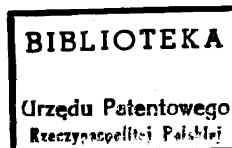


Warszawa, 15 lutego 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



F 162 35/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25858.

~~Kl. 47 f, 27/01.~~

47f¹, 35/00

Industrial Research Laboratories, Ltd.
(San Francisco, California, Stany Zjednoczone Ameryki).

Zabezpieczenie od zużycia rur za pomocą powłoki.

Zgłoszono 29 października 1935 r.

Udzielono 6 grudnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 17 maja 1935 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy metalowych wyrobów z powłoką wewnętrzną z twardego stopu i nadaje się szczególnie dobrze do przedmiotów ze stali lub żelaza, które zaopatruje się na roboczych powierzchniach w związaną z nimi całkowicie warstwę nader twardego borowego stopu żelaza o niskim punkcie topliwości, która nie zmienia właściwości tych, uprzednio już ukształtowanych stalowych lub żelaznych przedmiotów, jak np. cylindrów pomp i silników lub innych wydrążonych przedmiotów; powłoka jest wykonana przy pomocy siły odśrodkowej z twardego stopu żelaza. Silniki i pompy, zaopatrzone w powłoki według wynalazku, zwłaszcza silniki spalinowe i pompy o ruchu zwrotnym do

szybów naftowych i pompy do mułu, będą posiadały wielokrotnie większą odporność na ścieranie niż ogólnie dotychczas używane najlepsze stalowe i żelazne cylindry oraz rury.

„Pobielenie” rur i t. d. cyną, cynkiem lub ołowiem, jak również innymi miękkimi metalami jest dawno znane, lecz powlekanie wewnątrz cylindrów i pomp całkowicie związanymi, nadzwyczaj twardymi stopami w celu przeciwdziałania dużemu działaniu ścierającemu jest nowe. Próbowano dotychczas powlekać rury stalowe twardymi stopami, lecz z powodu wysokiego punktu topliwości tego rodzaju stopów takie powłoki trudno było wykonywać jak się należy i ponadto bardzo wysoka cena takich

twardych stopów uniemożliwiła ich szerokie stosowanie. W celu określenia wpływu boru na żelazo i stal przeprowadzono szereg badań, które wykazały, że bor nadaje twardość, to jednak wyniki tych badań nie zostały rozwinięte w celu wytworzenia nadzwyczaj twardej i odpornej na zużycie powłoki wewnątrz rur stalowych lub cylindrów. Pierwotne bowiem stopy albo nie były dostatecznie twarde, albo były zbyt kruche, albo też punkt ich topliwości nie był stały, albo też był zbyt zbliżony do punktu topliwości stalowej rury, tak że trzeba było stosować specjalne wirujące formy albo urządzenia podtrzymujące dla rury, gdyż inaczej zostałaby ona roztopiona przez wymagane do roztopienia stopu powłoki ciepło.

Stopy boru ze stalą i żelazem, sporządzane dotychczas, mają niewielką zawartość węgla albo boru, albo węgla i boru, gdyż brak dostatecznej znajomości prawidłowego dawkowania boru, węgla, żelaza, jak też niklu i innych składników w celu otrzymania właściwego twardego stopu na powłoki. Nie ma również dążenia do osiągnięcia bardzo niskiego punktu topliwości i dokładnego wiązania się tego stopu przy powlekaniu stalowych rur, cylindrów, pomp, silników i podobnych wyrobów. Dopiero wynalezienie właściwego stopu umożliwiło wytwarzanie właściwej powłoki w stalowych i żelaznych rurach i cylindrach, o takiej twardości, że zasadniczo nie poddaje się ona obróbce i zawiera w określonym stosunku składniki, zwłaszcza bor, węgiel, albo bor, węgiel, nikiel.

