

Warszawa, 12 września 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



F16c 19/22

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21835.

Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken
(Göteborg, Szwecja).

Kl. 47 b, 12.

47 b, 19/22

Dwurzędowe łożysko wałkowe.

Zgłoszono 21 października 1933 r.

Udzielono 10 lipca 1935 r.

Pierwszeństwo: 4 marca 1933 r. (Szwecja).

Budowa dwurzędowych łożysk wałkowych nasuwa szereg trudnych zagadnień, które należy rozwiązać, chcąc otrzymać łożysko o dobrym prowadzeniu wałków, a więc małym tarciu i jednocześnie o możliwie dużej wytrzymałości oraz niekosztownej fabrykacji. W wielu przypadkach, zwłaszcza w łożyskach małych wymiarów i małej szerokości, wykonanie kołnierzy, połączonych na stałe z jednym z pierścieni łożyskowych, jest tak kosztowne, że taką budowę łożyska należy uważać za nieekonomiczną. Wobec tego proponowano stosować luźne kołnierze lub luźne pierścienie przewodnicze wszelkiego rodzaju i to zarówno w łożyskach kulkowych, jak i łożyskach wałkowych różnych kształtów.

W dwurzędowych łożyskach z wałkami stożkowymi stosowano pomiędzy rzędami wałków pierścień dociskowy lub przewodniczy, służący ewentualnie również jako klatka na wałki. Pomysł ten jednak okazał się niepraktyczny, ponieważ pierścień dociskowy tylko wtedy może być w równowadze, gdy nacisk na ten pierścień w kierunku osiowym jest jednakowy z obydwóch stron. Warunek ten może być spełniony tylko wtedy, gdy obydwa rzędy wałków są obciążone dokładnie jednakowo, co jednak nie może mieć miejsca wtedy, gdy łożysko jest obciążone z jednej strony w kierunku osiowym. Ponieważ pierścień dociskowy nie jest ustalony w kierunku osiowym żadnym pierścieniem łożyskowym, przeto ciśnienie

na wałki wzrasta w miarę obciążania łożyska w kierunku osiowym. Stwierdzono doświadczalnie, że łożyska takie nagrzewają się nawet przy małym obciążeniu.

W dwurzędowych łożyskach z wałkami o krzywym profilu, np. w sferycznych łożyskach wałkowych, proponowano umieszczać pomiędzy rzędami wałków kołnierze przewodnicze, na które zupełnie nie działa nacisk wałków. Wałki muszą wówczas zajmować położenie równowagi, ponieważ działają na nie tylko siły pomiędzy wałkami i pierścieniami łożyskowymi, t. j. wałki muszą w tym przypadku działać przeważnie, jako zwykłe wałki cylindryczne. Ponieważ jednak jest praktycznie niemożliwością wykonanie pierścienia przewodniczego z taką dokładnością, aby nie było wcale luzu pomiędzy końcami wałków i tym pierścieniem, przeto łożysko takie nie działa zadowalająco. Stosując łożyska, w których wałki mają zasadniczo kształt stożkowy, rozkład obciążenia wzdłuż wałków jest mniej lub więcej nierównomierny, co zmniejsza w znacznym stopniu wytrzymałość łożyska.

Wynalazek niniejszy usuwa wszystkie niedogodności przez połączenie szczegółów konstrukcyjnych o ważnym znaczeniu. Przez wzgląd na koszty wyrobu łożyska nie stosuje się wcale nieruchomych kołnierzy na pierścieniach łożyskowych, lecz tylko luźny pierścień dociskowy. Pierścień ten jest włożony między dwa rzędy wałków i jest przytrzymywany przez nie w kierunku osiowym. Pierścień ten posiada takie wymiary, że na końce wałków wywiera siłę, która odpowiednio do warunków równowagi wałka powoduje utworzenie kąta pomiędzy wypadkowymi siłami, działającymi na wałki i pierścieniem łożyskowe. Układ taki, nie nadający się zupełnie do łożysk o wałkach stożkowych, okazał się nie tylko możliwy, ale nawet bardzo dogodny, jeżeli wałki mają krzywy profil. Jeżeli łożysko jest narażone na obciążenie osiowe, czego nie można w praktyce uniknąć całkowicie, wałki przesuwają się w

