m$

리징 그레이드 2.5 : $30\mu m \leq Rmax$

로 하였다. 평점이 적을수록 리징이 작음을 의미한다.

실험결과를 제1도에 나타낸다. 제1도에서 {Ti(%)-2XS(%)-3XO(%)}/[C(%)+N(%)]로 정리하면 이 값이 4이상인 경우에 리징 그레이드가 1.0이하로 되고, 내리징성이 현저하게 향상함을 알 수 있다. 즉, 탄질화물을 형성하기 위하여 C+N량과 관련하여 Ti를 첨가함으로써 내리징성이 향상한다.

다음으로, 17.1 내지 17.3% Cr-Fe 합금(0.41 내지 0.55% Si - 0.15 내지 0.30% Mn - 0.001 내지 0.003% S - 0.003 내지 0.005% O - 0.011 내지 0.015% Al)(합금A) 및 22.5 내지 22.7% Cr-Fe 합금(0.35 내지 0.45% Si - 0.50 내지 0.65% Mn - 0.002 내지 0.004% S - 0.004 내지 0.006% O - 0.011 내지 0.015% Al)(합금B)를 베이스로 Ti를 {Ti(%) - 2XS(%) - 3XO(%)}/[C(%)+N(%)]가 4 내지 10의 범위가 되도록 조정하여 C, N량을 변화시킨 박판을 제작하고, 내리징성을 평가하였다. 그 결과를 제2도에 나타낸다.

제2도로부터 Ti를 조정하여도 N/C가 2미만에서는 내리징성은 불충분하다. N/C가 2이상에서 리징 그레이드가 1 이하로 되고 내리징성이 향상함을 알 수 있다.

또한, 17.8% Cr-Fe 합금(0.41% Si - 0.37% Mn - 0.004% S - 0.005% O - 0.011% Al)을 베이스로 Ti를 {Ti(%) - 2XS(%) - 3XO(%)}/[C(%)+N(%)]가 6.5 내지 7.5의 범위가 되도록 함유하고, 또한 N/C를 2이상으로 C+N량을 변화시킨 박판을 제작하여 내리징성을 평가하였다. 그 결과를 제3도에 나타낸다. 이것으로부터 Ti를 조정하여 N/C를 2이상으로 하고, C+N이 0.006%이상에서 내리징성이 향상하고 있다.

이와 같이 Ti 함유량뿐만 아니라 C+N량 및 N/C가 상기한 조건 전부를 만족하였을 때 비로소 내리징성의 향상을 얻을 수 있음을 알아냈다.

본 발명은 상기한 실험을 근거로 구성된 것이다.

이하, 본 발명의 한정이유에 관하여 상세히 서술한다.

C : 0.01% 이하

C는 본 발명에 있어서 중요한 원소이다. 신장, r값이라고 하는 성형 가공성, 내식성은 낮은편이 바람직하다. 0.01%를 초과하면 상기한 성질이 저하되기 때문에 이를 상한으로 하였다.

Si : 1.0% 이하

Si는 탈산제로서 작용하고 또한 강도를 증가시키지만 1%를 초과하면 연성이 저하되기 때문에 이를 상한으로 하였다. 강도와 연성의 점에서 0.05%에서 0.7%가 바람직하다.

Mn : 1.0% 이하

Mn은 탈산제로서 작용하고 또한 강도를 증가시킨다. 그러나, 1%를 초과하면 연성이 저하됨과 동시에 내식성도 저하되기 때문에 이를 상한으로 하였다. 강도와 내식성의 관점에서는 0.05% 내지 0.7%가 보다 바람직하다.

S : 0.01% 이하

S는 일반적으로 개재물을 형성하여 재질에 악영향을 주는 외에 내부식성, 특히 내공식성을 저하시키기 때문에 낮은편이 바람직하다. 또한, 본 발명에서는 Ti를 첨가하기 위하여 TiS를 형성하고, C, N에 유효하게 작용하는 Ti를 감소시키기 위하여 낮은편이 바람직하다. 0.01%를 초과하면 그 영향이 현저해지기 때문에 이를 상한으로 했으나, 보다 바람직하게는 0.006% 이하이다.

