

Warszawa, 25 lutego 1933 r.

URZĄD PATENTOWY



C 22c 39/20



# RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIS PATENTOWY

Nr 17569.

Kl. ~~18~~ 20.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft  
(Essen, Niemcy).

406 39/20

### Sposób powiększania wytrzymałości na znurzenie obukierunkowe chemicznie neutralnych stopów stali chromoniklowych.

Zgłoszono 25 czerwca 1931 r.

Udzielono 24 listopada 1932 r.

Pierwszeństwo: 30 czerwca 1930 r. (Niemcy).

Zastosowanie chemicznie neutralnych austenitowych stopów stali chromoniklowych, zawierających około 6 — 40% chromu, 40 — 4% niklu i najwyżej 1% węgla, do wyrobu części maszyn, narażonych na duże obciążenia obukierunkowe (np. wały, łopatki turbinowe), wykazało, że części te posiadają stosunkowo niewielką wytrzymałość na znurzenie obu kierunkowe. Doświadczenia dowiodły, że wytrzymałość na takie obciążenia może być znacznie powiększona przez dodanie do tych chemicznie neutralnych stali chromoniklowych odpowiednich domieszek (około

0,3 — 5% krzemu, tytanu, wanadu, molibdenu, manganu lub glinu pojedynczo lub w połączeniach) oraz przez taką zmianę mikrostruktury drogą właściwej obróbki cieplnej, aby w stopie oprócz niemagnetycznych ziarn austenitu pojawił się składnik magnetyczny, zawierający żelazo  $\delta$ . Stal stopowa np., zawierająca około 0,13% węgla, 9,7% niklu i 17,9% chromu, po dodaniu 2,2% tytanu i 1% krzemu oraz gwałtownie ochłodzona w wodzie od temperatury 1050°C, posiada mikrostrukturę, przedstawioną w powiększeniu 500-krotnym na fig. 1. Na niemagnetycznym tle austenitowym znajdują

się kryształu magnetycznego składnika stopu, zawierającego żelazo  $\delta$ . Mikrostruktura tej samej stali stopowej po szybkim ochłodzeniu w wodzie od  $950^{\circ}\text{C}$  jest uwidocznioma na fig. 2, i tutaj na tle austenitowem (nie magnetycznem) widać pasemka składnika, zawierającego znaczne ilości silnie magnetycznego żelaza  $\delta$ .

Na fig. 3 i 4 przedstawiona jest stal stopowa podobnej budowy, w której na niemagnetycznem tle austenitowem widać składnik, zawierający magnetyczne żelazo  $\delta$ . Stal ta, zawierająca 0,12% C, 2,13% Si, 0,63% Mn, 7,08% Ni i 21,4% Cr była gwałtownie chłodzona w wodzie od  $1150^{\circ}\text{C}$  (fig. 3) lub też od  $950^{\circ}\text{C}$  (fig. 4).

Chemicznie neutralne stale chromoniklowe, z zawartością krystalicznego składnika magnetycznego, posiadają nietylko znaczną wytrzymałość na znurzenie obukierunkowe, lecz przewyższają stale stopowe czysto austenitowe i pod względem pozostałych własności wytrzymałościowych. Tak np. wymieniona powyżej stal chromoniklowa, zawierająca 0,13% węgla, 9,7% niklu i 17,9% chromu, w stanie niemagnetycznym, czysto austenitowym, posiada następujące własności wytrzymałościowe:

|                                        |                       |
|----------------------------------------|-----------------------|
| Wytrzymałość na zginanie obukierunkowe | 20 kg/mm <sup>2</sup> |
| granicę plastyczności                  | 25 kg/mm <sup>2</sup> |
| wytrzymałość na rozciąganie            | 60 kg/mm <sup>2</sup> |

