

Warszawa, 25 września 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



C22035R0

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 21898.

Carl Wallmann
(Mülheim-Ruhr, Niemcy)
i Franz Nehl
(Mülheim-Ruhr, Niemcy).

Kl. ~~18 d~~, 2/20.

406 35/00

Stal do wyrobu przedmiotów o powierzchni bez wad.

Zgłoszono 28 kwietnia 1932 r.

Udzielono 19 sierpnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 11 sierpnia 1931 r. dla zastrz. 2; 9 listopada 1931 r. dla zastrz. 4; 26 listopada 1931 r. dla zastrz. 3; 25 lutego 1932 r. dla zastrz. 9 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy stali do wyrobu części budowlanych, a zwłaszcza części, które stosuje się w wyższych temperaturach i które po ukształtowaniu nie mogą podlegać obróbce, przy której zdziera się wióry. Wiadomo, że granica płynności i wytrzymałości na rozerwanie stali bez domieszek zmniejsza się znacznie w temperaturze powyżej 250°C. Wskutek tego stosowano do wytwarzania części konstrukcyjnych, których używa się w wyższych temperaturach, stale, których wytrzymałość na ciepło powiększano przez domieszkę pewnych pierwiastków. Jako domieszki, zwiększające wytrzymałość stali i granicę jej płynności w wyższych temperaturach, znane są: molibden, glin, chrom, ni-

kiel, wanad. Stosowaniu stali z domieszką powyższych pierwiastków w ilościach, które są konieczne do osiągnięciażądanego celu, a więc zwiększenia granicy płynności i wytrzymałości, stoi na przeszkodzie wysoka cena tych pierwiastków, a tem samem także cena materiałów budowlanych, wytworzonych z powyższej stali.

Niniejszy wynalazek opiera się na stwierdzeniu, iż o wiele tańsza miedź już w stosunkowo niewielkich ilościach zwiększa znacznie granicę płynności i wytrzymałości na rozerwanie stali węglistej w wyższej temperaturze. Niestety wyłoniły się duże trudności przy stosowaniu stali z domieszką miedzi, przekraczającą 0.4%, służącej do wy-

robu części konstrukcyjnych, których po ukształtowaniu nie poddaje się obróbce, połączonej ze zdzieraniem wiórów, i które przeto, już w stanie walcowanym lub odkutym, muszą posiadać powierzchnię bez wad. Okazało się bowiem, zwłaszcza przy wyrobie rur, żelaza uniwersalnego, części odkutych i płaszców bez szwu, że powierzchnia tych wyrobów wykazywała łuski i drobne szczelinki, przez co stosowanie powyższych części budowlanych było niemożliwe. Gruntowne badania wykazały, iż wady te są powodowane tem, że w stali, zawierającej ponad 4% miedzi, przy ogrzaniu do temperatury walcowania lub pracy kuziennej wydziela się pomiędzy warstwą zendry i stali miedź metaliczna. Wydzielona miedź metaliczna topi się w temperaturze obróbki i wywołuje uszkodzenia na granicy ziarn. Występowanie tych wad na powierzchni jest tem znaczniejsze, im większa jest zawartość miedzi oraz temperatura i stopień naprężenia powierzchni przy kształtowaniu na gorąco. Ponieważ temperatury kształtowania, przy zwykłych sposobach walcowania i pracy kuziennej, są wyższe, niż temperatura topnienia miedzi, istnieją prawie zawsze warunki, sprzyjające tworzeniu się szczelin.

Niniejszy wynalazek opiera się na stwierdzeniu, iż można uniknąć występowania powyższych wad, jeśli do stali, zawierającej miedź, dodać małe ilości niklu lub kobaltu, a to ponad 0.15%. Powyższe pierwiastki posiadają właściwość występowania również w postaci metalicznej pod warstwą zendry, przyczem ich temperatury topnienia są wyższe niż temperatura kształtowania. W ten sposób unika się wad powierzchni, dzięki czemu można stosować stale z domieszką miedzi, która może dochodzić aż do 5%. Takiej stali można również używać do wyrobu takich części budowlanych, które po ukształtowaniu nie podlegają obróbce, połączonej ze zdzieraniem wiórów oraz takich przedmiotów, w których konieczna jest powierzchnia bez wad, jak np. rury, płaszcze

do kotłów, żelazo uniwersalne, żelazo profilowe i podobnych.

