



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57457

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 k, 7/05

Zgłoszono: 31.III.1966 (P 113 793)

Pierwszeństwo: 05.IV.1965 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 31.V.1969

MKP G 01 I

3/20



Twórca wynalazku: Georg Wiggemann

Właściciel patentu: Reiners und Wiggemann, Kressbronn (Niemiecka
Republika Federalna)

Hydrostatyczne urządzenie do pomiaru momentu obrotowego

1

Wynalazek dotyczy hydrostatycznego urządzenia do pomiaru momentu obrotowego, w którym dwa współosiowo i obrotowo jeden wewnątrz drugiego ułożyskowane obrotowe elementy są ze sobą połączone poprzez hydrostatyczny układ wypierający tak, że nie obracają się względem siebie i jako całość tworzą sprzęgło, które po wbudowaniu na przykład do układu napędowego, transmisji, przekładni zębatej, zezwala na ciągłą obserwację względnie rejestrację momentu obrotowego, działającego w układzie napędowym, za pomocą zainstalowanego na stałe miernika ciśnienia lub rejestratora ciśnienia.

Zasada pomiaru za pomocą urządzenia według wynalazku jest bardzo korzystna w porównaniu z innymi, na przykład z zasadą elektrycznych przyrządów do pomiaru momentu obrotowego. Zapewnia ona bowiem stałe jednakową, dużą czułość działania i dokładność pomiaru oraz proporcjonalność ciśnienia pomiarowego do momentu obrotowego, a przez to prostotę aparatów pomiarowych i rejestracyjnych, niewrażliwość na wpływy temperaturowe i atmosferyczne, łatwy montaż, demontaż i konserwację nawet przez niewyszkolony personel.

Jeżeli mimo tych zalet, hydrostatyczne urządzenia do pomiaru momentu obrotowego nie znalazły dotąd w praktyce oczekiwanego rozpowszechnienia, to można to wytłumaczyć tylko tym, że znane wykonania podobnych urządzeń wykazują

2

oprócz wymienionych zalet także pewne wady, polegające głównie na niekorzystnych wymiarach i wysokich kosztach produkcji.

5 Dlatego, w celu zmniejszenia wymiarów takiego urządzenia zaproponowano, aby wewnętrzny element obrotowy, zwany w dalszym ciągu „tarczą skrzydełkową”, wyposażać w nawierconą piastę tak, że zbędny jest kołnierz pośredniczący, potrzebny w przeciwnym razie do połączenia, a samo sprzęgło pomiarowe można nasadzić wprost na wałek.

15 Takie ukształtowanie spowodowało wprowadzić znaczne skrócenie potrzebnej dla montażu przeszerzenia w kierunku osi, lecz spowodowało też kilka wad. I tak na przykład duża ilość wzdłużnych nawierceń ściany piasty powoduje znaczne pogrubienie tej ściany, a tym samym szkodliwe z punktu widzenia wymaganych małych wymiarów montażowych, zwiększenie zewnętrznej średnicy sprzęgła pomiarowego.

20 Tarcza skrzydełkowa z piastą jest szczególnie niekorzystna dla uniwersalności zastosowań i kosztów produkcji. Uniemożliwia ona mianowicie racjonalną, a tym samym taną seryjną produkcję, ponieważ dla każdego zamówienia z osobna trzeba dostosować otwór montażowy piasty, do istniejących warunków, a to jest możliwe tylko w toku procesu produkcyjnego tarczy skrzydełkowej. W praktyce, wynika stąd stosowanie produk-

cji jednostkowej z niepożądanymi długimi terminami dostawy i wysokimi kosztami.

Zwartą konstrukcję sprzęgła pomiarowego o małej średnicy zewnętrznej, do której się dąży, można uzyskać przez stosowanie możliwie cienkościennych piasty, a przede wszystkim jednak także przez możliwie dużą ilość skrzydełek. Wówczas jednak rośnie odpowiednio potrzebna dla komór skrzydełkowych ilość oleju. Wówczas też jest możliwe umieszczenie w piaście, oprócz wielu osiowych otworów olejowych, także ewentualnie potrzebnego rowka klinowego tylko wtedy, jeżeli piasta jest grubościenna.

