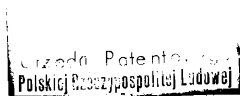


Warszawa, 13 czerwca 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



F 16 c 33/24

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28273.

Kl. 47 b, 9.

47 b, 33/24

Hans Vogt
(Berlin - Steglitz, Niemcy).

Sposób wytwarzania ciał porowatych na narządy poślizgowe.

Zgłoszono 14 maja 1937 r.

Udzielono 28 marca 1939 r.

Pierwszeństwo: 14 maja 1936 r. dla zastrz. 1—5; 15 września 1936 r. dla zastrz. 6—10 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania spieczonego, porowatego materiału, zwłaszcza na panewki łożyskowe i pierścienie uszczelniające.

Porowate, spieczone i nasycone olejem narządy poślizgowe są znane. Wynalazek niniejszy zmierza do polepszenia współczynnika wytrzymałości i poślizgu wymienionego materiału, do stosowania tanich surowców na jego wyrób, oraz do uproszczenia sposobu wytwarzania.

Według wynalazku otrzymywanie materiału na wyrób narządów poślizgowych odbywa się w ten sposób, że spieka się bezpośrednio ze sobą stosunkowo gruboziarniste porowate grudki żelazne bez stosowania materiałów dodatkowych zespalających lub lutujących.

Przy wytwarzaniu materiału podobnego na łożyska stosuje się obecnie sproszkowane żelazo gąbczaste, otrzymane ze sproszkowanych tlenków żelaza i odznaczające się znaczną czystością, które spaja się z miedzią lub podobnym metalem za pomocą znacznej ilości spoiwa. Natomiast przy sposobie według wynalazku stosuje się bezpośrednie spiekanie ze sobą gruboziarnistych grudek, otrzymanych z żelaza gąbczastego, bez konieczności posługiwania się spoiwem; z otrzymanego materiału wyrabia się narządy poślizgowe o znacznie lepszych właściwościach daleko mniejszym kosztem. Spoiwa metalowe są drogie oraz wymagają bardzo ścisłego wymieszania z proszkiem żelaznym, które powiększa koszty produkcji oraz wymaga dokładnego

sproszkowania żelaza oraz spoiwa. Otrzymana mieszanina jest w postaci pyłu, który ulega z łatwością utlenieniu. Według wynalazku unika się zasadniczo zespалania cząstek żelaza gąbczastego za pomocą spoiwa i przeprowadza się sposób wyrobu tak, aby stosunkowo duże ziarnka żelaza poddawane były prasowaniu i bezpośredniemu spiekaniu. Czynności te ułatwiają otrzymanie materiału a szczególnie sprasowywanie, a jednocześnie polepszają jego wytrzymałość, szczególnie zaś własności poślizgowe. Zużywanie się form, mające duży wpływ na koszty produkcji, zmniejsza się. Dalsza korzyść polega na tym, że ubytek składników w porównaniu z gotowym materiałem, sporządzonym według wynalazku, jest bardzo niewielki i praktycznie nie ma znaczenia w przeciwieństwie do dużego ubytku przy dotychczasowym sposobie wytwarzania. Dzięki pominięciu mieszania oszczędza się na kosztach produkcji tym bardziej, że zbyteczne jest dokładne sproszkowanie składników. Wobec stosunkowo powiększonej wielkości ziarenek, prasa, w której odbywa się stłaczanie, nie może się zacinąć, jak przy stłaczaniu proszku, a ziarnka zwierają się bardziej ze sobą. Ziarnka żelaza gąbczastego, posiadające w wysokim stopniu zdolność pochłaniania, zachowują swą porowatość całkowicie, poza tym ziarnka żelaza gąbczastego dają się już przy stosunkowo niewielkim ciśnieniu sprasować na bryły, posiadające zwartość, potrzebną dla dalszej przeróbki.

Próby porównawcze wykazały, że wytrzymałość tak wykonanych i jednorazowo nasyconych smarem łożysk jest znacznie większa zarówno na ciśnienie, jak i na szybkości obwodowe i zdolność pochłaniania ciepła, niż dotychczasowych łożysk porowatych i to w takim stopniu, że takie samosmarowne łożyska nie ustępują w zwykły sposób smarowanym łożyskom maszynowym, co dotychczas uchodziło za rzecz

niemożliwą. Jeżeli do takiego łożyska według wynalazku doprowadzać ponadto smar, to może być ono nawet lepsze w porównaniu ze znanymi łożyskami o maszynowych panewkach.