Najniższa granica zawartości kobaltu względnie niklu, przy której jeszcze z pewnością unika się tworzenia rys, zależy od zawartości miedzi i od stopnia kształtowania na gorąco przy walcowaniu względnie kuciu. Okazało się, iż do uniknięcia wad powierzchni wystarczy naogół dodanie niklu względnie kobaltu w ilości, wynoszącej około $\frac{1}{3}$ części zawartości miedzi. Dotyczy to zwłaszcza wyrobu blach, żelaza uniwersalnego i profilowego. W przedmiotach, których powierzchnie doznają dużego naprężenia podczas kształtowania na gorąco, a zatem zwłaszcza w rurach i wyrobach kutyh, zaleca się zwiększyć zawartość niklu względnie kobaltu przynajmniej do połowy zawartości miedzi. Przy bardzo krytycznych warunkach trzeba zawartość niklu względnie kobaltu odpowiednio zwiększyć. Górna granica zawartości niklu względnie kobaltu jest równa naogół podwójnej zawartości miedzi. W myśl wynalazku wchodzi zwłaszcza w rachubę stal o zawartości miedzi od około 0.4 do 2%, niklu od około 0.2 do 1.5% oraz kobaltu od około 0.2 do 1.5% względnie tylko kobaltu od około 0.2 do 1.5% (bez niklu). Stale z domieszką miedzi i kobaltu oraz stale z domieszką miedzi i niklu są co najmniej równorzędne pod względem wytrzymałości na gorąco z dotychczas znanymi stalami, zawierającymi molibden, chrom lub nikiel, są jednakże co do ceny znacznie tańsze, tak że ich stosowanie daje duże korzyści. Poniższe zestawienia wykazują własności płaszców kotłowych bez szwu ze stali z domieszką miedzi i niklu i stali z domieszką miedzi i kobaltu w myśl wynalazku (tablica 3 i 4) w porównaniu ze stalą nawęgloną (tablica 1) i 3%-ową stalą niklową (tablica 2). Liczby wykazują wielką przewagę stali z domieszką miedzi i niklu, w porównaniu ze stalą nawęgloną, i wykazują, iż jest ona nawet lepsza od droższej 3%-owej stali niklowej.

Tabela 1.
Właściwości płaszcza kotłowego bez szwu ze stali nawęglonej
(0,20% C, 0,75% Mn, 0,19% Si)

Temperatura doświadczalna w °C	Granica płynności w kg/mm ²	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Zwężenie %
20 ^o	26,1	50,8	20,9	52,2
100 ^o	25,1	48,4	15,9	48,4
200 ^o	24,1	55,5	11,0	33,1
300 ^o	18,1	56,0	20,4	44,2
400 ^o	16,7	42,3	21,5	57,2
500 ^o	14,4	29,3	36,6	55,4

Tabela 2.
Właściwości płaszcza kotłowego bez szwu ze stali, zawierającej 3% niklu
(0,10% C, 0,56% Mn, 0,21% Si, 3,18% Ni)

Temperatura doświadczalna w °C	Granica płynności w kg/mm ²	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Zwężenie %
20	34,7	51,6	22,4	58,5
100	32,3	48,3	15,9	57,0
200	29,5	54,4	15,0	53,0
300	27,7	56,9	22,0	51,7
400	22,6	42,2	23,7	67,5
500	15,8	27,3	39,3	48,8

Tabela 3.
Właściwości płaszcza kotłowego bez szwu ze stali z domieszką miedzi i niklu TH 60
(0,11% C, 0,80% Mn, 1,05% Cu, 0,5% Ni)

Temperatura doświadczalna w °C	Granica płynności w kg/mm ²	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Zwężenie %
20	39,0	52,8	25,0	61,6
100	38,8	50,5	20,4	58,5
200	38,5	67,4	16,0	43,6
300	30,5	65,3	25,1	43,9
400	27,0	52,6	26,4	50,9
500	25,7	40,0	23,4	41,0

Tabela 4.
Właściwości płaszcza kotłowego bez szwu ze stali z domieszką miedzi i kobaltu
(0,15% C, 0,50% Mn, 0,17% Si, 1,00% Cu, i 1,27% Co)

Temperatura doświadczalna w °C	Granica płynności w kg/mm ²	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Zwężenie %
20	38,3	55,3	20,3	56,1
100	37,8	58,4	18,1	52,3
200	32,1	66,8	17,3	46,9
300	26,5	63,7	26,0	46,7
400	25,4	51,4	25,0	44,6
500	23,8	40,4	26,9	55,0

