스테인리스 강의 합금원소별 주요 특성

**\*스테인리스 강의 합금원소별 주요 특성**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 원 소 | | Cr 스테인리스강에 미치는 영향 | Cr-Ni 스테인리스강에 미치는 영향 |
| 오 스 트 나 이 트 생 성 원 소 | C | 비틀림시효, 마르텐사이트의 경도,  2차연화, 인성저하, 입계부식의 원인 | 경화능 증대, 강도 증가.  Cr23C6의 석출에 의한 입계부식,  내응력부식 Crack저항 |
| N | 비틀림시효, 소입시효,  결정립 미세화, Creep강도 상승,  475˚C 취성촉진 | Ni의 대용, 강도인성 향상,  열간가공성 개선, 내마모성,  σ상 생성억제  내응력부식 Crack노화 |
| Ni | 인성향상, 저온취성 개선,  접촉부식에 유효 | 인성향상, 가공경화성 감소,  Al, Ti과 석출경화, 내식성 향상,  내응력부식 Crack저항(4%이상) |
| Mn | 2차연화작음, 저온취성 개선,  Creep강도 증대, 소입성 증대 | Ni의 대용, 열가공성 향상,  σ상 생성촉진 |
| Cu | 석출경화큼, Tempering저항성,  가공성 개선, 내식성 향상 | 석출경화큼(17-4PH), 적층결함  에네르기 증대, 적열취성, 비산화성  산의 내식성 향상(Mo과 공존) |
| 페 라 이 트 생 성 원 소 | Al | 결정립 미세화, 소입성 방지,  용접성 향상, 내산화성 개선 | 석출경화(Ni-Al, 17-7PH), 질화촉진  내초산성 저하(3%이상) |
| V | 항복비 상승, 석출경화, Tempering 2차연화,  Creep강도 증대 | 결정립 미세화, 고온강도 증대,  열강가공성 노화 |
| Ti | 결정립 미세화, C를 고정해  마르텐사이트 경도저하, 용접성향상 | C를 안정화시켜 내입계부식성 향상  (Ti/C>5), 석출경화성, 고온강도 증대 |
| Si | 고용강화 약간큼, Tempering연화 저항성,  475˚C 취성촉진, 내공식성, 내산화성 향상 | 적층결함 에네르기 감소, σ상 생성촉진  용접, 주조성개량, 내유산성, 내산화성 향상 |
| Nb | Tempering 2차연화, 결정립 미세화,  고온강도 개선, 용접성 향상 | 적층결함 에네르기 증가,  C를 안정화시켜 내입계부식성 향상  (NB/C>10), 고온강도 증대,  열간가공성 노화 |
| Mo | 고용체 경화, Tempering 2차연화  항복비 상승, Tempering 취성방지,  내 Creep성, 쾌삭성 향상, 내식성 개선,  내공식성 개선 | σ상 형성촉진, 고온강도증대, 용접성,  쾌삭성 향상, 비산화성 산의 내식성,  내공식성 향상 |
| W | 고용체 경화, Tempering 2차연화,  고온강도증대, 인성노화 | 내열성, 내Creep성 향상 |
| Cr | Tempering 연화 저항성, 소입성증대,  Creep강도 증가, 475˚C 취성, σ상 분석촉진  내마모성, 내식성, 내산화성 향상 | 고온강도 증가, 내식성, 내공식성,  내산화성 향상 |
| Zr | 결정립 미세화, 유화물의 안정화 | 결정립 미세화, 청정작용, 쾌삭성 향상 |

**1. 오스테나이트계의 화학성분 (KS D 3702/JIS G 4308)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 종 류 | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu |
| 304 | 0.08  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.045  이하 | 0.030  이하 | 18.00~  20.00 | 8.00~  10.50 | - | - |
| 304L | 0.030  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.045  이하 | 0.030  이하 | 18.00~  20.00 | 9.00~  13.00 | - | - |
| 316 | 0.08  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.045  이하 | 0.030  이하 | 16.00~  18.00 | 10.00~  14.00 | 2.00~  3.00~ | - |
| 316L | 0.030  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.045  이하 | 0.030  이하 | 16.00~  18.00 | 12.00~  15.00 | 2.00~  3.00~ | - |
| XM7 | 0.08  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.045  이하 | 0.030  이하 | 17.00~  19.00 | 8.50~  10.50 | - | 3.00~  4.00~ |
| 303 | 0.15  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.20  이하 | 0.15  이하 | 17.00~  19.00 | 8.00~  10.00 | - | - |

**비고** 303의 경우 Mo은 0.06%이하를 청가할 수 있다.

**2. 오스테나이트계의 화학성분 (비KS/JIS)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 종 류 | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu | N |
| 304M | 0.05  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.045  이하 | 0.030  이하 | 18.00~  20.00 | 9.00~  10.00 | - | - | - |
| 304HC | 0.060  이하 | 1.00  이하 | 2.00  이하 | 0.035  이하 | 0.030  이하 | 18.00~  20.00 | 8.00~  10.50 | - | 1.00~  3.00 | - |
| 202M | 0.05~  0.15 | 1.00  이하 | 9.00~  12.00 | 0.040  이하 | 0.030  이하 | 17.50~  20.00 | 5.00~  7.00 | - | - | 0.250~  0.350 |

**3. 페라이트계 화학성분 (KS D 3702/JIS G 4308)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 종 류 | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu |
| 30 | 0.12  이하 | 0.75  이하 | 1.00  이하 | 0.040  이하 | 0.030  이하 | 16.00~  18.00 | - | - | - |

**4. 마르텐사이트계 화학성분 (KS D 3702/JIS G 4308)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 종 류 | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu |
| 420F | 0.26~  0.40 | 1.00  이하 | 1.25  이하 | 0.060  이하 | 0.15  이상 | 12.00~  14.00 | - | - | - |