Stop do wytworzenia twardej powłoki w rurach i cylindrach składa się głównie z żelaza, zawierającego węgiel w proporcji, stosowanej w żeliwie, to jest od 2% do 4% na wagę, boru od 0,2% do 2,5% i najczęściej niklu mniej więcej od 1,5% do 9%. Wszelkie inne domieszki, o ile chodzi o odpowiedni stop, należy uważać jako niepożądane, aczkolwiek niektóre inne me-

tale, jako to chrom, wolfram, mangan, wanad, molibden, kobalt mogą być domieszczone w rozmaitej ilości, jeżeli nie mają zbyt wielkiego znaczenia zasadnicze własności stopu według wynalazku oraz niski koszt wytwarzania powłoki.

Niektóre pierwiastki, zwykle znajdujące się w żeliwie, jako to siarka i fosfor, powinny być usunięte o ile tylko się da to w praktyce, jednak ich zawartość nie powinna przekraczać mniej więcej 0,1% dla siarki i 0,3% dla fosforu. Dobrze jest ograniczyć zawartość tych pierwiastków poniżej 0,05%, gdyż obydwa one mają szkodliwy wpływ na twardość i jakość stopu. To samo dotyczy w pewnym stopniu krzemu z tą różnicą, że krzem może znajdować się w ilościach do 1,5%, nie wpływając praktycznie szkodliwie na stop, aczkolwiek około 2,5% krzemu jest największą dopuszczalną ilością i to przy większej zawartości boru, gdyż inaczej w stopie może się wydzielić węgiel w postaci grafitu, czego należy unikać. Wysoki gatunek stopu według wynalazku do wykonywania powłok cylindrów zawiera tylko około 1% krzemu. Proporcja węgla z borem nie powinna przewyższać zasadniczo około 4,5% łącznie, w żadnym zaś razie 6%.

Stop żelaza, składający się z wymienionych składników w podanych granicach, posiada punkt topliwości w granicach mniej więcej od 1 065° do 1 121°C, który jest o kilkaset stopni niższy od punktu topliwości zwykłych stalowych i żelaznych rur i cylindrów i posiada twardość wynoszącą od 500 najwyżej do 1 000 jednostek według skali diamentowej Monotron Brinell'a, tak że zasadniczo nie poddaje się on obróbce, za wyjątkiem szlifowania. Stop ten wykazuje wysoką odporność na zużycie, dziesięciokrotnie przewyższającą odporność żeliwa, i posiada przewodnictwo cieplne mniejsze od jednej trzeciej przewodnictwa żelaza lub stali. Ta ostatnia własność przyczynia się w wysokim stopniu do wartości powłoki,

wykonanej z niego w cylindrze np. silnika spalinowego, gdyż nadzwyczaj niskie przewodnictwo ciepłe zmniejsza do minimum rozszerzanie się pod wpływem ciepła i następujące wskutek tego odkształcenie tak, że można wykonać wyjątkowo dokładnie wytoczenie.

Poza tym stop na powłoki żelaznych i stalowych rur i cylindrów posiada własność samowiązania się, gdyż doskonale spaja się z czystymi nagrzanymi stalowymi lub żelaznymi powierzchniami, wprost topiąc się na nich bez pomocy topnika, aczkolwiek można stosować jakiegokolwiek znany topnik, gdy powlekana powierzchnia nie jest należycie oczyszczona.

Najbardziej właściwa proporcja wagowa składników w stopie na powłoki rur i cylindrów jest następująca.

Węgla od około	2,5%	do	3,5%
Boru „ „	0,75%	„	1,5%
Niklu „ „	2,5%	„	6%
Krzemu nie więcej niż	1,5%		
Siarki „ „ „	0,05%		
Fosforu „ „ „	0,05%		

Żelazo stanowi zasadniczo resztę stopu.

