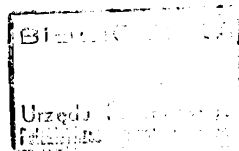


Warszawa, 21 stycznia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



C 22c 39/54

406 39/54

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 24137.

Kl. 18 ~~d, 2/40~~.

Hermann Josef Schiffler
(Düsseldorf, Niemcy).

**Stal do wyrobu zbiorników lub innych przyrządów podlegających
działaniu wodoru pod ciśnieniem i w wysokiej temperaturze.**

Zgłoszono 21 października 1932 r.

Udzielono 18 listopada 1936 r.

Pierwszeństwo: 21 października 1931 r. (Niemcy).

Przy wyrobie zbiorników podlegających ciśnieniu, w których przeprowadzane są reakcje chemiczne z wodorem, należy, jak wiadomo, uwzględnić działanie wodoru na materiał zbiornika, gdyż pod działaniem wodoru pogarszają się właściwości wytrzymałościowe materiału zbiorników. Dotychczas uważano, że można uniknąć szkodliwego działania wodoru na materiał zbiorników przez dodawanie do stopu np. chromu, molibdenu, wanadu i t. d. Przy tym wychodzono z założenia, że zmianę właściwości wytrzymałościowych powoduje działanie wodoru na żelazo.

Ostatnie doświadczenia obaliły dotychczasowy pogląd co do działania sprężonego wodoru na materiał zbiornika. Sprężony

wodór nie działa na właściwą masę metalu, lecz w istocie tylko na substancję otaczającą ziarna w masie metalu. Za zmianę metalu zbiornika należy uważać rozpuszczanie się substancji otaczającej ziarna, powodujące w krótkim czasie rozluźnienie się struktury metalu i jego kruchość. Według wynalazku można tak regulować skład stopu przy jednoczesnym zaoszczędzeniu drogich dodatków, iż osiąga się wielką trwałość zbiorników. Osiąga się to przez dobranie składników stopu w ten sposób, aby styki ziarn były możliwie wolne od takich materiałów, które pod działaniem sprężonego wodoru ulegają zmianie, a nawet zostają rozpuszczone (uwodornione).

Doświadczenia wykazały, że w celu u-

uniknięcia szkodliwych wpływów na substancję w stykach ziarn zawartość niemetalowych składników stopu, takich jak związki fosforu, siarki, tlenu i węgla, winna być szczególnie mała. Ogólna zawartość tych składników nie może przekraczać 0,2% i jest najlepiej, gdy wynosi ona 0,12%. Jako najkorzystniejsze okazały się zawartości węgla około 0,09%, fosforu poniżej 0,025% i siarki poniżej 0,007%. Ta nieznaczna zawartość substancji otaczającej ziarna musi być w gotowej stali wprowadzona do postaci nieszkodliwej przez dodanie glinu w ilości poniżej 0,5%, najlepiej poniżej 0,2%. Przy określaniu ilości niemetalowych składników stali należy uwzględnić, że zawartość pewnej części tych składników może być nieco większa, natomiast inne składniki winny być użyte w ilościach mniejszych niż podano poniżej. Zawartość węgla może być np. nieco większa, natomiast zawartość innych metaloidów — znacznie mniejsza, a zwłaszcza gdy zachodzi potrzeba, aby jedna część nierozpuszczonego węgla była związana ze składnikiem stopu tworzącym węglík, np. z wanadem lub tytanem.