Natomiast chemicznie neutralna stal z tą samą zawartością węgla, niklu i chromu, której mikrostruktura, wskutek dodania wyżej wymienionych domieszek, uległa zmianie przez wprowadzenie składnika krystalicznego, zawierającego magnetyczne żelazo  $\delta$  (fig. 1 i 2), posiada wytrzymałość znacznie większą, jak to wskazuje poniższa tabelka:

|                                        |                       |
|----------------------------------------|-----------------------|
| Wytrzymałość na zginanie obukierunkowe | 50 kg/mm <sup>2</sup> |
| granica plastyczności (płynności)      | 60 kg/mm <sup>2</sup> |
| wytrzymałość na rozciąganie            | 78 kg/mm <sup>2</sup> |

Chemicznie neutralne stale chromoniklowe tak ulepszone mają i tę zaletę, że wyrabiane z nich przedmioty nie posiadają ujemnej właściwości czysto austenitowych stali chromoniklowych, zwanej „kruchością wyżarzania” (odpuszczania). Właściwość ta polega na tem, że przedmioty wykonane z tej stali, poddane podczas wyrobu lub później, np. przy spawaniu, ogrzewaniu do  $500 - 900^{\circ}\text{C}$ , równoznacznemu z odpuszczaniem, stają się kruche (łamliwe). Pod tym względem jest korzystne wytwarzanie składnika magnetycznego w mikrostrukturze przez dodanie wanadu lub tytanu, gdyż metale te tworzą z węglem i azotem stali stopowych połączenia bardzo stałe, które zapobiegają pojawianiu się w czasie ogrzewania „kruchości wyżarzania”.

#### Zastrzeżenie patentowe.

Sposób powiększania wytrzymałości na znurzenie obukierunkowe chemicznie neutralnych stopów stali chromoniklowych, zawierających około 6 — 40% chromu, 40 — 4% niklu i do 1% węgla, znamienny tem, że do stopów tych dodaje się do 5% krzemu, tytanu, wanadu, molibdenu, manganu lub glinu, każdego z osobna lub w połączeniach, a następnie stosuje się obróbkę cieplną, wywołującą zmianę mikrostruktury otrzymanego stopu i polegającą na wydzielaniu krystalicznego składnika magnetycznego.

Fried. Krupp  
Aktiengesellschaft.  
Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,  
zecznik patentowy.

***Fig. 1.***

**0,13% C    1,0% Si    0,73% Mn    9,7% Ni    17,9% Cr    2,2% Ti**

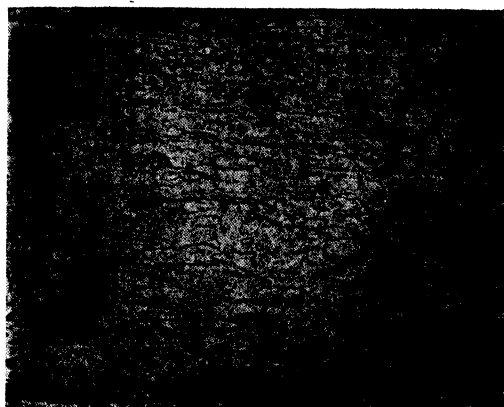
**500×**



***Fig. 2.***

**0,13% C    1,0% Si    0,73% Mn    9,7% Ni    17,9% Cr    2,2% Ti**

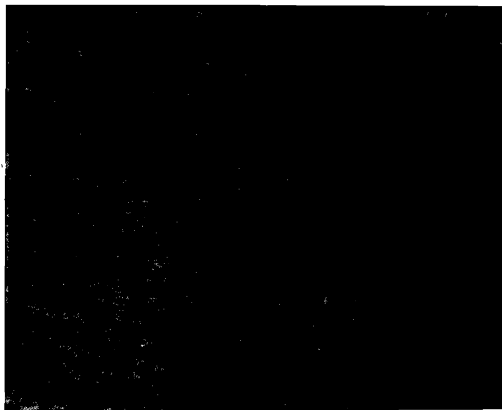
**500×**



*Fig. 3.*

0,12% C    2,13% Si    0,63% Mn    7,08% Ni    21,4% Cr

500×



*Fig. 4.*

0,12% C    2,13% Si    0,63% Mn    7,08% Ni    21,4% Cr

500×