Jeżeli nikiel nie wchodzi w skład stopu, to znacznie zmniejsza się jego twardość chociaż stop i wtedy posiada jeszcze dostateczną twardość, odpowiednią do wielu celów. Jak poprzednio wspomniano, inne metale mogą być domieszane w małych proporcjach lecz nie dają żadnej specjalnej korzyści. Glin nie powinien być domieszany do stopu, gdyż niewielka jego zawartość przyczynia się do zmniejszenia twardości, to też należy unikać stosowania na powłoki takiego stopu żelazoborowego, otrzymanego sposobem termicznym, do którego użyto glin. Miedź w stopie w proporcji znacznie większej od 1% zmniejsza jego twardość.

Stop ten może być wytworzony za po-

mocą połączenia pierwiastków pod działaniem ciepła.

Przy wytwarzaniu powłok z twardego stopu w stalowych lub żelaznych rurach lub cylindrach, dobrze jest pokruszyć drobno cienkie, czyste płatki i wsypać odpowiednią ilość kruszyn (zależnie od grubości powłoki) do stalowej lub żelaznej rury lub cylindra, którego wnętrze zostało uprzednio dokładnie oczyszczone za pomocą spłukania roztworem kwasów lub w inny sposób. Następnie zamyka się końce lub koniec cylindra stalowymi tarczami lub korkami, które mogą być wtłoczone, przypojone lub w inny sposób przytwierdzone, przy czym jeden z nich musi posiadać bardzo mały środkowy otworek przewietrzny dla uchodzenia gazów lub nagrzanego powietrza. W niektórych przypadkach można wprowadzić niewielką ilość albo węglanu sodu albo boranu sodu, albo fluorku wapnia wraz ze stopem w celu związania niemetalicznych cząstek, aczkolwiek jest to zbyt częste jeżeli cylinder został dobrze oczyszczony. Dobrze jest również wprowadzić małą ilość jakiegokolwiek łatwo ulatniającej się cieczy, która by wytworzyła nieutleniający gaz, w celu wyparcia zawartego w cylindrze powietrza, przy czym do tego celu bardzo nadaje się alkohol metylowy.

Zamknięty cylinder zostaje następnie stopniowo i równomiernie ogrzany w piecu podczas powolnego obracania do temperatury cokolwiek wyższej od punktu topliwości ładunku wewnętrznego, po czym rozgrzany do czerwoności cylinder zostaje szybko wyciągnięty z pieca i osadzony pomiędzy poziomymi średnikami wytwarzającej ruch wirowy obrabiarki lub umieszczony i obracany na poziomych wałkach. W obydwóch przypadkach obraca się go bezzwłocznie z szybkością obwodową około 600 m na minutę w ciągu pół godziny mniej więcej; w czasie tym wypromieniuje cylinder dostateczną ilość ciepła, tak iż rozto-

piony ładunek stopu żelaza skrzepnie w nim jako gładka równomierna warstwa. Po zupełnym ostudzeniu jeden lub obydwa końce cylindra mogą być obcięte i twarda powłoka oszlifowana do pożądaných dokładnych wymiarów. Oczywiście, zewnętrzna strona cylindra może być obrabiona na zwykłe stosowanych obrabiarkach.

Otrzymane w ten sposób twarde powłoki mogą być bardzo cienkie, o grubości 1 mm lub mniejszej, lub nadzwyczaj grube, zależnie od ilości stopu umieszczonego wewnątrz cylindra. W każdym razie są one całkowicie związane ze ścianką rury albo cylindra we wszystkich miejscach, tak że np. odłamane kawałki powleczonego przedmiotu posiadają nieodłupaną powłokę. Duża zaleta powłoki według wynalazku polega na tym, że może być z góry określona dokładna wewnętrzna średnica polewanego przedmiotu przez zastosowanie należytego, ściśle odważonego ładunku umieszczonego w cylindrze, powierzchnia zaś powłoki jest okrągła dzięki obracaniu i tak gładka dzięki własności użytego stopu żelaza, że potrzeba bardzo niewielkiego szlifowania w celu otrzymania dokładnej średnicy. Ten szczegół posiada bardzo ważne znaczenie, gdyż w razie potrzeby znacznego szlifowania koszty produkcji byłyby nadmierne.

