

(19) (KR)  
(12) (A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
C21D 8/02

(11)  
(43)

10-2004-0059356  
2004 07 05

(21) 10-2002-0085971  
(22) 2002 12 28

(71) 1  
(72) 1 ( )  
(74)

:

(54)

, N: 0.003% , 가 B N , C: 0.04~0.18%, Si: 0.1~0.3%, Mn: 1.4~1.8%, P: 0.005~0.03%, S: 0.005%  
Al: 0.02~0.2%, Mo: 0.02~0.1%, B: 0.0007~0.004%, Fe 가

0.7 B/N 1.5

A<sub>r3</sub> 560~620 1 ,  
, 50~80% 770~830 30~180 2 ,  
, 650~720 1~10 / 1 3 ,

log(CR) [2.4-(Mn(%)+ 0.3Si(%)+ 2.7P(%))]

(CR, / ) 200~350 2 10~180  
4 ,

, 450~470 가 10 5 ,  
6 .

, N: 0.003% , 가 B N , C: 0.04~0.18%, Si: 0.1~0.3%, Mn: 1.4~1.8%, P: 0.005~0.03%, S: 0.005%  
Al: 0.02~0.2%, Mo: 0.02~0.1%, B: 0.0007~0.004%, Fe 가

0.7 B/N 1.5

A<sub>r3</sub> 560~620 1  
 , 50~80% 770~830 30~180 2  
 , 650~720 1~10 / 1 3  
 1 , 450~470 가 10 4  
 log(CR) [2.4-(Mn(%)+ 0.3Si(%)+ 2.7P(%))]  
 (CR, / ) 200~350 2 10~180  
 5  
 6  
 가 45-80kgf/mm<sup>2</sup>  
 가  
 , 2  
 B/N 4  
 5~80kgf/mm<sup>2</sup>  
 가 , 가  
 45-80kgf/mm<sup>2</sup>  
 가  
 2 (Dual phase, DP) 가 가 (Transfo  
 rmation Induced plasticity, TRIP) -  
 57-61819 가 Mn-Cr 2  
 가  
 Mn 1.8 % , Cr 0.4 % 가  
 가  
 가 58-42246 가  
 가 2 가  
 6-145788 가

가 가 Si 가 , Al ,

, B/N

45~80kgf/mm<sup>2</sup>

, S: 0.005% , N: 0.003% , 가 Al: 0.02~0.2%, Mo: 0.02~0.1%, B: 0.0007~0.004%, Fe  
가 B N ,

0.7 B/N 1.5

A<sub>r3</sub> 560~620 1 ,  
, 50~80% 770~830 30~180 2 ,  
, 650~720 1~10 / 1 3 ,

1 , ,

log(CR) [2.4-(Mn(%)+ 0.3Si(%)+ 2.7P(%))]

(CR, / ) 200~350 2 10~180  
4 ,

, 450~470 가 10 5 ,  
6 .

, C: 0.04~0.18%, Si: 0.1~0.3%, Mn: 1.4~1.8%, P: 0.005~0.03%, S: 0.005% , N: 0.  
003% , 가 Al: 0.02~0.2%, Mo: 0.02~0.1%, B: 0.0007~0.004%, Fe 가  
, B N ,

0.7 B/N 1.5

A<sub>r3</sub> 560~620 1 ,  
, 50~80% 770~830 30~180 2 ,  
, 650~720 1~10 / 1 3 ,

1 , 450~470 가 10 4 ,

log(CR) [2.4-(Mn(%)+ 0.3Si(%)+ 2.7P(%))]

(CR, / ) 200~350 2 10~180  
5

6

, B/N  
45~80kgf/mm<sup>2</sup>

C: 0.04~0.18 %

C  
가 , 0.04 % 가 2 , 5~30%  
, 0.18 % 가 , 0.04~0.18 %

Si: 0.1~0.3 %

Si Mn 가  
가 , 0.1 % 가 , 0.3 %  
0.1~0.3 %

Mn: 1.4~1.8 %

Mn  
가 , 1.4 % 가  
, 1.8 % 가  
, 1.4~1.8 %

P: 0.005~0.03 %

P  
03 % 가 P 0.005 % Si 가  
0.03 % 2 가 , 0.005~

S: 0.005 %

S 0.005 % 가 MnS가 가

N: 0.003 %

N , 0.003 % 가  
0.003 %

가 Al: 0.02~0.2 %

가 Al , 0.2 % 가 , 0.02 % 가  
, 0.02~0.2 %

Mo: 0.02~0.1 %, B: 0.0007~0.004 %

Mo B Mn 가 가 가 가 , 2  
 가 . , Mo 가 0.02 % 가 , 0.1 % ,  
 , B 가 0.0007 % 가 , 0.02~0.1 % B가  
 , 0.004 % , 0.0007~0.004 %  
 Fe 가 .  
 B/N 가 0.7 , 가 , 1.5 B/N  
 B 가 , B/N 0.7~1.5  
 A r3 560~620 A r3  
 가 A r3 , 가 560 , 620  
 Si, Mn, B 가 ,  
 560~620 .  
 , 50~80% 770~830 30~180  
 50% 가 , 80% 가  
 가 50~80% 가  
 , 가 770 ,  
 830 770~830  
 가 , 180 , 30 , 30~180  
 , 650~720 1~10 / 1 가 . 1  
 가 650 , 720 , 1  
 650~720 , 10 / 가 1 /  
 1 1~10 / .  
 1 , 1,  
 [ 1 ]  
 log(CR) [2.4-(Mn(%)+ 0.3Si(%)+ 2.7P(%))]  
 (CR, / ) 200~350 2 10~180  
 1  
 , 2 가 200 , 350  
 , 2 , 10 , 2 200~350  
 , 2 180  
 10~180  
 , 450~470 가 10 가 450  
 , 470 , 45  
 0~470 , 10 ,



