



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 40b,37/00

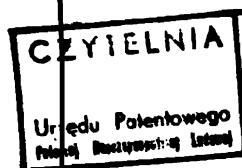
Zgłoszono: 03.07.1968 (P. 127883)

Pierwszeństwo: 07.07.1967 Wielka Brytania

MKP C22c 37/00

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1975



Twórcy wynalazku: George Eden Walker, Eric Douglas Henley

Uprawniony z patentu: Albright and Wilson Limited, Oldbury (Wielka Brytania, British Railways Board, Londyn (Wielka Brytania))

Żeliwo odporne na ścieranie zwłaszcza na szczęki, bębny i tarcze hamulcowe

1

Przedmiotem wynalazku jest żeliwo odporne na ścieranie, zwłaszcza na szczęki, bębny i tarcze hamulcowe, a także inne trące elementy hamujące, stosowane w środowisku, w którym mogą stanowić niebezpieczeństwo pożaru.

Gdy żeliwo trze się o powierzchnię poruszającą się, wówczas występuje tendencja do usuwania drobnych cząstek żelaza z masy żeliwa. Na skutek tarcia cząstki te mogą być ogrzane do temperatury, w której występuje reakcja egzotermiczna z powietrzem. W wyniku tego, szczęki hamulcowe i podobne elementy zawierające żelazo, poddawane dużym siłom tarcia, zużywają się szybko i emitują gorące iskry. Gdy takie elementy zawierające żelazo, nagrzewane na skutek tarcia, stosuje się w otoczeniu, w którym gorące iskry mogą stykać się z materiałem palnym, na przykład z olejem napędowym do silników wysokoprężnych w lokomotywach lub w urządzeniach górniczych, wówczas występuje poważne niebezpieczeństwo pożaru.

Stwierdzono, że jeżeli do stopów żelaza przeznaczonych do wyrobu przedmiotów narażonych na tarcie wprowadzi się co najmniej 2% fosforu w stosunku wagowym, wówczas powstawanie pyłu metalicznego i zużywanie się stopu jest znacznie mniejsze niż w przypadku zwykłego żeliwa, a poza tym zmniejsza się znacznie wydzielanie iskier. Ponadto właściwości fizyczne takiego stopu żelaza sprawiają, że nadaje się on szczególnie

2

do wyrobu wymiennych części układów hamulców tarczowych, na przykład szczęk, bębnow i tarcz hamulcowych, a także innych elementów lanych, stosowanych w przemyśle, do wyrobu urządzeń stosowanych w rolnictwie, ogrodnictwie i gospodarstwie domowym, narażonych na ścieranie się podczas pracy.

Zgodnie z wynalazkiem żeliwo odporne na ścieranie zawiera od 2 do 10% części wagowych fosforu. Stop żelaza przeznaczony jest do wyrobu przedmiotów narażonych na ścieranie a szczególnie na szczęki, bębny i tarcze hamulcowe.

Żeliwo według wynalazku korzystnie zawierające od 2,4 do 5% części wagowych fosforu stosuje się do wytwarzania układów hamulcowych, w których zachodzi tarcie pomiędzy powierzchnią obracającą się i powierzchnią elementu, który doprowadza się do styku z powierzchnią wirującą w celu opóźnienia jej ruchu obrotowego. Częścią nie obracającą się w układzie hamulcowym może być na przykład szczeka hamulcowa, a częścią wirującą bęben lub tarcza. Wynalazek ma zastosowanie również w układach hamulcowych, w których powierzchnia ruchoma wykonuje ruch posuwisto-zwrotny lub ciągły ruch liniowy względem drugiej powierzchni, na przykład szyna.

Wynalazek ma również zastosowanie w celu zmniejszenia zużywania się elementów znanego typu, wykonanych z żeliwa i ulegających zużyciu na skutek tarcia, na przykład w róż-

nego typu łożyskach, takich jak łożyska wzdłużne, rury rurowe statków, łożyska w urządzeniach stosowanych w przemyśle włókienniczym i papierniczym, prowadnice zaworów, urządzenia przenośnikowe, na przykład przenośniki taśmowe, zsypy i przenośniki rurowe do transportowania materiałów powodujących ścieranie, urządzenia rolnicze, na przykład lemieszki pługów oraz urządzenia do rozdrabniania, na przykład młyny prętowe i kulkowe.

Zgodnie z wynalazkiem, powierzchnię hamującą lub inny przedmiot lany wykonuje się korzystnie ze stopu zawierającego w stosunku wagowym 85—95% żelaza, 2—10% fosforu, mniej niż 6% węgla i krzemu oraz mniej niż 5% innych metali. Ogólnie biorąc inne metale, a mianowicie mangan, nikiel, kobalt, wanad, chrom, wolfram, i molibden, występują w ilości mniej niż 1%, a korzystnie mniej niż 0,75%. Typowy skład stopu według wynalazku odpowiada składowi znanego żeliwa szarego, ale różni się od niego dużą zawartością fosforu.