Cr : 9% 이상 50% 이하

Cr은 합금의 내부식성, 내열성의 향상에 유효하게 작용하는 원소이고 9% 이상을 필요로 하지만, 50%를 초과하면 압연에 의한 제조가 곤란해지기 때문에 9% 내지 50%의 범위로 하였다.

Al : 0.07% 이하

Al은 탈산제로서 작용하지만 0.07%를 초과하여 첨가하면 생성된 개재물이 커지고 내부식성이 저하하는데다가 강판 표면에 헤게상의 결함이 발생되기 쉽기 때문에 0.07%를 상한으로 하였다. 용접시의 슬래그 스폿의 점에서 0.05% 이하가 바람직하다.

N : 0.02% 이하

N은 본 발명에 있어서 중요한 원소이다. 신장, r값이라고 하는 성형가공성, 내식성은 낮은편이 바람직하다. 0.02%를 초과하면 상기한 성질이 저하되기 때문에 이를 상한으로 하였다.

O : 0.01% 이하

O는 불순물원소로서 낮을수록 바람직하다. 많으면 개재물을 형성하고 내식성을 저하시킴과 동시에 판 표면의 헤게상 결함의 원인이 되기 때문에 0.01%를 상한으로 하였다.

$N(\%)/C(\%) \geq 2,\ 0.006 \leq [C(\%)+N(\%)] \leq 0.025$

본 발명의 목적이 내리징성의 개선을 위해서는 C와 N의 관계를 규정할 필요가 있다. 내리징성은 N에 대한 C의 비가 2 이상일 경우에 현저한 향상을 나타내기 때문에 2이상으로 하였다. 또한, N/C가 2이상일 경우에도 C+N량이 0.006% 미만에서는 현저한 내리징성 향상효과를 기대할 수 없기 때문에 0.006을 하한으로 하였다. 그러나, C+N량이 0.025%를 초과하면 신장 및 r값의 저하를 발생시키기 때문에 이를 상한으로 하였다.

$\{Ti(\%) - 2XS(\%) - 3XO(\%)\}/[C(\%)+N(\%)] \geq 4,$

$[Ti(\%)] X [N(\%)] \leq 30 X 10^{-4}$

Ti는 본 발명의 주요원소이고, 탄질화물을 형성하여 내리징성을 높이는 데 유효하다. 그러나, Ti는 S, O와의 결합력도 강하기 때문에 TiS, TiO_2가 되는 Ti량을 고려할 필요가 있다. 내리징성을 나타내는 리징 그레이드는 {Ti(%) - 2XS(%) - 3XO(%)}/[C(%)+N(%)]의 값으로 정리하면 전술과 같이 제1도에 나타내듯이 이 값을 4이상으로 함으로써 리징 그레이드는 1.0이하로 된다. 4미만에서는 현저한 내리징성의 향상은 얻을 수 없다. Ti량의 하한은 C, N, S, O량과의 관계로 결정되지만 내리징성의 점에서 0.05% 이상이 바람직하다. 또한, Ti는다량 첨가하면 조대(粗大)한 TiN의 석출에 기인한다고 생각되는 스트링거상의 결함이 판 표면에 생성되어 표면성상을 저하시킨다. 그 때문에 Ti는 $[Ti(\%)]x[N(\%)] \leq 30x10^{-4}$으로 만족되는 값을 상한으로 하였다.