Jako materiału wyjściowego można według wynalazku użyć tanich okruców gąbczastych żelaznych, które otrzymywane są według znanych metod hutniczych przez redukcję rudy żelaznej i mogą jeszcze zawierać do 5% zanieczyszczeń. Skład takich okruców jest następujący

żelaza	95,5 — 96,5 %
siarki	max. 0,015 %
fosforu	„ 0,016 %
węgla	max. 0,3 — 0,5 %
tleny	1 — 2 %
wanadu	0,10 — 0,15 %
składniki nieczyste	1,5 — 2 %

Ze względu na uniknięcie miażdżenia cząstek materiału wyjściowego i nadmiernego jego sproszkowania rozdrażnianie tego materiału na ziarenka pożądanej wielkości odbywa się na maszynach do cięcia i rozrywania. Wielkość wytworzonych w ten sposób porowatych ziarenek żelaznych waha się na ogół najczęściej między $\frac{1}{20}$ lub $\frac{1}{10}$ mm aż do 3 mm. Najczęściej zaleca się stosowanie ziarenek średniej wielkości około 1 mm. Wielkość ziarenek materiału wyjściowego dobrze jest dobrać tak, aby jego ciężar gatunkowy po sprasowaniu nie powiększył się znacznie, a objętość przed sprasowaniem była czterokrotnie lub pięciokrotnie większa od objętości sprasowanego wyrobu. W razie zachowania powyższych warunków otrzymuje się przez prasowanie należytą zwartość bez stosowania wysokich ciśnień, niszczących gąbczastość masy.

Przy prasowaniu zaleca się stosowanie takich ciśnień i takiej wysokości napełniania, aby sprasowany wyrób posiadał ciężar gatunkowy około 4 — 5. Ciśnienie

nie powinno na ogół wynosić mniej niż jedną t/cm^2 .

Przy prasowaniu dobrze jest zastosować w znany sposób ciśnienie wielostronne, które pozwala uzyskać równomierną gęstość. Na przykład używa się formy do prasowania z ruchomym tłokiem górnym i dolnym. Można również postępować, zwłaszcza przy wytwarzaniu przedmiotów wydłużonych, np. prętów, w ten sposób, że materiał wyjściowy umieszcza się w węży gumowym lub temu podobnym i zanurza w cieczy, którą poddaje się wysokiemu ciśnieniu hydraulicznemu, od 0,1 do 10 t/cm^2 , przeważnie zaś 2 t/cm^2 . W taki bardzo prosty sposób można bez trudności wytwarzać długie drążki, rury i podobne przedmioty, co według zwykłej metody prasowania byłoby rzeczą niemożliwą lub co najmniej związaną z wielkimi trudnościami.

Spiekanie odbywa się z dobrym wynikiem w temperaturze około 1200°C w atmosferze wodoru lub azotu w ciągu godzinnego a nawet krótszego okresu czasu.

W wielu przypadkach dobrze jest zastosować wykładzinę z materiału według wynalazku do masywnej panewki. Można również jednocześnie wytworzyć dodatkowe wydrążenia na smar, pokryte częściowo porowatym materiałem poślizgowym, który stale uzupełnia smar. Masywna panewka posiada poza tym dużą wytrzymałość, wobec czego można do niej użyć stosunkowo cienkościennych lub bardzo porowatych wykładzin z żelaza gąbczastego, które można ponadto złożyć z kilku części. Wykonane w ten sposób części nasycą się, ewentualnie w próżni, olejem lub innymi odpowiednimi smarami, zwłaszcza zaś woskowatymi smarami, które przy normalnej temperaturze są stałe, jak np. woskiem, parafiną itd. Można również jeszcze przed prasowaniem dodać odpornych na gorąco smarów, jak grafitu, talku itd.