Zaopatrzone wewnątrz w twardą powłokę cylindry silników, pomp lub rury szczególnie nadają się do pomp, pompujących cieczę zawierającą piasek, jako wykładziny cylindrów silników spalinowych, bębny hamulcowe, osłony i wszelkie tym podobne wydrążone przedmioty, narażone na silne działanie ścierające. W takich warunkach powleczone wewnątrz twardym stopem rury często wykazują przeszło sześciokrotną długotrwałość w porównaniu do rur niepolewanych. Tego rodzaju rury i cylindry są takie, a w wielu przypadkach są pod względem odporności na zużycie jednakowe lub nawet i wyższe w porównaniu z drugimi stopami, które stosowano do-

tychczas doświadczalnie w mniejszym lub większym stopniu. Są one zaopatrzone w twardą powłokę przy temperaturze znacznie niższej od punktu topliwości zewnętrznej ścianki poprzednio wykonanej rury lub cylindra, tak że wszelkie własności tej ścianki pozostają zasadniczo nienaruszone.

To też chociaż żelazo i stal z różną domieszką boru były dawniej już znane w technice, to jednak określenie właściwej domieszki nie było znane, która by dawała powłokę o twardości takiej, żeby się zasadniczo nie poddawała obróbce, i miała punkt topliwości znacznie niższy od punktu topliwości zwykłych stalowych lub żelaznych rur.

W dołączonych zastrzeżeniach określenie całkowicie związany należy rozumieć, jako tego rodzaju połączenie pomiędzy twardą, zasadniczo nie poddającą się obróbce powłoką i rurą albo cylindrem z ciągliwej stali lub żelaza, jakie się osiąga przy stopieniu się powłoki z metalem powlekanego przedmiotu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Zabezpieczenie od zużycia pustych przedmiotów stalowych lub żelaznych za pomocą powłoki, znamienne tym, że powłoka ta jest wykonana ze stopu żelaza zawierającego na wagę węgla w granicach od 2% do 4%, boru od około 0,2% do 2,5%, krzemu nie więcej niż około 2,5%, siarki nie więcej niż około 0,1% i fosforu nie więcej niż około 0,3%, tak iż stop ten posiada twardość powyżej 500 jednostek w skali diamentowej Monotron Brinell'a i punkt topliwości znacznie niższy od punktu topliwości powlekanego przedmiotu, przy czym wskazane składniki mogą być użyte w rozmaitych zespółach.

2. Zabezpieczenie od zużycia pustych przedmiotów stalowych lub żelaznych, według zastrz. 1, znamienne tym, że przedmioty te posiadają postać rury z ciągliwej

stali lub żelaza, którą wykłada się z wewnętrznej strony całkowicie związaną warstwą twardego, zasadniczo nie poddającego się obróbce na obrabiarkach stopu żelaza, składającego się głównie z żelaza, zawierającego na wagę związanego węgla w granicach od 2% do 4%, boru około 0,2% do 2,5%, krzemu nie więcej niż około 2,5%, siarki nie więcej niż około 0,1% i fosforu nie więcej niż około 0,3%, przy czym stop ten cechuje twardość powyżej 500 jednostek diamentowej skali Monotron Brinell'a oraz punkt topliwości znacznie niższy od takiegoż punktu wspomnianej rury.

3. Odmiana zabezpieczenia za pomocą powłoki według zastrz. 1, znamienna tym, że powłoka ta jest wykonana ze stopu żelaza, zawierającego na wagę węgla w ilości od 2% do 4%, boru od około 0,2% do 2,5% i niklu od 1,5% do 9%, tak iż stop ten posiada punkt topliwości poniżej 1 121°C i twardość powyżej 700 jednostek skali diamentowej Monotron Brinell'a.

Industrial Research
Laboratories, Ltd.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.