Zadaniem wynalazku jest znalezienie takich metod i środków konstrukcyjnych, które by usuwały wymienione wady. W tym celu zaprojektowano usytuowanie oddzielnej piasty do tarczy skrzydełkowej jako wymiennej części składowej. Dzięki takiemu rozwiązaniu konstrukcyjnemu można pozostałe poszczególne elementy urządzenia pomiarowego produkować w większej ilości i przechowywać je w magazynie. Zaprojektowaną, jako oddzielną część, piastę do tarczy skrzydełkowej, można wykonać w większych ilościach, nie wykańczając jej i przechowywać na magazynie. W razie otrzymania zamówienia można wtedy w krótkim czasie nadać otworowi piasty właściwy kształt i wymiary, oraz wbudować ją do gotowego urządzenia pomiarowego.

Okazało się, że wykonanie takiej piasty, jako wymiennej części składowej, wiąże się z trudnościami konstrukcyjnymi. I tak na przykład, przy dużej ilości skrzydełek jest bardzo trudno stworzyć konieczne, dokładnie szczelne połączenie piasty z tarczą skrzydełkową dające się przy tym łatwo rozłączać.

Dla usunięcia tych niedogodności zastosowano według wynalazku, jako wymienną piastę, piastę zębatą, której zewnętrzne uzębienie zazębia się z wewnętrznym uzębieniem tarczy skrzydełkowej i której luki między zębami służą oprócz tego jako osiowe przebiegające kanaliki olejowe dla doprowadzania i odprowadzania strumienia oleju, przepływającego przez tarczę skrzydełkową i komory wyporowe.

Aby luki międzyzębne mogły spełnić wyznaczone im zadanie potrzebne jest ich przysłonięcie promieniowe. W urządzeniu według wynalazku odbywa się to w ten sposób, że piasta zębata jest otoczona bezpośrednio przez tarczę skrzydełkową i wewnętrzne pierścienie obu łożysk kulkowych, oraz że elementy te są, na przykład za pomocą gwintowanej nakrętki, tak ściśnięte osiowo, że przez to jest zapewnione dobre prowadzenie i olejoszczelne wzajemne przyleganie tych części.

Mające wiele zębów uzębienie piasty jest niskie w kierunku promieniowym, co umożliwia łącznie z brakiem wzdłużnych otworów, bardzo cienkościennie wykonanie piasty zębatej, a tym samym najmniejszą możliwą średnicę piasty. Uzębienie takie daje w wyniku, możliwość uzyskania pożądanego obrotowego połączenia piasty zębatej, z tarczą skrzydełkową, przy czym połączenie to można rozłączyć, a duża ilość luk międzyzębnych daje w sumie tak duży przekrój wypadkowy, że

strumień oleju doprowadzany przez nie i odprowadzany wystarcza do zaopatrywania dowolnej, dającej się zrealizować, ilości komór wyporowych, co jest bardzo pożądane z punktu widzenia możliwie małej średnicy zewnętrznej sprzęgła pomiarowego.

Można w bardzo racjonalny sposób obrobić wstępnie piastę zębatą, przy czym tylko jej wnętrze nie jest wykończone oraz można zapas takich piast magazynować, a w razie ich zastosowania potrzebne jest tylko wykończenie otworu odpowiednio do warunków zamówienia, co da się wykonać w krótkim czasie. Zaproponowany sposób doprowadzania oleju przez luki między zębami wymaga bardzo dokładnego wykonania dróg olejowych.

W pierwszym rzędzie musi zostać rozwiązany wspomniany już wyżej problem olejoszczelnego połączenia między zębami, a promieniowymi kanałami tarczy skrzydełkowej. Jest na przykład potrzebne hydrauliczne połączenie wszystkich luk między zębami z mniejszą, z reguły ilością komór wyporowych.