Ca, Mg, B의 1종류 또는 2종류 이상을 단독 또는 합계로 0.0003 내지 0.005%

Ca, Mg, B는 Ti 함유강의 연속주조시에 발생하기 쉬운 Ti계 개재물의 정석(晶析)부착에 의한 이머젼노즐(immersion nozzle)의 폐색을 방지하는데 미량 첨가로 유효하게 작용한다. 그 효과는 각각 0.0003% 이상에서 보다 현저해지기 때문에 Ca, Mg, B의 1종류 및 2종류 이상을 단독 또는 합계로 0.0003% 이상 첨가하는 것이 바람직하다. 그러나, 그 양이 0.005%를 초과하면 내식성, 특히 내공식성이 현저하게 저하하기 때문에 Ca, Mg, B의 1종류 또는 2종류 이상을 단독 또는 합계로 0.005% 이하로 하는 것이 바람직하다.

잔부는 Fe 및 불가피적 불순물이다. 다만, Ni, V, Mo, Nb, Cu는 불가피적 불순물로서 허용되는 범위로 함유하여도 좋다. 그 범위는 Ni≤0.3%, V≤0.3%, Mo≤0.3%, Nb≤0.02%, Cu≤0.3%이다.

P는 합금을 취화(脆化)시키기 위해 가능한한 낮게, 바람직하게는 0.05% 이하로 억제하는 것이 좋다.

본 발명의 Fe-Cr 합금은 하기에 예시하는 방법에 의해 제조할 수 있으나 이것에 한정되는 것은 아니다. 제강법으로서는 RH탈가스법, VOD(Vacuum Oxygen Decarburization)법 등, 주조법은 생산성, 품질상 연속주조법이 바람직하다. 또한, 소정의 판두께의 제품으로 하기 때문에 열간압연, 냉간압연 등을 실시할 수 있다. 제품으로서는 열연판, 냉연판, 용접파이프, 심레스(seamless)파이프 및 그들의 표면처리판 등이 가능하다.

[실시예]

이하 본 발명의 Fe-Cr 합금을 실시예에 기초하여 설명한다.

[실시예 1]

표 1에 나타낸 화학성분의 Fe-Cr 합금을 RH탈가스법 및/또는 VOD 법, 연속주조법으로 약 200mm 두께의 슬라브로 하였다. 이 슬라브를 1120 내지 1240℃로 가열보존후, 마무리 압연온도 770 내지 900℃의 열간압연을 행하여 판두께 4mm의 열연판으로 하였다.

또한, 이들의 열연판을 800 내지 1000℃의 재결정 소둔후에 산세척하고, 냉간압연에 의해 1.0mm 두께의 냉연판으로 하였다. 이들 냉연판을 추가로 800 내지 1000℃로 재결정을 위해 소둔(annealing)을 행한후에 산세척을 행하고 각종 시험을 하였다. 각종 시험의 결과를 표 1에 나타낸다. 또한, 표면마무리는 모두 JIS로 규정된 2B이다. 또한, 각종 시험방법은 하기의 시험방법을 채용하였다.

[내리징성]

JIS5호 인장시험편을 각 판으로부터 채취하고 내리징성을 평가하였다. 내리징성의 평가는 전술한 실험방법에 있어서의 평가방법과 동일하다.

평점이 작을수록 리징이 작음을 의미한다.

[r 값]

JIS13호 B 인장시험편을 판의 L방향, C방향, 45도 방향에서 채취하고, 15% 인장변형을 주어 r값을 측정하고 각 방향에서의 값을 평균하여 평가하였다.

[표면성상]

판 표면을 육안으로 관찰하고 스트링거상 결함(stringer type defect)의 유무로 평가하였다. 평점은 A : 결함 없음(표면성상 양호), B : 결함 소량 발생(표면성상 약간 불량), C : 결함 다수 발생(표면성상 불량)이다.

표 1, 2로부터 본 발명예는 모두 내리징성이 현저하게 우수하고(리징 그레이드 1.0이하), 또한 판 표면의 성상도 양호하다. 또한, r값도 높은 값을 나타내고 있음을 알 수 있다.