Korzystnie jest dodawać fosfor do żeliwa w postaci żelazofosforu, otrzymywanego jako produkt uboczny przy wytwarzaniu fosforu metodą elektrolityczną lub też przez redukcję rud fosforanowych w obecności żelaza. Otrzymywany w ten sposób żelazofosfor jest stopem żelaza i fosforu, zawierającym zwykle 23—27% wagowych fosforu.

Żelazofosfor dodaje się do żeliwa w takim stosunku, aby otrzymać żadaną zawartość fosforu. Dodawanie to przeprowadza się korzystnie w żeliwiaku, w którym umieszcza się na przemian ładunki koksu i mieszaniny żelaza i żelazofosforu lub innego składnika, będącego źródłem fosforu. Całość ogrzewa się spalając koks przy wdmuchi-waniu powietrza w sposób ciągły, dodając z góry do żeliwiaka mieszaninę żelaza, żelazofosforu i koksu, a odprowadzając stopiony produkt u nasady pieca.

Stopioną masę wlewa się korzystnie z kadzi do szeregu form dla otrzymania odlewów nadających się do wykorzystania w urządzeniach hamulcowych według wynalazku, na przykład jako szczęki, bębny lub tarcze hamulcowe. Do żeliwiaka można ładować nie tylko surówkę, ale także korzystnie złom żeliwny i/lub stalowy. Można też stosować stopy wytworzone bezpośrednio przez redukcję fosforanowej rudy żelaznej w wielkim piecu.

Niekiedy może być pożądanie stosować do wytwarzania elementów według wynalazku spiek metaliczny lub ziarnistą masę zawierającą fosfor i żelazo wiązać za pomocą odpowiedniego materiału żywicznego lub ceramicznego.

Szczęki hamulcowe według wynalazku zamocowuje się w układzie hamulcowym w dowolny znany sposób, przy czym układ ten może być uruchomiony zarówno mechanicznie, jak i pneumatycznie lub hydraulicznie. Jak wyżej wspomniano, jedna z powierzchni hamujących może być wykonana ze stopu według wynalazku, a druga z innego odpowiedniego materiału, albo też obie te części wykonuje się ze stopu według wynalazku.

Szczęki hamulcowe według wynalazku nadają

się bardzo dobrze do pojazdów kolejowych, zwłaszcza do lokomotyw z silnikami wysokoprężnymi, w których zmniejsza się poważnie niebezpieczeństwo pożaru, powodowane bliskim sąsiedztwem oleju napędowego, a także w górnictwie, gdzie występuje niebezpieczeństwo zapalenia się pyłu węglowego lub palnych gazów. To samo dotyczy stosowania elementów według wynalazku w innych urządzeniach, jak dźwigi, krany itp.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w niżej podanych przykładach.

Przykłady I—IV. Mieszaninę surówki żelazofosforu o zawartości 24% fosforu stapia się i z otrzymanego stopu formuje odlew. Mieszaninę tę przygotowuje się stosując różny skład tak, aby otrzymać stop żelaza o różnej zawartości fosforu, a mianowicie:

przykład I — zawartość fosforu 8% w stosunku wagowym

przykład II — zawartość fosforu 6% w stosunku wagowym

przykład III — zawartość fosforu 4% w stosunku wagowym

przykład IV — zawartość fosforu 2% w stosunku wagowym

Otrzymane odlewy bada się pod kątem przydatności do stosowania jako elementy hamulcowe, poddając je zetknięciu z obracającą się tarczą szlifierską. Próby wykazują, że wszystkie te stopy wywołują iskrzenie znacznie mniejsze niż w przypadku zwykłego żeliwa, a równocześnie zużycie się tych stopów na skutek ścierania jest znaczne. W opisanych przykładach iskrzenie jest tym mniejsze, im wyższa jest zawartość fosforu.

Przykład V. Mieszaninę 940 kg złomu żeliwnych szczęk hamulcowych i 80 kg żelazofosforu o zawartości około 25% fosforu umieszcza się wraz z koksem w żeliwiaku i spala koks, a otrzymany stop odprowadza z pieca i formuje z niego szczęki hamulcowe, w których zawartość fosforu wynosi 2,4%. Ich wytrzymałość na rozciąganie wynosi 1745—1900 KG/cm², wytrzymałość na zginanie 2915—3500 KG/cm², a wytrzymałość na ściskanie 9930—9000 KG/cm² oraz twardość według Brinell'a 207—255. Właściwości te są znacznie lepsze od odpowiednich właściwości znanych szczęk hamulcowych. Fotografie wykonywane przy próbach ścieralności otrzymanych szczęk hamulcowych na wirującej tarczy szlifierskiej wykazują, że wydzielanie iskier jest znacznie słabsze, a tor iskier o wiele krótszy niż w przypadku znanych szczęk hamulcowych z żeliwa.