W tym celu, według wynalazku, w tarczy skrzydełkowej, w obszarze każdego skrzydełka, znajduje się jeden promieniowo przebiegający otwór dopływowy i drugi, równoległy do niego, lecz przesunięty w kierunku osiowym otwór odpływowy, przy czym na piaście zębatej, lub na otaczających ją i przylegających do tarczy skrzydełkowej elementach konstrukcyjnych, lub też na samej tarczy skrzydełkowej, zarówno dla dopływu jak i dla odpływu jest wytoczone po jednym pierścieniowym kanale, który z jednej strony łączy hydrauliczne w swym obszarze wszystkie luki między zębami ze sobą i równocześnie z wewnętrznymi wylotami odpowiednio przyporzędkowanych promieniowych otworów tarczy skrzydełkowej. Znajdujące się w obszarze promieniowych kanałów skrzydełka, wpadają swymi wylotami w otwory sterownicze, otwarte tylko w bliższej im każdorazowo powierzchni bocznej skrzydełka.

W bocznych ścianach obudowy skrzydełek są wybrane wgłębienia, współpracujące z otworami sterowniczymi, wywierające razem z otworami sterowniczymi działanie sterujące na hydrauliczne połączenie między promieniowymi otworami tarczy skrzydełkowej i przyporzędkowanymi im komorami wyporowymi. Według wynalazku, tarcza skrzydełkowa ma po dwa promieniowe otwory, przy czym wszystkie wgłębienia ściany bocznej przylegającej do układu przenoszącego służą wyłącznie do sterowania dopływu, a wszystkie wgłębienia sąsiedniej ściany bocznej wyłącznie do sterowania odpływu.

Na podstawie takiego podziału funkcji środków sterowniczych i połączonych z nimi promieniowych kanałów można stwierdzić, że leżące po stronie układu przenoszącego, promieniowe otwory tarczy skrzydełkowej, służą do dopływu oleju, a wszystkie leżące na odwrotnej stronie tarczy promieniowe otwory służą do odpływu oleju. Na skutek różnicy ciśnień oraz na skutek osiowo niezupełnie olejoszczelnego wzajemnego zazębienia

uzębień piasty zębatej i tarczy skrzydełkowej należałoby się liczyć, w każdej luce między zębami z dławionym wprawdzie, lecz jednak niedopuszczalnie wielkim osiowym odchyleniu tarczy, z przeciekaniem oleju ze strony dopływowej na stronę odpływową tarczy skrzydełkowej względnie piasty zębatej.

Aby zapobiec temu przeciekającemu strumieniowi, zaprojektowano według wynalazku, mniej więcej w połowie szerokości tarczy skrzydełkowej, a w każdym razie w płaszczyźnie przecinającej oś obrotu między obu otworami promieniowymi par otworów, oraz wokoło piasty zębatej, uszczelnienie złożone na przykład z włożonego do pierścieniowego rowka w uzębieniach i naprężonego wstępnie w kierunku promieniowym pierścienia samouszczelniającego o przekroju okrągłym wykonanego z olejoodpornej gumy.

Dla uniknięcia zależności wyniku pomiaru od ilości obrotów, dopływ i odpływ oleju z tarczy olejowej odbywa się na tym samym promieniu w odniesieniu do osi obrotu. Wyznacza go średnica czoł zębów uzębienia tarczy zębatej oraz otaczające ją części konstrukcji, na przykład wewnętrzne pierścienie bieżne łożysk kulkowych. Logicznie biorąc, musiałoby więc łożysko przenoszące wykazywać tę samą średnicę, to znaczy przenośnik musiałby ślizgać się po czołach zębów.

W praktyce byłoby to jednak bardzo niekorzystne. Ponadto dla zapewnienia olejuszczelnego zakrycia luk między zębami według wynalazku, dociska się osiowo łożyska kulkowe i tarczę skrzydełkową, względnie wszystkie elementy konstrukcyjne otaczające bezpośrednio piastę zębatą, za pomocą gwintowanej tarczy umieszczonej na końcu piasty zębatej, do kołnierza na drugim jej końcu.