[표 1a]

단위: 중량%

번호	C	Si	Mn	S	Cr	Al	N	O	Ti	비 고
1	0.0074	0.45	0.33	0.004	10.9	0.015	0.0153	0.007	0.14	
2	0.0028	0.18	0.28	0.006	15.6	0.038	0.0088	0.003	0.19	
3	0.0038	0.66	0.40	0.002	16.3	0.004	0.0097	0.002	0.21	
4	0.0022	0.52	0.32	0.001	16.8	0.055	0.0133	0.004	0.16	본발명예
5	0.0051	0.38	0.19	0.003	17.2	0.007	0.0144	0.005	0.19	
6	0.0047	0.09	0.58	0.005	21.4	0.014	0.0129	0.004	0.16	
7	0.0026	0.12	0.22	0.004	30.3	0.028	0.0061	0.006	0.09	
8	0.0038	0.57	0.39	0.007	16.4	0.015	0.0041	0.004	0.18	
9	0.0014	0.44	0.28	0.004	16.9	0.011	0.0037	0.004	0.13	
10	0.0033	0.51	0.48	0.004	16.9	0.007	0.0084	0.006	0.06	비교예
11	0.0079	0.15	0.22	0.003	17.4	0.018	0.0188	0.004	0.24	
12	0.0039	0.44	0.09	0.004	21.6	0.011	0.0094	0.006	0.43	

[표 1b]

번호	N/C	C+N	Y값	Ti×N	리징 그레이드	r 값	표면결함	비 고
1	2.07	0.0227	4.89	0.002142	0.5	1.9	A	
2	3.14	0.0116	14.6	0.001672	0.5	1.8	A	
3	2.55	0.0135	14.8	0.002037	0.5	1.8	A	
4	6.05	0.0155	9.42	0.002128	0.5	1.8	A	본발명예
5	2.82	0.0195	8.67	0.002736	0.5	1.8	A	
6	2.74	0.0176	7.84	0.002064	0.5	1.6	A	
7	2.35	0.0087	7.36	0.000549	0.5	1.5	A	
8	1.08	0.0079	19.5	0.000738	2.0	1.5	A	
9	2.64	0.0051	21.6	0.000481	1.25	1.8	A	
10	2.55	0.0117	2.91	0.000504	1.5	1.3	A	비교예
11	2.38	0.0267	8.31	0.004512	1.25	1.3	C	
12	2.41	0.0133	30.4	0.004042	0.5	1.3	B	

$$Y값=\{Ti(\%) - 2\times S(\%) - 3\times O(\%)\} / \{C(\%) + N(\%)\}$$

[실시예 2]

표 2에 나타낸 화학성분의 Fe-Cr 합금을 RH탈가스 및/또는 VOD 법, 연속주조법으로 약 200mm 두께의 슬라브로 하였다. 이때, 연속주조시의 이머젼 노즐 폐색도를 주입량을 50ton으로 했을때의 K값 [=1-(주입후의 이머젼노즐내경)/(주입전의 이머젼노즐 내경)]으로 평가하였다. 이 슬라브를 실시예 1과 동일한 조건으로 열간압연·소둔·산세척·냉간압연·소둔에 의해 1.0mm 두께의 냉연소둔판으로 하였다. 또한, 표면마무리는 모두 2B이다.

이 냉연소둔판에 50℃, 5%NaCl 수용액의 SST(염수분무시험, JIS-Z-2371에 준거)를 50시간 행하고 육안에 의해 표면의 녹발생 상황을 평가하였다. 평가는 시험편 면적 100㎠당 녹발생 개수로 평가 A가 2개 이하,

평가 B가 3 내지 15개, 평가 C가 16개 이상으로 하였다. 이들의 결과를 표 2에 나타낸다.

본 발명예에서는, 이머젼노즐의 폐색은 거의 발생하지 않고, 또한 내식성도 양호하다.