Do tych substancyj na stykach ziarn, które nie ulegają działaniu sprężonego wodoru, a których obecność wobec tego w myśl wynalazku nie jest szkodliwa, należy zaliczyć przede wszystkim glin. Ten składnik stali działa korzystnie, gdyż stal wolną od wyżej wymienionych substancyj na stykach ziarn należy w znacznym stopniu odtleniać i to bardziej niż zwykle, ponieważ tlenowe wrostki również znajdują się w stykach ziarn (żelazo Armco, które wprawdzie jest technicznie żelazem bardzo czystym, zawiera jednak bardzo dużo tlenu i łatwo się kruszy). Odtlenianie stali, większe niż zwykle, uskutecznia się za pomocą glinu zawartego w stali. Glin nie stanowi w tym przypadku dodatku do stopu, który miałby za zadanie zapobieganie powstawaniu zendry. Zadaniem glinu jest

raczej, przede wszystkim lub wyłącznie, służyć jako niezawodny i skuteczny środek wiążący tlen. Wobec tego zawartość glinu winna być dobrana tak, aby przeważna część tlenowej substancji stykowej ziarn została związana na glinę (Al_2O_3). Ma to wielkie znaczenie, gdyż, jak wspomniano, glinaka w odróżnieniu od innych produktów nie ulega działaniu wodoru, czyli nie zostaje uwodorniona. Najkorzystniejsze okazały się zawartości glinu w stali wynoszące poniżej 0,5%, a nawet poniżej 0,2%. W razie dodania glinu w ilościach przewyższających ilości potrzebne do związania tlenu powstaje przy pewnych reakcjach wodorowych pod wysokim ciśnieniem azot, np. przy syntezie amoniaku, i tworzy z glinem azotki, które powodują powstawanie twardej i nawet kruchej warstwy powierzchniowej, podobnie jak to ma miejsce w stali azotowanej. Dodając więc małe ilości glinu nie otrzymuje się zjawiska szkodliwego azotowania. Przy sposobach postępowania, w których nie jest obecny azot, glin może być zawarty w ilościach poniżej 2%.

Stosowanie dodatków do stopu może być także korzystne w połączeniu z wynalazkiem niniejszym, nie ma to jednak na celu powiększenia odporności materiału zbiorników na działanie sprężonego wodoru, ponieważ właściwość ta zależy głównie tylko od zachowania się substancji znajdującej się w stykach ziarn. Można jednak polepszyć odporność na nagryzanie albo ogólną wytrzymałość, zwłaszcza na działanie ciepła, lub inne właściwości przez dodanie metali stopowych. Można np. w połączeniu z wynalazkiem niniejszym stosować dodatki chromu, molibdenu, wanadu, tytanu, wolframu, miedzi, berylu, niklu, manganu i krzemu. Na ogół wystarcza dodatek chromu w ilości do 18%, molibdenu do 1,2%, wanadu do 0,6%, tytanu do 0,4%, berylu do 0,3%, miedzi do 3,0%, niklu do 10,0%, krzemu do 3,0%, manganu do 2,0% i wol-

framę do 1,0%, jako składników stopu stosowanych oddzielnie lub po kilka razem. Jednak i do tak wytworzonych stopów stalowych należy zawsze stosować wytyczne zasady według wymalazku niniejszego, gdyż bez ich uwzględnienia stopy te otrzyma się zbyt kruche (porówn. tablice 1 i 2). Korzystne jest także dodawanie do stali takich składników stopu, które wiążą pozostałą nierozpuszczoną część małej ilości węgla w postaci węglika. Chodzi tutaj także np. o wanad i tytan.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Stal do wyrobu zbiorników lub innych przyrządów podlegających działaniu wodoru pod ciśnieniem i w wysokiej temperaturze, w której to stali całkowita zawartość węgla, tlenu, fosforu i siarki wynosi najwyżej 0,2%, a możliwie mniej niż 0,12%, przy czym zawartość węgla samego jest mniejsza lub co najwyżej równa 0,09%, fosforu 0,025%, a siarki 0,007%, znamienna tym, że zawiera dodatek glinu poniżej 0,5%, a najlepiej poniżej 0,2%, w celu przeprowadzenia w stan nieszkodliwy nieznacznej zawartości substancji otaczającej ziarna w gotowej stali.

2. Stal do wyrobu zbiorników, na które działa sprężony wodór według zastrz. 1, do przeprowadzania sposobów, w których nie jest obecny azot powodujący powstawanie azotków glinu, znamienna tym, że zawiera glin w ilości poniżej 2%.