kierunku osiowym względem pierścieni łożyskowych. Linje działania sił, przyłożonych do pierścieni łożyskowych, przesuwają się przytem bardzo szybko tak, iż już po bardzo małym osiowym przesunięciu pierścienia dociskowego linje sił wypadają w tej płaszczyźnie, w której znajduje się największa średnica wałka. Wałek działa więc jak walec, który nie wymaga dla zachowania równowagi żadnej siły, działającej na powierzchnie końcowe. Przesunięcia osiowe wałków i pierścienia dociskowego zanikają automatycznie, a pierścień dociskowy opiera się w dalszym ciągu o końce wałków i prowadzi je, nie wywierając na nie żadnego ciśnienia.

Wynalazek dotyczy więc zasadniczo dwurzędowego łożyska wałkowego z wałkami o krzywym profilu i pierścieniem dociskowym pomiędzy dwoma rzędami wałków, którego położenie osiowe w łożysku jest określone dwoma rzędami wałków, przyczem pierścień dociskowy posiada większą szerokość, aniżeli odstęp w kierunku osiowym pomiędzy obciążonymi częściami rzędów wałków przy obciążeniach wyłącznie w kierunkach promieni łożyska, niezaopatrzonego w pierścień dociskowy.

Na rysunku przedstawiono dla przykładu trzy postacie wykonania wynalazku, a mianowicie fig. 1 przedstawia przekrój łożyska wzdłuż osi, fig. 2 — taki sam przekrój innej odmiany łożyska, a fig. 3 — przekrój trzeciej odmiany.

Łożysko według fig. 1 składa się z pierścienia wewnętrznego 1 i pierścienia zewnętrznego 2, pomiędzy którymi umieszczone są dwa rzędy wałków 3 i 4. Wałki te posiadają wypukły zewnętrzny profil i toczą się w rowkach 5, 6, 7, 8 pierścieni, przyczem rowki mają również odpowiedni profil. Osie obrotu wałków są równoległe do osi obrotu łożyska, a pomiędzy dwoma rzędami wałków jest umieszczony luźny pierścień dociskowy 9. Ten pierścień dociskowy, osadzony na pierścieniu wewnętrznym 1,

jest przytrzymany w kierunku osiowym tylko obydwoma rzędami wałków. Powierzchnie boczne 10 — 11 pierścienia są płaskie i opierają się o również płaskie powierzchnie boczne wałków. Pierścień posiada tak dużą szerokość, że wałki są wypychane na boki łożyska, wskutek czego wypadkowe sił 12 względnie 13 pomiędzy wałkami 4 i pierścieniami 1 i 2 tworzą pewien kąt. Wypadkowe te są zrównoważone w kierunku bocznym siłą 14, działającą między końcami wałków a pierścieniem dociskowym.

Siła 14 ma zasadnicze znaczenie dla dobrego prowadzenia wałków. Pod wpływem tej siły wałek jest zmuszony przyjąć nachylone położenie względem osi łożyska, określone przez płaską powierzchnię boczną 11 pierścienia dociskowego.

Fig. 2 przedstawia sferyczne łożysko wałkowe. Wałki 3, 4 są zupełnie symetryczne i największe średnice wałków wypadają dokładnie pośrodku pomiędzy płaszczyznami końcowymi wałków. Pomiedzy rzędami wałków znajduje się pierścień dociskowy 9, który jest dostatecznie szeroki, by cisnąć na wałki w kierunku odpowiednich płaszczyzn bocznych z odpowiednią siłą 14. Obydwie siły 12, 13 pomiędzy wałkiem i pierścieniem działają na wałek w punktach, znajdujących się z jednej strony środkowej płaszczyzny wałka, i tworzą ze sobą kąt. Aby tarcie w łożysku było jak najmniejsze, styczne do powierzchni wałków w punktach przyłożenia sił 12 i 13 do wałka powinny mieć takie położenie, aby przecinały się w pobliżu punktu przecięcia osi obrotu wałka z osią obrotu łożyska. Takie położenie punktów nacisku, względnie stycznych w tych punktach, osiąga się przez odpowiedni dobór szerokości pierścienia dociskowego 9. Można to najlepiej osiągnąć i skontrolować wtedy, gdy stykanie się pomiędzy wałkiem i przynajmniej jednym z pierścieni łożyska jest niezupełne, tak zwane punktowe.