[ 2 ]

검종	구분	소둔 온도 (℃)	소둔 시간 (초)	1차 냉각 속도 (℃/초)	1차 냉각 온도 (℃)	2차 냉각 속도 (℃/초)	항복강도 (kg/mm <sup>2</sup> )	인장강도 (kg/mm <sup>2</sup> )	균일연신율 (%)	연신율 (%)
발명강A	발명재1	790	90	3	700	10	23.2	46.1	23.5	38.8
발명강B	발명재2	"	"	"	"	"	25.6	52.6	22.9	36.4
발명강C	발명재3	"	"	"	"	"	27.0	60.9	20.3	32.7
발명강D	발명재4	"	"	"	"	"	26.8	60.1	21.8	33.9
발명강E	발명재5	"	"	"	"	"	26.2	58.4	22.1	36.1
발명강F	발명재6	"	"	"	"	"	30.4	65.9	19.7	31.3
발명강G	발명재7	"	"	"	"	"	31.3	70.2	18.6	27.1
발명강H	발명재8	"	"	"	"	"	32.1	72.3	18.5	28.7
비교강A	비교재1	"	"	"	"	"	19.6	36.5	22.3	42.0
비교강B	비교재2	"	"	"	"	"	45.8	83.6	12.3	24.5
비교강C	비교재3	"	"	"	"	20	34.5	49.8	18.0	27.1
비교강D	비교재4	"	"	"	"	10	36.4	70.3	13.6	25.0
비교강E	비교재5	"	"	"	"	"	31.2	66.3	15.5	27.7
비교강F	비교재6	"	"	"	"	"	32.2	64.4	15.2	28.8
비교강G	비교재7	"	"	"	"	"	34.2	57.0	14.9	26.7
비교강H	비교재8	"	"	"	"	"	34.6	59.9	15.7	27.1
비교강I	비교재9	"	"	"	"	"	32.7	60.6	16.8	29.4
비교강J	비교재10	"	"	"	"	"	27.0	60.9	16.4	27.4
발명강F	비교재11	750	"	"	"	"	39.5	64.0	13.5	26.1
발명강F	비교재12	850	"	"	"	"	38.9	72.9	15.1	24.3
발명강F	비교재13	790	10	"	"	"	32.0	66.7	15.7	27.0
발명강F	비교재14	"	300	"	"	"	31.4	68.1	16.0	27.8
발명강F	비교재15	"	90	0.1	"	"	38.9	48.6	20.3	31.5
발명강F	비교재16	"	"	20	"	"	29.1	65.7	16.5	26.8
발명강F	비교재17	"	"	3	750	"	30.6	69.3	14.1	23.7
발명강F	비교재18	"	"	"	600	"	33.8	55.2	16.5	26.9
발명강F	비교재19	"	"	"	700	3	39.4	52.8	17.4	28.1

2

Mo B 가 , (G-I)  
 Mo, B 가  
 (J) B/N 가 , B/N 가 0.7

(C) 1 250 2 120 460 가 5  
 (1), 250 2 120 460 가 5  
 540 가 20 (3) , (2), 460 5  
 2 (3) (4) 3

[ 3 ]

검종	구분	소둔 온도 (℃)	소둔 시간 (초)	1차 냉각 속도 (℃/초)	1차 냉각 온도 (℃)	2차 냉각 방식	항복강도 (kg/mm <sup>2</sup> )	인장강도 (kg/mm <sup>2</sup> )	균일연신율 (%)	연신율 (%)
발명강C	발명재9	790	90	3	700	(1)	29.2	61.4	20.3	31.0
발명강C	발명재10	"	"	"	"	(2)	30.6	60.6	19.2	30.4
발명강C	발명재11	"	"	"	"	(3)	26.5	62.3	21.0	33.5
발명강C	발명재12	"	"	"	"	(4)	27.0	60.9	20.3	32.7

3 , 2 1 10 /

가 45-80kgf/mm<sup>2</sup>

가 .

(57)

1.

% , C: 0.04~0.18%, Si: 0.1~0.3%, Mn: 1.4~1.8%, P: 0.005~0.03%, S: 0.005% , N: 0.003% ,  
 가 Al: 0.02~0.2%, Mo: 0.02~0.1%, B: 0.0007~0.004%, Fe 가 , B  
 N ,

0.7 B/N 1.5

A<sub>r3</sub> 560~620 1 ,  
 , 50~80% 770~830 30~180 2 ,  
 , 650~720 1~10 / 1 3 ,

1 , ,

log(CR) [2.4-(Mn(%)+ 0.3Si(%)+ 2.7P(%))]

(CR, / ) 200~350 2 10~180  
 4 ,

, 450~470 가 10 5 ,  
 6

2.

1 , 5 500~580 가 30 가

3.

% , C: 0.04~0.18%, Si: 0.1~0.3%, Mn: 1.4~1.8%, P: 0.005~0.03%, S: 0.005% , N: 0.003% ,  
 가 Al: 0.02~0.2%, Mo: 0.02~0.1%, B: 0.0007~0.004%, Fe 가 , B  
 N ,

0.7 B/N 1.5

A<sub>r3</sub> 560~620 1 ,  
 , 50~80% 770~830 30~180 2 ,  
 , 650~720 1~10 / 1 3 ,

1 , 450~470 가 10 4 ,

, ,

$$\log(\text{CR}) = [2.4 - (\text{Mn}(\%) + 0.3\text{Si}(\%) + 2.7\text{P}(\%))]$$

(CR, / ) 200~350 2 10~180  
5

, 6

**4.**

1 , 4 500~580 가 30 가