3. Stal według zastrz. 1 lub 2, znamienna tym, że jako dalsze składniki stopu zawiera chrom, molibden, tytan, wanad, wolfram, miedź, beryl, nikiel, mangan i krzem, stosowane oddzielnie lub po kilka razem, przy czym chrom, molibden, tytan, wanad, wolfram służą do przeprowadzania węgla w postać stałego węglika.

4. Stal według zastrz. 3, znamienna tym, że jako składniki stopu zawiera do 18% chromu, 1,2% molibdenu, 0,6% wanadu, 0,4% tytanu, 1% wolframu, 3% miedzi, 0,3% berylu, 10% niklu, 2% manganu i 3% krzemu, stosowane oddzielnie lub po kilka razem, przy czym chrom, molibden, tytan, wanad i wolfram służą do przeprowadzania węgla w postać stałego węglika.

Hermann Josef Schiffler.

Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.

Właściwości wytrzymałościowe po żarzeniu w gazie
amoniakalnym przy 300 atm. i temperaturze 400°C.

Czas żarzenia: 375 godzin.

Skład gazu $\left\{ \begin{array}{l} 25,00\% \text{ NH}_3 \\ 18,75\% \text{ N}_2 \\ 56,25\% \text{ H}_2 \end{array} \right.$

Stal	Granica płynności kg/mm ²		Wytrzymałość kg/mm ²		Ciagliwość %		Zwężenie (kontrakcja) %	
	przed	po	przed	po	przed	po	przed	po
E. 132	21,6	25,5	46,5	47,6	15,8	10,1	49	33
G V W	33,2	25,5	47,6	45,5	25,0	4,5	71	4
Sicromal 9	47,7	48,5	55,4	55,0	17,9	17,5	72	72
	„	48,5		55,0		17,5		72
	„	48,5		55,6		16,0		71,5
	„	48,5		55,0		16,8		71,5
	„	49,0		55,5		17,8		73,0
	„	48,5		55,6		17,2		71,0
	„	48,5		55,5		16,6		73,0
	„	48,8		55,0		18,1		72,5
	„	47,8		55,4		18,1		71,6
	„	49,0		55,4		17,7		72,5

Analiza: (w %)

	C	P	S	Cr	Al	Mo	V	Si
E. 132	0,16	0,025	0,036	4,2	—	—	—	0,17
G V W	0,16	0,020	0,030	0,8	—	—	0,25	0,21
Sicromal 9	0,07	0,015	0,003	6,6	1,4	0,4	—	0,39

Wpływ wodoru na stale o różnym składzie
przy 300 atm. ciśnienia i temperaturze 400°C.

Czas ogrzewania w godzinach	Granica płynności kg/mm ²			Wytrzymałość na rozierwanie kg/mm ²			Ciagliwość %			Zwężenie %		
	Sicro- mal	Stal Cr	Stal 37	Sicro- mal	Stal Cr	Stal 37	Sicro- mal	Stal Cr	Stal 37	Sicro- mal	Stal Cr	Stal 37
0	47,6	20,0	25,1	61,0	44,1	38,6	18,5	25,0	30,0	65,0	70,0	65,0
20	50,5	—	19,4	62,3	—	37,4	18,5	—	20,5	70,0	—	38,0
40	49,5	23,3	14,9	61,5	37,8	29,0	17,4	7,3	14,6	65,0	4,0	12,0
80	51,2	—	17,8	63,5	33,8	20,9	18,0	2,4	1,4	64,0	6,0	—
120	50,8	—	—	62,8	—	—	17,5	—	—	61,0	—	—
200	50,0	—	—	62,5	—	—	18,0	—	—	64,0	—	—
260	50,8	—	—	62,7	—	—	17,9	—	—	65,0	—	—

	C	P	S	Cr	Al	Si
Stal Cr	0,13	0,03	0,028	2,1	—	0,26
Stal S. M.	0,09	0,03	0,035	—	—	0,18
Stal Sicro.	0,06	0,017	0,004	5,8	0,86	0,40