

URZĄD PATENTOWY



C 220, 39/14

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIS PATENTOWY

Nr 4192.

Kl. 18 ~~b~~ 20.

Byramji Dorabji Saklatwalla  
(Crafton, Pennsylvania, Stany Zjednoczone Ameryki).

406 39/14

**Stop żelazny.**

Zgłoszono 21 sierpnia 1923 r.

Udzielono 11 lutego 1926 r.

Pierwszeństwo: 26 sierpnia 1922 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy stopów żelaznych a zwłaszcza stopu żelaznego, zawierającego chrom i miedź. Dodanie chromu do żelaza, zawierającego węgiel, nadaje mu wielką twardość. Dla połączenia powiększonej kowalności i dynamicznej wytrzymałości z własnością powyższą, dodajemy obecnie do stali różne pierwiastki, jak nikiel, wanad i molibden, każdy oddzielnie, albo w kombinacjach, wraz z chromem. Wszystkie te pierwiastki są drogie i zbyt podnoszą rynkową cenę stali.

Niniejszy wynalazek dąży do wytworzenia takiego stopu w ten sposób, że zamiast stali chromowej o wielkiej wytrzymałości przy rozciąganiu i nadzwyczajnej kowalności wyrabiamy podobną stal zapomocą dodania miedzi. Zawartość procentowa miedzi potrzebna do wywołania tego

skutku jest bardzo mała, tak, że obniżenie ceny osiągamy nietylko dzięki stosunkowo niskiej cenie miedzi, ale też dzięki drobnej ilości miedzi na tonnę gotowej stali.

Znaleziono, że dodatek miedzi w granicach od 0,15 do 0,50% do stali, zawierającej 0,3 do 3,50% chromu, powiększa jej kowalność i ciągliwość w stopniu bardzo silnym. Zawartość miedzi też nie szkodzi żadnej własności stali zależnej od obecności w stopie węgla i chromu. Przeciwnie, miedź działa w sposób dodatni, powiększając rozciągliwość, jakiej stop nabiera dzięki obecności węgla i chromu, a zatem i stosunek granicy sprężystości do odporności na rozciąganie. Uzyskujemy więc możliwość wytwarzania różnych gatunków stali o bardzo rozmaitych własnościach fizycznych, odpowiednio do najróżnorodniejszych

celów, a to w drodze zmian zawartości procentowej węgla, chromu i miedzi w stali. Obecność miedzi zupełnie nie przeszkadza obróbce stali na gorąco, zapewnia tedy możliwość zmiany własności fizycznych w granicach nader rozległych. Podobne połączenia chromu i miedzi są bardzo korzystne w stopach żelaznych nie tylko z szeregu różnych gatunków stali, to jest zawierających węgiel około albo powyżej 1%, lecz również i w różnych gatunkach żelaza łanego, zawierających węgiel od 1 do 3,5%. Połączenia miedzi od 0,15 do 0,50% i chromu od 0,3 do 3,50% w obecności od 1 do 3,5% węgla nadają żelazu łanemu wielką twardość i odporność, a również nadzwyczajną zdolność zachowywania tej twardości i wytrzymałości w temperaturach wyższych z jednoczesną odpornością przeciw utlenieniu w owych temperaturach.

Stopy żelazne związków chromu i miedzi, oprócz wskazanych własności fizycznych, posiadają w stopniu bardzo wysokim odporność na rozżeranie (korozję) nie tylko w zahartowanym, lecz również i w stanie odpuszczonym lub naturalnym, jak żeliwo, tudzież żelazo spawalne albo walcowane. Odporność ich na działanie kwasów mineralnych zasługuje na szczególną uwagę. Można uzyskać potrzebną w każdym poszczególnym wypadku odporność w drodze zmiany zawartości chromu i miedzi w stopie. W wypadku np. kiedy mamy do czynienia z kwasem siarczanym i solnym, im wyższa jest zawartość miedzi w stopie, tem odporniejszy jest on w stosunku do kwasu siarczanego, a tem wrażliwszy na kwas solny, i przeciwnie, im większa jest zawartość chromu, tem większa będzie odporność stopu na kwas solny i tem mniejsza na kwas siarczany. Odporność na rozżeranie zależy od zawartości węgla, a mianowicie, im więcej węgla, tem mniejsza jest odporność stopu na rozżeranie. Tę wadę wysokiej zawartości węgla można jednakowoż usunąć, powiększając