Według wynalazku, łożysko przenoszące rozwiązano w ten sposób, że między łożyskiem kulkowym, po stronie przenoszenia tarczy, umieszczono gwintowaną panewkę łożyskową z kołnierzem prowadzącym, prowadzoną na pozbawionym uzębienia odcinku piasty zębatej z osadzeniem wiskowym i zaopatrzoną w uzębienie wewnętrzne, o średnicy zewnętrznej równej uzębieniu piasty zębatej, a na obwodzie wytoczono rowek pierścieniowy, którego średnica dna jest mniejsza od zewnętrznej średnicy wewnętrznego uzębienia.

Przy takim rozwiązaniu powstają w lukach, między zębami wewnętrznego uzębienia promieniowego, okienka prostokątne, przez które olej dopływający z odpowiedniego wewnętrznego pierścieniowego rowka układu przenoszenia do rowka pierścieniowego panewki łożyskowej może wpływać w luki między zębami wewnętrznego uzębienia, a stamtąd w luki między zębami zewnętrznego uzębienia piasty zębatej. Tego rodzaju panewka łożyskowa, umożliwia również wykonanie wymaganego osiowego ściśnięcia wszystkich elementów konstrukcyjnych, nasadzonych na piastę zębatą, przenosząc osiowy przesuw tarczy gwintowanej poprzez nie objęte zewnętrznym rowkiem pierścieniowym przekroje wewnętrznego uzębienia.

Według wynalazku, sterowanie strumienia odpływowego, odbywa się poprzez boczne wgłębienia, które umożliwiają znaczne zmniejszenie, potrzebnego dla sterowania, luzu między tarczą skrzydełkową, a obudową skrzydełek. Ponadto przewidziana duża ilość skrzydełek daje w rezultacie odpowiednie zmniejszenie podziałki, a także stycznej szerokości luk pomiędzy skrzydełkami. Wynalazek wykorzystuje tę okoliczność dla znacznego zmniejszenia kosztów produkcji bocznych zagłębień przez ukształtowanie ich jako nawiercanych wgłębień o przekroju kołowym. Dotychczas stosowane wyfrezowania w ścianach bocznych, lub na zewnętrznym obwodzie obudowy skrzydełek wydrążenia były wielokrotnie droższe. Według wynalazku, hydrostatyczne sprzęgło pomiarowe spełnia, na skutek bardzo cienkościennych piasty oraz doskonałego prowadzenia oleju, wszystkie warunki dla uzyskania dużej ilości skrzydełek względnie komór woporowych.

Stanowi to pod względem warunków montażowych najlepsze, możliwe rozwiązanie konstrukcyjne. To samo odnosi się i do uniwersalności zastosowań, ponieważ wymienna piasta zębata może być bez specjalnych kosztów dostosowana do każdego zapotrzebowania. Właściwe sprzęgło pomiarowe można produkować seryjnie w jednolitym wykonaniu, a dopiero przy dostawie wyposażać w każdorazowo przewidzianą piastę zębatą. Ta prosta konstrukcja nowych elementów konstrukcyjnych może tak dalece obniżyć koszt produkcji hydrostatycznego sprzęgła pomiarowego, że również od strony ekonomicznej nic nie przeszkadza pożądanej wszechstronnej stosowności.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia hydrostatyczne sprzęgło pomiarowe w przekroju podłużnym, fig. 2 — widok piasty zębatej, częściowo w przekroju, fig. 3 — sprzęgło pomiarowe w przekroju wzdłuż linii A—B na fig. 1, fig. 4 — sprzęgło pomiarowe w przekroju wzdłuż linii C—D na fig. 1, fig. 5 — panewkę łożyskową, częściowo w przekroju, a fig. 6 — tę samą panewkę łożyskową w przekroju poprzecznym.

Na fig. 1, 3 i 4 jest przedstawiona tarcza skrzydełkowa 31, o promieniowo na zewnątrz ukształtowanych skrzydełkach 31a otoczona, z małym luzem obudową skrzydełek 32, o promieniowo wewnątrz ukształtowanych skrzydełkach 32a. Skrzydełka 31a, 32a są tak wykonane, że dopuszczają względny obrót między tarczą skrzydełkową 31 i obudową skrzydełek 32, ograniczony wskutek wzajemnego przylegania. Istniejące między skrzydełkami 31a, 32a komory woporowe 5 zmieniają przeciwnie swoje objętości pod wpływem skrzydełek 31a.