Przykład VI. Postępuje się w sposób opisany w przykładzie I, stosując wsad złożony z 890 kg żeliwa i 125 kg żelazofosforu. Otrzymuje się szczęki hamulcowe zawierające 3,2% fosforu. Szczęki te, badane w sposób opisany w przykładzie V, wykazują znacznie mniejsze iskrzenie niż szczęki wykonane w sposób podany w przykładzie V. Stopień iskrzenia bada się dodatkowo, umieszczając w pobliżu tarczy szlifierskiej płyty z piankowego tworzywa polistyrenowego i dotykając badaną szczękę wirującej tarczy. Następnie notuje się ilości śladów, jakie na powierzchni płyty pozostawiają powstające iskry. Również i badanie

potwierdza, że badane szczęki iskrzą znacznie mniej niż opisane w przykładzie V. Również i fizyczne właściwości tych szczęk są bardzo korzystne, a mianowicie:

wytrzymałość na rozciąganie 1470—1520 KG/cm²
 wytrzymałość na zginanie 2540—3000 KG/cm²
 wytrzymałość na ściskanie 8200—8570 KG/cm²
 twardość według Brinell'a 212—255

T a b l i c a

Współczynnik tarcia	Obciążenie w KG	Szczęki hamulcowe		
		próba (a)	próba (b)	znane
Statyczne — powierzchnie spolerowanej stali	45,4	0,38	0,40	0,31
Statyczne — powierzchnie polerowanej stali	68,1	0,40	0,40	0,28
Statyczne — powierzchnie polerowanej stali	90,8	0,39	0,40	0,34
Dynamiczne — powierzchnie polerowanej stali	45,4	0,36	0,38	0,30
Dynamiczne — powierzchnie polerowanej stali	68,1	0,39	0,40	0,30
Statyczne — uszkodzone powierzchnie stalowe	45,4	0,62	0,61	0,67
Dynamiczne — uszkodzone powierzchnie stalowe	68,1	0,69	0,77	0,66

Przykład VII. Postępując w sposób podany w przykładzie V wytwarza się bloki hamulcowe, zawierające (a) 3,75% fosforu i (b) 4,0% fosforu. Statyczne i dynamiczne współczynniki tarcia bloków mierzy się w porównaniu ze współczynnikami znanych bloków hamulcowych z żeliwa. Wyniki te są podane w zamieszczonej niżej tablicy, z której widać, że współczynniki te w przypadku bloków według wynalazku są ogólnie biorąc nieco wyższe.

Jest to korzystne, gdyż poprawa współczynników oznacza poprawę hamowania. Z drugiej zaś strony wzrost współczynników nie jest tak duży, aby zwiększone tarcie mogło powodować uszkodzenia pozostałych części układu hamulcowego.

Badania na uszkodzonych powierzchniach stalowych przeprowadzono przy użyciu powierzchni, które uczyniono szorstkimi przez silne stykanie ich z metalem.

Przykład VIII. 2000 klocków hamulcowych o zawartości 3% wagowych fosforu wypróbowywano w lokomotywach z silnikami wysokoprężnymi o mocy 1250 KM, w okresie 3—12 miesięcy na trasie mającej znaczne pochylenia toru. Uniknięto w tym czasie nie tylko pożarów, które zwykle występowały przy użyciu znanych klocków hamulcowych, ale i badane klocki okazały się znacznie trwalsze w pracy niż znane klocki hamulcowe z żeliwa. Znane klocki należało wymieniać na tej trasie już po 21—25 dniach pracy, to jest po przebyciu odległości 8000—9600 km, podczas gdy klocki według wynalazku wytrzymały około 60 dni pracy, co odpowiada 19000—25000 km przebytej drogi. Charakterystyka hamowania badanych klocków była zasadniczo taka sama, jak zwykłych klocków żeliwnych.

W toku wyżej podanych prób stwierdzono również, że żeliwo zawierające fosfor w ilościach zgodnych z wynalazkiem ma znacznie lepszą płynność, co czyni je szczególnie przydatnym do wykonywania odlewów, a odlewy te mają lepsze właściwości niż odlewy z żeliwa znanego.

Zastrzeżenie patentowe

Żeliwo odporne na ścieranie zwłaszcza na szczęki, bębny i tarcze hamulcowe, **znamiennie tym**, że zawiera od 2% do 10% korzystnie od 2,4% do 5% części wagowych fosforu.