zawartość krzemu do granicy około 1%, ze skutkiem takim samym, jak gdyby nadmiaru węgla nie było. Oczywiście więc można zapomocą normowania zawartości procentowej chromu, miedzi, węgla i zapomocą krzemu wytwarzać gatunki stopów żelaznych, nie rozżerane poszczególnymi, w mowie będącymi, reagentami, jako to kwasy organiczne i mineralne, wody kopalniane, wody morskie i słodkie, wpływy atmosferyczne i t. d.

Wykryto, że stale zawierające od 0,3 do 1,25% chromu i tylko 0,15 do 0,30% miedzi wykazują godne uwagi własności, mianowicie opierają się wogóle rozżeraniu i są odpowiednie do różnych celów. Okoliczność ta czyni te gatunki stali nadzwyczaj pożytecznymi w przemyśle, zwłaszcza gdy posiadają one również korzystne własności fizyczne odporności statycznej i dynamicznej oraz wysokiej kowalności.

Znaleziono również, że stale, zawierające 3 do 9% chromu wraz z 0,5 do 4,5% miedzi, okazują nadzwyczajny opór oddziaływaniu kwasów mineralnych, chociaż nie posiadają równie korzystnych własności fizycznych, jak wskazane powyżej gatunki stali z małą zawartością chromu i miedzi.

Wreszcie okazało się, że przy dodawaniu od 0,50 do 4,50% miedzi do gatunków stali t. zw. „stainless”, zawierających od 9 do 14% chromu, można nadać im własność opierania się kwasom mineralnym, jak siarczanemu i solnemu. Tej mianowicie własności brakuje im przy nieobecności miedzi. W taki sposób można jeszcze uszlachetnić te właśnie gatunki stali.

Przy wyrobie gatunków stali zwyczajnych, nadających się do walcowania i obróbki, korzystniej jest stosować minimalne ilości chromu i miedzi, aby nadać tworzywu pożądane cechy. Jak podkreślono wyżej, przy kombinowaniu drobnych stosunkowo ilości chromu i miedzi koszty wyrobu można doprowadzić do minimum. Posługiwanie się drobnymi stosunkowo ilościami

chromu i miedzi daje ponadto tę jeszcze doniosłą korzyść że otrzymujemy w tym wypadku materiał pewniejszy, niż w wypadku stosowania większych ilości pomienionych metalów. Przyjęto ogólnie za prawidło, że im mniejsza jest ilość pierwiastków stopowych w stali, tem jest ona pewniejsza, a wynalazca stwierdził, że reguła ta stosuje się również i do stopu stali z miedzią i chromem. Do gatunków stali zwyczajnych najkorzystniej jest używać około 0,4 do 1% chromu i od 0,2 do 0,4% miedzi. Stopy o takim stosunku procentowym wystarczają do zapewnienia wysokiej ciągliwości, kowalności i odporności na rozżeranie. Takie ilości miedzi i chromu są tak drobne, że nie pozbawiają stopu wielkiej pewności, a nadają stali w zasadzie tę samą odporność na rozżeranie jak większe ilości miedzi i chromu, a wybitnie wyższą odporność na rozżeranie, niż znacznie większe ilości miedzi i chromu użyte oddzielnie. Uszlachetniają one pod względem fizycznym skuteczniej niż większe ilości miedzi i chromu zmieszane, albo większe ilości miedzi oddzielnie lub chromu oddzielnie.

Podczas gdy ilość chromu można powiększać ponad 1 albo 1¼%, a ilość miedzi powyżej 0,4 albo 0,5%, jakakolwiek jednak dalsza ilość tych domieszek nie podnosi już cennych własności zwykłej stali. Naprzykład 0,7 albo 0,8% miedzi nie dają widocznie większych jakichś korzyści, niż około 0,4% miedzi. Nadmiar miedzi pozostaje widocznie obojętnym i stanowiłby dodatek nieprodukcyjny.