Zębata piasta 33 o zewnętrznym uzębieniu 34 (fig. 1 i fig. 2), jest wprowadzona w wewnętrzne uzębienie 34a tarczy skrzydełkowej 31 i przez to z nią połączona w sposób stały. Obudowa skrzydełek 32 jest osadzona obrotowo i prowadzona na piaście zębatej 33, za pomocą dwu łożysk kulkowych 3, z zewnętrznymi pierścieniami bieżnymi 35 usytuowanymi bezpośrednio na czołach zębów zewnętrznego uzębienia 34. Ponadto, na cylin-

drycznej części piasty zębatej 33 jest osadzona panewka łożyskowa 36.

Gwintowana tarcza 37 dociska osiowo: panewkę łożyskową 36, oba wewnętrzne pierścienie bieżne 35 i tarczę skrzydełkową 31, dzięki czemu uzyskuje się olejoszczelne wzajemne przyleganie oraz mocne osadzenie tych części na piaście zębatej 33. Tarcza skrzydełkowa 31 posiada w obszarze każdego skrzydełka 31a dwa promieniowe otwory 31b, 31c. Promieniowe otwory 31b kończą się wewnątrz w wyfrezowaniach 31d, a na zewnątrz w osiowych otworach sterowniczych 31e, które są otwarte ku lewej powierzchni czołowej tarczy skrzydełkowej 31, podczas gdy promieniowe otwory 31c wewnątrz kończą się w wytoczeniu 31h tarczy skrzydełkowej 31, względnie w wytoczeniu 33e piasty zębatej 33, a na zewnątrz w osiowych otworach sterowniczych 31g, przy czym te ostatnie są otwarte w kierunku prawej powierzchni czołowej tarczy skrzydełkowej 31.

Element przekazujący 38 (fig. 1) jest, za pośrednictwem dwu pierścieni ślizgowych 39, ułożyskowany obrotowo w panewce łożyskowej 36 i ma, dla dołączenia nieruchomego doprowadzenia oleju oraz aparatu mierzącego ciśnienie, jeden lub więcej promieniowych otworów połączeniowych 40, które wewnątrz wchodzi do pierścieniowej komory 41 usytuowanej pomiędzy obu pierścieniami ślizgowymi 39.

Panewka łożyskowa 36 ma na swym obwodzie (fig. 5 i 6) rowek pierścieniowy 36a, pokrywający się z komorą 41, a oprócz tego ma wewnętrzne użębienie 36b, przy czym średnica dna rowka pierścieniowego 36a jest mniejsza od największej średnicy wewnętrznego użębienia 36b, tak, że przecina się on z wewnętrznym użębieniem 36b. Dzięki takiemu rozwiązaniu, każda luka między zębami wewnętrznego użębienia 36b ma okienko 36c, łączące ją hydraulicznie z rowkiem pierścieniowym 36a. Dla bocznego prowadzenia elementu 38, pierścienie ślizgowe 39 posiadają boczne płaszczyzny bieżne, prowadzone na tarczy gwintowanej 37, względnie na zewnętrznym kołnierzu 36d panewki łożyskowej 36.

Piasta zębata 33 (fig. 1 i 2) ma w obszarze swego zewnętrznego użębienia 34 rowek pierścieniowy 33b, a tarcza skrzydełkowa 31 ma na prawej stronie wytoczenie 31h, obejmujące czoła zębów zewnętrznego użębienia 34. W rowek pierścieniowy 33b jest włożony pierścień samouszczelniający 42 o przekroju okrągłym z olejoodpornej gumy i pierścień oporowy 43, wykonany z tworzywa sztucznego lub z metalu. Aby umożliwić włożenie pierścienia 43 może on być podzielony na dwie lub trzy części.