Na rysunku przedstawiono dla przykładu schematycznie kilka postaci wyko-

nania narządów poślizgowych według wynalazku. Fig. 1 uwidocznia strukturę materiału łożyskowego według wynalazku, fig. 2 — wykres własności, względnie nagrzewanie się różnych tworzyw łożyskowych przy dużym obciążeniu w zależności od czasu trwania ruchu obrotowego, fig. 3 — budowę łożyska w przekroju poprzecznym, fig. 4 — to samo łożysko w przekroju podłużnym, fig. 5 — dłuższą panewkę łożyskową, wykonaną z kilku części, fig. 6 — taką samą dłuższą panewkę ale przy zastosowaniu obsady rurowej, fig. 7 — przekrój poprzeczny łożyska według fig. 6, przy czym połówki lewa i prawa mogą być wykonane niejednakowo.

Według fig. 1 ziarnka z żelaza gąbczastego, które wskutek sprasowania pozostają w ścisłym zetknięciu ze sobą na całej prawie powierzchni, są spieczone ze sobą bezpośrednio na wszystkich powierzchniach zetknięcia.

Na fig. 2 przeciwstawione są sobie wykresy własności odrębnych łożysk, a mianowicie krzywe wzrostu temperatury w zależności od czasu trwania ruchu wśród szczególnie trudnych warunków, a mianowicie przy nacisku powierzchniowym = 150 kg/cm^2 i szybkości obwodowej 3,2 m/s, a także przy zdeformowanym, miękkim, bijącym wale.

Krzywa 1 przedstawia własności normalnego (smarowanego) brązu fosforowego. Krzywa 2 — (smarowanego) metalu białego. Krzywa 3 — porowatego, samosmarownego brązu. Krzywa 4 — materiału z żelaza gąbczastego, lutowanego z miedzią (samosmarownego). Krzywa 5 — żelaza gąbczastego spieczonego według wynalazku bez spoiwa (samosmarownego).

Z wykresów widać, że żaden materiał (krzywe 1 — 4) nie wytrzymuje trudnych warunków ruchu i po krótkim czasie wyrobi się względnie zetrze się przy dużym wzroście temperatury, gdy tymczasem tworzywo według wynalazku (krzywa 5)

po krótkim okresie dotarcia nagrzewa się ostatecznie do stosunkowo niskiej temperatury i zachowuje ją stale podczas ruchu. Wrazie przeniknięcia do łożyska twardych cząstek, wciskają się one w pory żelaza gąbczastego, a łożysko staje się po krótkim czasie ponownie całkowicie dotarte.

Według fig. 3 i 4 wygładzony wał stalowy lub żelazny 1 umieszczony jest w panewce 2. Panewkę tę otacza tuleja 4 według wynalazku zaopatrzona od wewnętrznej strony w rowki 3 najlepiej śrubowe, w które można przez wlew 5 wtlaczać smar, wchłaniany przez porowate łożysko 2 i zapewniający nieprzerwane smarowanie tego ostatniego. Panewka z tuleją mieści się w kadłubie.

Fig. 5 przedstawia panewkę, która ze względu na swą długość złożona jest z kilku części, wypośrodkowanych względem siebie za pomocą odpowiednich występów i wgłębień 8. Panewka z kilku części daje tę korzyść, że składa się jedynie z krótkich i łatwych do wykonania tulejek prasowanych. W dłuższych panewkach powstają łatwo podczas wytłaczania, wskutek spadku ciśnienia w formie, zagęszczenia materiału i inne braki.

Łączenie części można skutecznie albo przed spiekaniem przez stłoczenie tulejek, które zostały już wstępnie sprasowane w prasie, albo po spiekaniu przez zlutowanie tulejek.

Dla szczególnie dużych obciążeń można również większą ilość gładkich tulejek składowych 9 (fig. 6), których spiekanie już zostało ukończony, wtłoczyć lub wkręcić w rurę stalową 10 i ewentualnie jeszcze dodatkowo z nią zlutować, jeżeli rura stalowa została wyłożona np. miedzią. W tym przypadku można nadać stosunkowo niewielką grubość tulejkom, jak również rurze stalowej, a mimo to uzyskać dużą wytrzymałość mechaniczną. Według fig. 7 (prawa połowa) można zastosować wzdłuż panewki lekko spiralne występy 15, które uła-