Zawartość węgla w stopach w myśl wynalazku wynosi (najlepiej) do 0.6%. Zawartość manganu i krzemu utrzymuje się na wysokości stosowanych w znanych stalach tego rodzaju. Wyrób części budowlanych i części maszynowych ze stali według niniejszego wynalazku odbywa się przez kucie lub walcowanie znany sposób. Tworzyw, otrzymanych w ten sposób, można używać bez dalszej obróbki powierzchni przy

pomocy narzędzi, zdzierających wióry. Przedmioty, wytworzone ze stali, otrzymanych w myśl wynalazku, odznaczają się korzystnymi właściwościami co do zwięzłości. Właściwości te można w dalszym ciągu ulepszyć przez zwykłe wyżarzanie w temperaturze pomiędzy 400 — 700°C. Blacha, zawierająca 0.07% C, 0.68% Mn, 0.036% S, 0.02% P, 0.21% Si, 0.89% Cu i 1.12% Ni, posiada następujące właściwości:

Granica płynności kg/mm ²	Wytrzymałość na rozierwanie kg/mm ²	Granica płynności x 100 wytrzymałość na rozierwanie %	Wydłużenie %	Zwężenie %	Wytrzymałość na uderzenie m kg/cm ²
39,0	49,3	79	25,3	56,9	30,1

Gdy powyższą blachę żarzono przez sześć godzin w 650°, osiągnięto następujące dane:

Granica płynności kg/mm ²	Wytrzymałość na rozierwanie kg/mm ²	Granica płynności x 100 wytrzymałość na rozierwanie %	Wydłużenie %	Zwężenie %	Wytrzymałość na uderzenie m kg/mm ²
37,5	47,7	78,8	28,7	71,2	42,4

Przy nieznacznej zmianie wytrzymałości i granicy płynności wzrosła wytrzymałość na uderzenie o 41%. Najlepsza temperatura żarzenia w granicach 400 — 700° oraz najkorzystniejszy okres żarzenia zależą od składu oraz od rozmiarów żarzonej części konstrukcyjnej i można je określić wstępnie doświadczeniem. Powyższego żarzenia nie należy identyfikować ze zwykłym odmiękczeniem. Można by np. osiągnąć te same wartości, jak przy żarzeniu blachy w temperaturze 650°, podanej w przykładzie, również i w temperaturze 450°C, gdyby czas żarzenia przedłużono do 40 — 50 godzin.

Oprócz niklu lub zamiast niklu i kobaltu, można stosować również inne domieszki, które posiadają właściwości tworzenia kryształów mieszanych z miedzią lub innym składnikiem stopu, powodującym tworzenie się szczelin, które topią się dopiero powyżej temperatury kształtowania albo w tych temperaturach przechodzą dopiero w stan ciastowaty.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Stal do wyrobu przedmiotów o powierzchni bez wad, zwłaszcza stal do wyrobu części budowlanych, które po ukształtowaniu nie są obrabiane zapomocą narzędzi, zdzierających wióry, np. rur, zwłaszcza kotłowych, żelaza uniwersalnego i profilowego lub podobnych przedmiotów, znamieną tem, że zawiera znaczniejsze ilości domieszek, które, użyte oddzielnie, wywołują skutek wydzielania się wytwarzanie się szczelin (szczeliny i tworzenie się zendry), jak np. miedzi i oprócz miedzi przynajmniej jednego innego składnika, który zostaje wydzielony razem z metalem, wywołującym tworzenie się szczelin, podwyższając temperaturę topnienia pierwszej domieszki w taki sposób, iż temperatura ta staje się wyższa od temperatury obróbki, względnie domieszka ta znajduje się w temperaturze obróbki w stanie ciastowatym.

2. Stal według zastrz. 1, znamieną

tem, że zawiera więcej niż 0.4% miedzi i więcej niż 0.5% niklu.

3. Stal według zastrz. 1, znamien-
na tem, że zawiera więcej niż 0.4% miedzi i 0.10 do 0.5% niklu.

4. Stal według zastrz. 1, znamien-
na tem, że zawiera więcej niż 0.4% miedzi i 0.05 do 5% kobaltu.

5. Stal według zastrz. 2 — 4, znamien-
na tem, że ogólna zawartość w niej niklu i kobaltu jest równa przynajmniej $\frac{1}{3}$ zawar-
tości miedzi.

6. Stal według zastrz. 5, znamien-
na

tem, że ogólna zawartość w niej niklu i ko-
baltu jest równa przynajmniej połowie za-
wartości miedzi.

7. Stal według zastrz. 1, znamien-
na tem, że zawiera miedź w ilości od 0.4 do 2% oraz nikiel — od 0.2 do 1.5% i kobalt—
od 0.2 do 1.5% względnie oprócz miedzi za-
wiera tylko kobalt w ilości od 0.2 do 1.5%.

Carl Wallmann.

Franz Nehl.

Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.