[표 2a]

단위: 중량%

번호	C	Si	Mn	S	Cr	Al	N	O	Ti	Ca	B	Mg	비 고
13	0.0061	0.27	0.19	0.004	11.2	0.022	0.0153	0.005	0.17	0.0011	-	-	본발명예
14	0.0028	0.07	0.18	0.005	16.1	0.034	0.0091	0.003	0.19	-	0.0007	-	
15	0.0038	0.58	0.33	0.002	16.4	0.005	0.0097	0.002	0.21	-	-	0.0018	
16	0.0028	0.44	0.60	0.006	18.5	0.044	0.0133	0.004	0.16	0.0007	-	0.0006	
17	0.0048	0.31	0.19	0.003	20.5	0.007	0.0144	0.005	0.17	0.0019	0.0005	-	
18	0.0045	0.23	0.22	0.005	16.5	0.018	0.0102	0.006	0.19	-	0.0058	-	비교예
19	0.0038	0.29	0.19	0.003	16.8	0.026	0.0112	0.004	0.18	0.0058	-	-	
20	0.0021	0.24	0.27	0.004	16.3	0.022	0.0094	0.003	0.20	-	-	0.0058	
21	0.0038	0.57	0.39	0.007	16.4	0.015	0.0041	0.004	0.18	-	-	-	
22	0.0014	0.44	0.28	0.004	16.9	0.011	0.0037	0.004	0.13	0.0058	-	-	
23	0.0033	0.51	0.48	0.004	16.9	0.007	0.0084	0.006	0.06	-	0.0001	-	

[표 2b]

번호	N/C	C+N	Y 값	Ti×N	리징 그레이드	K 값	내식성	비 고
13	2.51	0.0214	6.87	0.002601	0.5	0.05	A	본발명예
14	3.25	0.0119	14.4	0.001729	0.5	0.04	A	
15	2.55	0.0135	14.8	0.002037	0.5	0.04	A	
16	4.75	0.0161	8.45	0.002128	0.5	0.05	A	
17	3.00	0.0192	7.76	0.002448	0.5	0.07	A	
18	2.27	0.0147	11.0	0.001938	0.5	0.06	C	비교예
19	2.95	0.0150	10.8	0.002016	0.5	0.04	C	
20	4.48	0.0115	15.9	0.000188	0.5	0.05	C	
21	1.08	0.0079	19.5	0.000738	2.0	0.7	A	
22	2.64	0.0051	21.6	0.000481	1.25	0.04	C	
23	2.55	0.0117	2.91	0.000504	1.5	0.38	B	

$$Y값=\{Ti(\%) - 2\times S(\%) - 3\times O(\%)\} / \{C(\%) + N(\%)\}$$

본 발명에 의해 종래에 비해 우수한 내리징성을 갖고 또한 양호한 내식성이나 성형가공성, 양호한 표면성상을 갖는 Fe-Cr 합금을 제공할 수 있고, 종래 성형할 수 없었던 가공이 어려운 부재로의 적용이 가능해졌다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

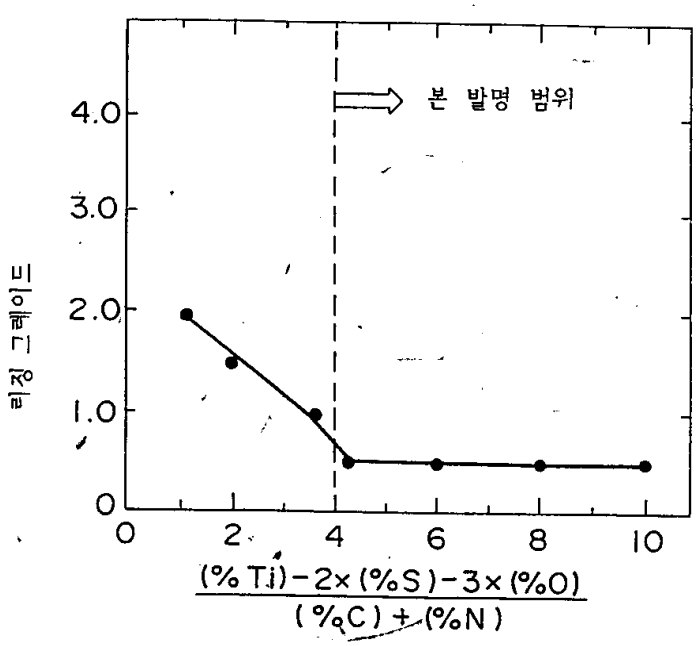
중량%로, C : 0.01% 이하, Si : 1.0% 이하, Mn : 1.0% 이하, S : 0.01% 이하, Cr : 9% 이상 50% 이하, Al : 0.07% 이하, N : 0.02% 이하, O : 0.01% 이하이고, 또한 C, N을 $N(\%)/C(\%) \geq 2$, $0.006 \leq [C(\%)+N(\%)] \leq 0.025$를 만족하는 조건으로 함유하며, 추가로 Ti를 $\{Ti(\%)-2XS(\%)-3XO(\%)\}/[C(\%)+N(\%)] \geq 4$, $[Ti(\%)]X[N(\%)] \leq 30X10^{-4}$를 만족하는 조건으로 함유하고, 잔부 Fe 및 불가피적 불순물로 구성됨을 특징으로 하는 내리징성 및 표면성상이 우수한 Fe-Cr 합금.