Fig. 3 przedstawia odmianę łożyska bardzo dogodną pod wielu względami. Wałki 3,

4 posiadają również w tym przypadku wypukły profil, najlepiej kołowy. Środek krzywizny leży jednak poza płaszczyzną osiową, położoną pośrodku między czołowymi powierzchniami wałków. Dzięki temu wałki mają kształt niesymetryczny, nieco stożkowaty. Pomiedzy rzędami wałków znajduje się pierścień dociskowy 9 w pobliżu sferycznego toru 18 w zewnętrznym pierścieniu 2. Pierścień ten nie jest sztywno połączony z pierścieniem zewnętrznym, lecz może wahać się dokoła środka sferycznej powierzchni łożyska i do pewnego stopnia może przesunąć się w bok, gdy rzędy wałków przesuwają się w kierunku osiowym. Pierścień dociskowy jest tak szeroki, że wypycha wałki na zewnątrz ku płaszczyznom bocznym łożyska, wskutek czego wypadkowe sił 12, 13, działające na pierścień łożyskowe, przechodzą nie przez końce największych średnic tych wałków, lecz znajdują się w pobliżu ich środka. Jak i w poprzednich przykładach wykonania, siły 12 i 13 tworzą więc między sobą pewien kąt. W przykładzie, przedstawionym na fig. 3, punkt przyłożenia siły 13 znajduje się przy środku 19 wałka, który jest ukształtowany i założony w ten sposób, że styczne w tym punkcie przechodzą przez punkt przecięcia 20 osi obrotu wałków z osią obrotu łożyska. Ponieważ jednak siła 14 działa na wałek w pobliżu powierzchni zewnętrznej, punkt przyłożenia 22 siły 12 do wałka wypada nieco bliżej mniejszej powierzchni czołowej 21, niż siła 13. Styczna do powierzchni wałka w punkcie 22 nie przechodzi więc przez punkt 20 tylko w pobliżu tego punktu. Jednak dzięki niewielkiej zmianie osiowych wymiarów pierścienia dociskowego 9 można nadać punktom 19 i 22 takie przesunięcie, aby styczne w tych punktach miały korzystniejsze położenie. Łożysko według fig. 3 jest zaopatrzone w klatkę 17, która ma na celu tylko uniemożliwienie zetknięcia się dwóch sąsiednich wałków i przytrzymywanie tych wałków, jeżeli pierścień zewnętrzny

ny łożyska zostanie odchylony w bok na tyle, że ustanie zetknięcie się pomiędzy wałkami i tym pierścieniem zewnętrznym. Poza tem, stykanie się wałków z pierścieniem zewnętrznym jest punktowe, t. j. promień krzywizny profilu wałka jest nieco mniejszy od promienia sferycznego toru w pierścieniu zewnętrznym łożyska. Tor ten stanowi powierzchnia sferyczna, wspólna dla obydwóch rzędów wałków. Aby otrzymać najlepsze prowadzenie wałków, powierzchnie boczne pierścienia dociskowego 9, opierające się o wałki, są kuliste, a środek tych powierzchni wypada w punkcie przecięcia się osi obrotu wałków z osią obrotu łożyska. Powierzchnie oparcia wałków o pierścień dociskowy są również sferyczne, a środek ich wypada w tym samym punkcie, co środek odpowiednich powierzchni pierścienia dociskowego. Jednak te krzywizny, jak również różnica pomiędzy krzywizną profilu wałka a krzywizną toru zewnętrznego są nieznaczne, wskutek czego nie są widoczne na rysunku.