Dzięki takiemu rozwiązaniu, piasta zębata 33 może być tak wprowadzona w tarczę skrzydełkową 31, że użębienie zewnętrzne 34 zazębia się z lewej strony pierścienia 42, z użębieniem wewnętrznym 34a tarczy skrzydełkowej 31, przy czym samouszczelniający pierścień 42 tworzy równocześnie, między piastą zębatą 33 i tarczą skrzydełkową 31, uszczelnienie dla promieniowych otworów 31b i 31c. Jak dalej opisano na pierścień 42 działa, od lewej strony ciśnienie oleju, które powo-

duje wciśnięcie tego pierścienia w luki między zębami zębatej piasty 33.

Temu zjawisku zapobiega pierścień oporowy 43. W bocznej ścianie 32b obudowy skrzydełek 32 (fig. 1 i 3) wykonane są, między skrzydełkami 32a, po dwa wgłębienia 32d w kształcie dwu okrągłych nawierceń, przy czym wgłębienia 32d leżą względem osi obrotu sprzęgła pomiarowego na tym samym promieniu, co otwory sterownicze 31e. Także boczna ściana 32c obudowy skrzydełek 32 ma, pomiędzy skrzydełkami 32a po dwa współpracujące z przyporządkowanymi osiowymi otworami sterowniczymi 31g nawiercane wgłębienia 32e.

Dla hydraulicznego połączenia obu stron czołowych tarczy skrzydełkowej 31 ta ostatnia ma większą ilość rozmieszczonych na kole podziałowym wokół osi obrotu osiowych otworów 31i. Element przekazujący 38 jest tak ukształtowany, że sprzęgło pomiarowe może pracować w położeniu poziomym i pionowym, i ma otwór odpływowy 38a dla dołączenia nieruchomego przewodu odpływowego. Obudowa skrzydełek 32 ma, na stronie przeciwległej elementu 38 kołnierz dołączeniowy 2a oraz zamykającą pokrywę 22, która stanowi olejoszczelne zamknięcie sprzęgła pomiarowego.

Oprócz tego, w pokazanym przykładzie wykonania piasta zębata 33 ma cylindryczny otwór 33c z rowkiem klinowym 33d, do osadzenia końcówki wałka silnika napędowego, przy czym śruba 33f służy do osiowego zamocowania nie narysowanej końcówki tego wałka.

Działanie urządzenia według wynalazku jest niżej opisane. Olej, doprowadzony przez otwór dołączeniowy 40 do, zasadniczo nieruchomego, elementu przekazującego 38 dopływa poprzez komorę pierścieniową 41 i rowek pierścieniowy 36a do wszystkich luk między zębami wewnętrznego użębienia 36b panewki łożyskowej 36 i następnie przepływa przez luki między zębami zewnętrznego użębienia 34 częściowo bezpośrednio, a częściowo także przez łączące hydrauliczne wszystkie luki między zębami wytoczenia 35a, wewnętrznego pierścienia bieżnego 35, do promieniowych otworów 31b, a stamtąd do otworów sterowniczych 31e. W środkowym położeniu skrzydełek 31a, pomiędzy skrzydełkami 32a, otwór sterowniczy 31e pokrywa się z obu wgłębieniami 32d ściany bocznej 32b tak, że olej przepływa poprzez te wgłębienia do znajdujących się po obu stronach skrzydełek 31a pustych komór, mających działanie komór wyporowych 5. W położeniu środkowym skrzydełek 31a następuje równocześnie połączenie hydrauliczne z wyporowych komór 5, poprzez wgłębienia 32e do sterowniczych otworów 31g, a stąd poprzez promieniowe otwory 31c, i wytoczenie 33e, w piaście zębatej 33, do znajdujących się, po prawej stronie uszczelniającego pierścienia 42, luk między zębami piasty zębatej 33, przy czym olej przepływa dalej przez luki między zębami piasty 33 względnie przez wewnętrzny pierścień bieżny 35 łożyska kulkowego, do komory 44.