twiają umocowanie wykładziny, wtłoczonej w panewkę pod pewnym ciśnieniem, przy czym występy 15 wrzynają się w tę wykładzinę, wówczas lutowanie jest przeważnie zbędne. Można wewnątrz panewki wykonać szereg komunikujących się ze sobą rowków, które doprowadzają do wykładziny świeży smar, jak to przedstawia fig. 6 oraz lewa połowa fig. 8. Śrubowe względnie zbliżone do śrubowych rowki poprzeczne 11 oraz podłużne 13 stanowią sieć rozdzielczą dla smaru, tak że każde miejsce wału w łożysku otrzymuje smar za pomocą porowatej wykładziny 9, przez którą smar przesącza się. Doprowadzenie smaru może się odbywać przez jeden lub kilka otworów 12.

W celu zmniejszenia zużycia smaru w łożysku, zaleca się zasklepić pory na powierzchniach panewki łożyskowej, które nie stanowią powierzchni ślizgowych, za pomocą stosowanych środków tak, aby smar nie mógł wyciekać na wierzch tych powierzchni. Cel ten można osiągnąć przez zalutowanie (ocynowanie), przez powleczenie tlenkiem miedzi lub sproszkowaną miedzią (np. przed spiekaniem) lub roztworem soli metali, który to roztwór po wytrąceniu metalu zamyka pory. Można je zasklepić również przez powleczenie lakierami, w szczególności zaś lakierami ze sztucznej żywicy. Zaleca się również wykonać na brzegach albo też częściowo wewnątrz powierzchni ślizgowych rowki, które służą do gromadzenia smaru, występującego przy ogrzaniu łożyska, a przy ochłodzeniu tegoż do oddawania go z powrotem do wnętrza panewki pod działaniem zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania materiału na narządy poślizgowe, na panewki łożyskowe, pierścienie uszczelniające i inne, z gru-

dek żelaza, które spieka się ze sobą bezpośrednio pod ciśnieniem bez zastosowania dodatków spajających lub lutujących, znamienne tym, że wielkość i porowatość grudek żelaza tak się dobiera, aby pozorny ciężar właściwy (sypny) proszku przeznaczonego do prasowania wynosił około 1,25, stłaczanie zaś i spiekanie tego proszku przeprowadza się tak, iż ciężar gatunkowy otrzymanego materiału stłoczonego wynosi około 5.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że żelazo gąbczaste tak się rozdrabnia, iż średnica porowatych grudek wynosi około od $\frac{1}{20}$ do 3 mm, średnio około 1 mm.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że do stłaczania proszku, przeznaczonego do prasowania, stosuje się ciśnienie, działające wielostronnie.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że grudki żelaza umieszcza się w węzu gumowym lub podobnym, a następnie zanurza w cieczy, którą się poddaje ciśnieniu hydraulicznemu.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że rozdrabnianie okruszków żelaza gąbczastego na grudki pożądanej wielkości odbywa się przy pomocy maszyn tnących i (lub) rozrywających tak, iż porowatość grudek zostaje zachowana i nie otrzymuje się bardzo miałkiego proszku.

6. Panewka łożyskowa, wykonana z materiału, otrzymanego w sposób według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że jest wtłoczona w masywną tuleję lub w cienkościenną rurę stalową i zlutowana z nią, przy czym ewentualnie pozostawione są w

miejscach zlutowania luki, służące do gromadzenia smaru.

7. Panewka łożyskowa, wykonana z materiału, otrzymanego w sposób według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że składa się z kilku zestawionych jedna przy drugiej i spojonych np. przez spiekanie ze sobą części.

8. Panewka łożyskowa, wykonana z materiału, otrzymanego w sposób według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że posiada na odpowiednim miejscu, zwłaszcza na samej powierzchni poślizgowej, dodatkowe, najlepiej komunikujące się ze sobą, wydrążenia lub rowki na gromadzenie smarów.

9. Panewka łożyskowa, wykonana z materiału, otrzymanego w sposób według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że jej powierzchnie, nie stanowiące powierzchni poślizgowych, pokrywa się lutem lub lakiem, zasklepiającym pory.

10. Panewka łożyskowa, wykonana z materiału, otrzymanego w sposób według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że na jej powierzchniach smarujących wykonane są rowki, mogące pomieścić smary, które występują na wierzch przy rozgrzaniu panewki.