Wynalazek nie ogranicza się do opisanych przykładów postaci wykonania, lecz może mieć wielką liczbę odmian. We wszystkich odmianach można zastosować stykanie się punktowe lub linjowe w jednym lub obydwóch pierścieniach łożyskowych. We wszystkich odmianach o wałkach, ustawionych ukośnie, jedna lub obydwie powierzchnie prowadnicze wałków i pierścienia dociskowego mogą być sferyczne. Powierzchnie czołowe wałków mogą być płaskie lub ukształtowane inaczej. Powierzchnia pierścienia dociskowego może być płaska, kulista lub innego kształtu. Pierścień dociskowy może być we wszystkich odmianach umieszczony w pobliżu pierścienia wewnętrznego lub zewnętrznego łożyska albo w jakimkolwiek innym miejscu pomiędzy temi pierścieniami.

Pierścienie łożyskowe mogą być niepodzielone lub też podzielone w rozmaity sposób, np. w celu umożliwienia założenia

pierścienia dociskowego do łożyska. W przypadku łożysk sferycznych o stosunkowo niewielkiej szerokości pierścienia dociskowy wprowadza się zwykle, ściskając go elastycznie owalnie tak, by wchodził do otworu bocznego w pierścieniu zewnętrznym. Pierścień dociskowy może być poza tem podzielony dowolnie w płaszczyźnie osiowej lub promieniowej. Powierzchnie toczenia się wałków mogą być wykonane wprost w częściach maszyn, osadzonych w łożysku. Klatka na wałki może być wykonana dowolnie. Można ewentualnie stosować wałki o profilu wklęsłym, jak również wałki, których powierzchnie boczne są różnemi połączeniami profilów wypukłych, wklęsłych i prostoliniowych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Dwurzędowe łożysko wałkowe z wałkami o krzywych profilach i z pierścieniem dociskowym pomiędzy dwoma rzędami wałków, znamienne tem, że położenie osiowe pierścienia dociskowego w łożysku jest określone przez dwa rzędy wałków, przy czem pierścień ten posiada szerokość większą od odstępu, potrzebnego dlań w kierunku osiowym pomiędzy obciążeniami częściami rzędów wałków, jaki musiałby istnieć w braku pierścienia dociskowego.

2. łożysko wałkowe według zastrz. 1, znamienne tem, że promień krzywizny wałka jest nieco mniejszy od promienia zewnętrznego toru.

3. łożysko wałkowe według zastrz. 1 i 2 z wałkami o zasadniczo stożkowym kształcie, znamienne tem, że szerokość pierścienia dociskowego jest tak dobrana, iż wypadkowe siły, działających pomiędzy wałkiem i odpowiednimi częściami torów, przechodzą przez środek lub w pobliżu środka wałka.

4. łożysko według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że tory wałków ukształtowane są i rozmieszczone względem siebie w taki sposób, iż styeczne wałków w punktach przy-

łożenia sił wypadkowych do torów wałków przecinają się ze sobą w pobliżu punktu przecięcia się osi obrotu wałków z osią obrotu łożyska.

5. Łożysko wałkowe według zastrz. 1—4, znamienne tem, że zewnętrzny tor wałków jest sferyczny i wspólny dla obydwóch rzędów wałków, przyczem pierścień dociskowy jest umieszczony w pobliżu toru zewnętrznego.

6. Łożysko wałkowe według zastrz. 1—5, znamienne tem, że każda powierzchnia boczna pierścienia dociskowego, opierająca się o wałki, jest sferyczna, przyczem środek leży w punkcie przecięcia lub w pobliżu

punktu przecięcia osi obrotu wałków i osi obrotu łożyska.

7. Łożysko wałkowe według zastrz. 1—6, znamienne tem, że powierzchnie czołowe wałków, opierające się o pierścień dociskowy, są sferyczne, przyczem środek każdej powierzchni leży w punkcie przecięcia lub w pobliżu punktu przecięcia osi obrotu wałków z osią obrotu łożyska.

Aktiebolaget
Svenska Kullagerfabriken.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