Z tej wydrążonej komory 44 olej przepływa po-

przez znajdujące się z prawej strony łożysko kulkowe 3, osiowe otwory 31i i znajdujące się z lewej strony łożysko kulkowe 3, do wydrążonej komory układu przenoszącego 38 względnie do otworu odpływowego 38a. Ponieważ opisana droga nie stawia zazwyczaj strumieniowi oleju większego oporu, nie występuje przez to również niepożądane oddziaływanie na ciśnienie pomiarowe. Skoro tylko jednak z piasty zębatej 33 na kołnierz dołączeniowy 2a, lub na odwrót, zostanie przeniesiony moment obrotowy, to wówczas pomiędzy tarczą skrzydełkową 31 i obudową skrzydełek 32 wystąpi względny obrót, na skutek którego olej dopływający poprzez promieniowe otwory 31b wchodzi przede wszystkim do zmniejszających się przy tym objętościowo komór wporowych 5, a hydrauliczne połączenie promieniowych otworów 31b ze zwiększającymi się komorami wporowymi 5 jest stale coraz to bardziej dławione.

Ten sam względny obrót powoduje, że wgłębienia 32e przeciwległej ściany bocznej 32c (fig. 4), coraz bardziej dławią hydrauliczne połączenie zmniejszających się komór wporowych 5 z promieniowymi otworami odpływowymi 31c, przy czym coraz bardziej powiększają hydrauliczne połączenie zwiększających się komór wporowych 5 z otworami sterowniczymi 31g, względnie z promieniowymi otworami dla przepływu wstecznego 31c.

Wskutek tego, między ciśnieniem cieczy poduszki olejowych w zmniejszających się komorach wporowych 5, a ciśnieniem cieczy w powiększających się komorach wporowych 5 występuje różnica ciśnień proporcjonalna do momentu obrotowego. Spowodowany przez względny obrót proces sterowania dopływu i odpływu z komór wporowych 5 prowadzi zawsze do takiego stanu, przy którym siła obwodowa wytworzona na skrzydełkach przez ciśnienie pomiarowe równoważy się z siłą obwodową spowodowaną przez moment obrotowy. Kierunek względnego obrotu dostosowuje się do kierunku momentu obrotowego i dzięki układowi zagłębień 32d, 32e, nie ma wpływu na wytworzone ciśnienie pomiarowe, względnie na sam pomiar.

Ciśnienie pomiarowe, proporcjonalne do momentu obrotowego, występuje także w doprowadzeniu oleju, a także w otworach dołączeniowych 40 układu przenoszącego 38. Załączony tu nieruchomy aparat do pomiaru ciśnienia może być wycechowany bezpośrednio do odczytu momentu obrotowego. Ciśnienie pomiarowe może oprócz tego uruchamiać aparaty regulacyjne, sterujące lub kontrolne. Zasada wynalazku przedstawia naturalnie pewien przykład ukształtowania konstrukcyjnego. Na przykład pojęcie „zewnątrznego uzębienia” piasty zębatej można rozumieć bardzo szeroko. Także uzębienie takie, jak w podanym przykładzie (fig. 1) panewka łożyskowa 36 może być częściowo zastąpione przez uzębienie wewnętrzne. Najogólniejszą cechą wynalazku jest to, że osiowe doprowadzenie i odprowadzenie oleju, od tarczy skrzydełkowej 31, odbywa się wzdłuż zewnętrzne- go obwodu piasty zębatej 33.