11. Panewka według zastrz. 6 — 10, znamienne tym, że jest nasycona smarem, który w temperaturze otoczenia jest ciałem stałym, np. woskiem.

Hans Vogt.

Zastępca: Inż. W. Tymowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 4

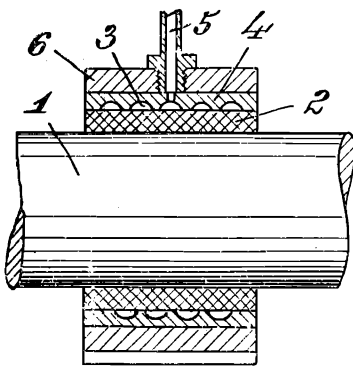


Fig. 3

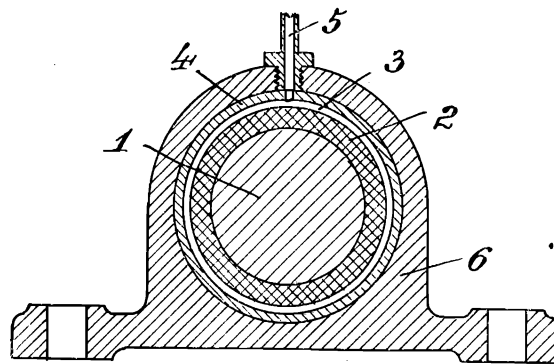


Fig. 1

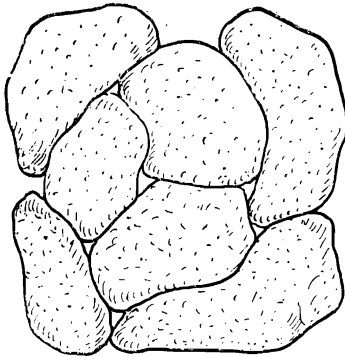


Fig. 5

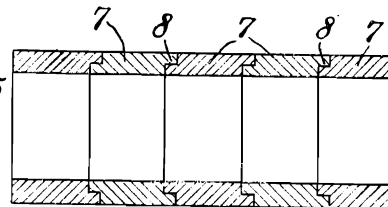


Fig. 6

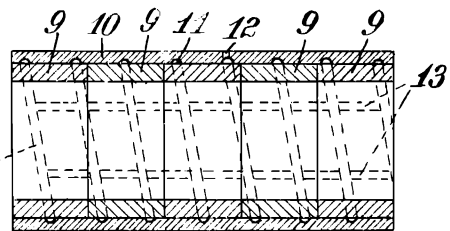


Fig. 2

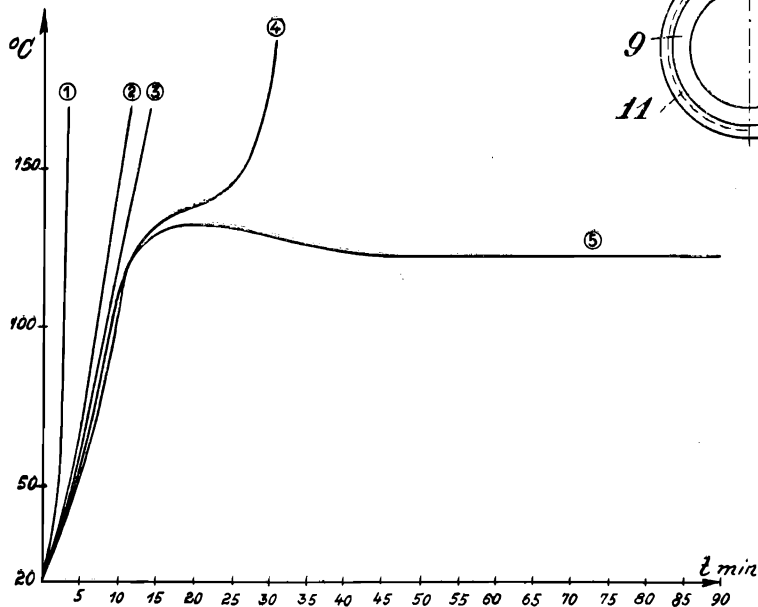


Fig. 7