청구항 2

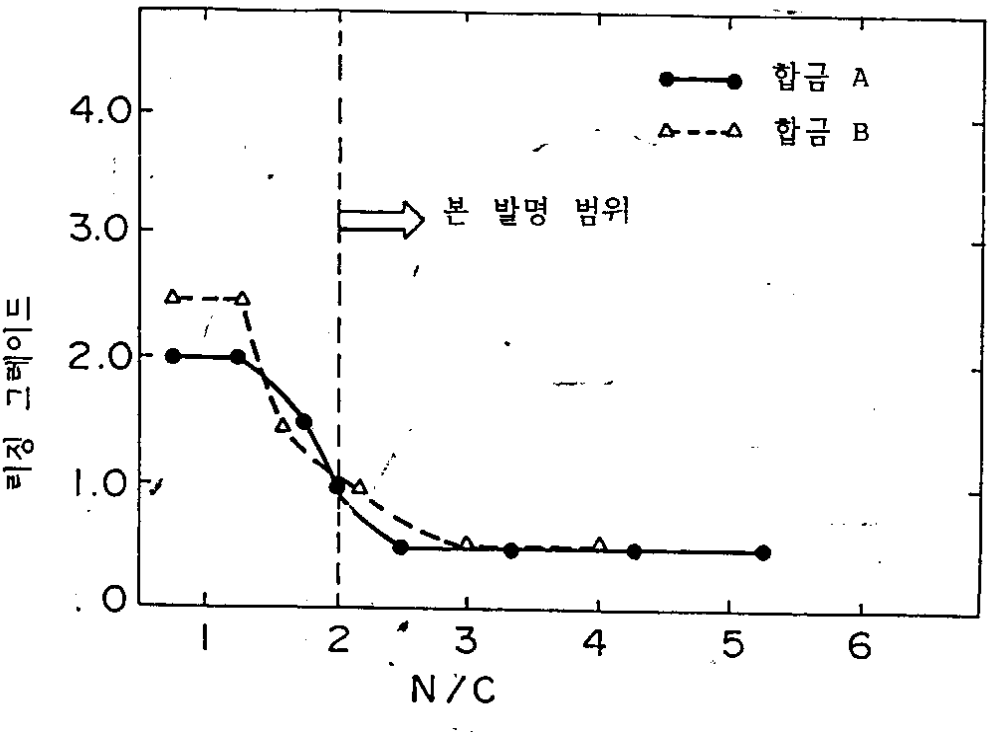
제1항에 있어서, 추가로 Ca, Mg, B의 1종류 또는 2종류 이상을 단독 또는 합계로 0.0003 내지 0.005 중량% 함유하고, 잔부 Fe 및 불가피적 불순물로 구성됨을 특징으로 하는 내리징성 및 표면성상이 우수한 Fe-Cr 합금.

도면

도면1



도면2



도면3