Chrom powiększa twardość stali i jej odporność na rozciąganie, lecz bez widocznego powiększenia jej wytrzymałości dynamicznej. Pod wytrzymałością dynamiczną rozumiemy odporność stali na powtarzające się wstrząśnienia, małe obciążenia i drgania. Dodatek miedzi potęguje kowalność i wytrzymałość dynamiczną stali, z zachowaniem jednak powiększonej odporności na rozciąganie i twardości dzięki chro-

mowi. Dodatek miedzi i chromu do stali podnosi również, jak to opisano, stosunek granicy sprężystości do granicy wytrzymałości. Wynalazca wykrył, że z temi ilościami miedzi i chromu, jakich używał do stali zwyczajnej, chrom obniża kowalność stali, miedź zaś ją podnosi. Kombinowanie obu domieszek daje stal o wielkiej wytrzymałości na rozciąganie i twardą, lecz dającą się walcować i kuć.

Przy wytwarzaniu stopu należy uważać, by mieć wystarczającą ilość węgla, dla nadania pożądanej wytrzymałości na rozciąganie i twardości w kombinacji z chromem i miedzią. Chrom i miedź reagują oczywiście z węglem i dążą do utrzymania go w postaci węgla nadającego twardość i przeszkadzają wydzieleniu się węgla w postaci cementytu albo grafitu. Pozwala to odpuszczać stop wolniej, niż zwyczajną stal węglową. Miedź i chrom utrzymują węgiel w postaci nadającej twardość w temperaturze podwyższonej. Jest to zaleta nader cenna przy wyrobie narzędzi albo stali walcowanej, podlegającej rozżarzaniu, gdyż stal taka nie odpuszcza się przy pracy w temperaturze, w jakiej to czyni stal zwyczajna węglowa. Zdolność miedzi i chromu utrzymywania węgla w stanie hartującym jest szczególnie cenna w stali o wysokiej zawartości węgla, albo w żelazie lanem z wielką zawartością węgla, w którym może być utrzymana wysoka zawartość węgla w stanie twardym do wytwarzania artykułów (wyrobów) bardzo twardych.

Dodatek miedzi do stali chromowej czyni stal nie rozżeraną we wszelkich stanach: zahartowanym, odpuszczonym, polerowanym, albo surowym, co stanowi znaczną zaletę w porównaniu ze stalą chromową zwyczajną, która, aczkolwiek opiera się rozżeraniu w stanie polerowanym, ulega mu w stanie surowym.

Opisując powyżej stopy, nie uwzględnialiśmy obecności innych pierwiastków, jak manganu, siarki i t. d., zwykle znajdu-

jących się w stali i żelazie lanem, a to ze względu, że obecność ich w ilości zwykłej nie oddziałują na własności fizyczne albo odporność na rozżeranie stopów żelaznych.

Wynalazku niniejszego nie ograniczają kombinacje wyszczególnione powyżej, jako najpraktyczniejsze, lecz można go urzeczywistnić i w inny sposób, jak to wynika z następujących zastrzeżeń patentowych.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Stop żelazny, znamieny tem, że zawiera chrom, tudzież do 4,5% miedzi co mu nadaje odporność na rozżeranie.

2. Stop żelazny, znamieny tem, że zawiera powyżej 3,5%, a zazwyczaj 9 do 14% chromu i 0,5 do 4,5% miedzi, dzięki czemu stop ten jest odporny na rozżeranie.

3. Stop żelazny według zastrz. 1, znamieny tem, że zawiera około 0,3 do 3,5%

chromu, z węglem lub bez niego, co nadaje mu twardość i od 0,15 do 0,5 miedzi, co go czyni kowalnym.

4. Stop żelazny według zastrz. 3, znamieny tem, że zawiera węgiel do 3,5%.

5. Stop żelazny według zastrz. 2 i 3, znamieny tem, że wskazane ilości węgla i chromu nadają mu rozciągliwość i twardość, co wraz z ilością miedzi znacznie potęguje kowalność, wytrzymałość dynamiczną i odporność stopu na rozżeranie.

6. Stop żelazny według zastrz. 1, znamieny tem, że zawiera chrom, od 0,15% do 0,5% miedzi i nie więcej niż 1% węgla wraz z ilością krzemu nie większą niż 1%, a wystarczającą do zubożenia rozżerającego działania węgla.

Byramji Dorabji Saklatwalla.

Zastępca: M. Skrzykowski.

rzecznik patentowy.