1. Hydrostatyczne urządzenie do pomiaru momentu obrotowego, w którym dwa współosiowo i obrotowo jeden w drugim osadzone elementy obrotowe, to jest piasta i obudowa są ze sobą połączone trwale i jako całość tworzą sprzęgło, które wbudowane w układ napędowy, transmisję, przekładnię zębatą lub podobny zespół, umożliwia ciągłą obserwację względnie rejestrację działającego w układzie napędowym momentu obrotowego za pomocą nieruchomego przyrządu do pomiaru ciśnienia lub rejestratora ciśnienia, **znamiennie tym**, że ma piastę zębatą (33) służącą do połączenia wewnętrznego elementu obrotowego w postaci tarczy skrzydełkowej (31) wykonaną jako element konstrukcyjny odrębny od tarczy skrzydełkowej (31), przy czym piasta (33) jest elementem wymiennym.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tarcza skrzydełkowa (31) ma odprowadzenia i doprowadzenia oleju przebiegające osiowo, wzdłuż obwodu piasty (33).
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że wymienna piasta zębata (33) ma uzębienie zewnętrzne (34) zazębiające się z wewnętrznym uzębieniem (34a) tarczy skrzydełkowej (31), zaś luki między zębami piasty (33) służą jako osiowo przebiegające kanały olejowe dla doprowadzenia i odprowadzenia strumienia oleju, przepływającego przez tarczę skrzydełkową (31) i komory wporowe (5).
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że piasta zębata (33) jest otoczona bezpośrednio tarczą skrzydełkową (31) i wewnętrznymi pierścieniami bieżnymi (35) łożysk kulkowych, przy czym elementy te są, za pomocą nakręcannej na piastę zębatą (33) tarczy gwintowanej (37), osiowo tak ze sobą ściśnięte, że tworzą rurę otaczającą olejuszczelne uzębienie (34) piasty zębatej (33).
5. Urządzenie według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że tarcza skrzydełkowa (31), w obszarze swoich skrzydełek (31a) i w pobliżu swojej płaszczyzny czołowej zwróconej do układu przenoszącego (38), posiada promieniowo przebiegające otwory dopływowe (31b), a w pobliżu drugiej płaszczyzny czołowej równoległe do nich lecz osiowo przesunięte otwory odpływowe (31c), przy czym w piaście zębatej (33) lub w otaczających ją i przylegających do tarczy skrzydełkowej (31) elementach konstrukcyjnych lub w samej tarczy skrzydełkowej (31) znajdują się zarówno dla dopływu jak i odpływu oleju, jedno lub więcej wytoczeń (35a, 33e), które w swej płaszczyźnie łączą hydraulicznie wszystkie luki między zębami między sobą, a równocześnie łączą się z wewnętrznymi wylotami przyporządkowanych w każdym przypadku promieniowych otworów tarczy skrzydełkowej (31).
6. Urządzenie według zastrz. 1—5, **znamiennie tym**, że promieniowe otwory (31b, 31c) tarczy skrzydełkowej (31), w obszarze jej skrzydełek (31)

kończą się w osiowych otworach sterowniczych (31e, 31g), które są otwarte tylko w stronę przyporządkowanej im bocznej płaszczyzny skrzydełka.

7. Urządzenie według zastrz. 1—6, **znamiennie tym**, że ma wgłębienia (32d), w leżącej obok układu przenoszącego (38) ścianie bocznej (32b), sterujące wyłącznie dopływ i wgłębienia (32e) w przeciwległej ścianie bocznej (32c) sterujące wyłącznie odpływ oleju.
8. Urządzenie według zastrz. 1—7, **znamiennie tym**, że w połowie szerokości tarczy skrzydełkowej (31) lub w płaszczyźnie przecinającej tarczę skrzydełkową (31) i piastę zębatą (33) oraz pomiędzy obu otworami (31b, 31c) każdego skrzydełka (31a) znajduje się uszczelnienie, składające się z samouszczelniającego, o przekroju okrągłym pierścienia (42), wykonanego z olejo odpornej gumy i jest osadzone, z promieniowym

naprężeniem wstępnym, do pierścieniowego rowka (33b) piasty zębatej (33).

9. Urządzenie według zastrz. 1—8, **znamiennie tym**, że w obszarze łożyska układu przenoszącego znajduje się panewka łożyskowa (36), która jest prowadzona w wolnym od uzębienia odcinku piasty zębatej (33) z osadzeniem na wcisk, a która posiada uzębienie wewnętrzne (36b), równe średnicy zewnętrznej uzębienia (34) piasty zębatej (33), zaś na obwodzie jej wytoczony jest rowek pierścieniowy (36a), którego średnica dna jest mniejsza od zewnętrznej średnicy uzębienia wewnętrznego (36b).
10. Urządzenie według zastrz. 1—9, **znamiennie tym**, że wgłębienia w obu ścianach bocznych (32b, 32c) obudowy skrzydełek (32), służące do sterowania dopływającego względnie odpływającego do zagłębień (32d, 32e) oleju, są ukształtowane jako nawiercone wydrążenia o przekroju kołowym.

Fig. 1

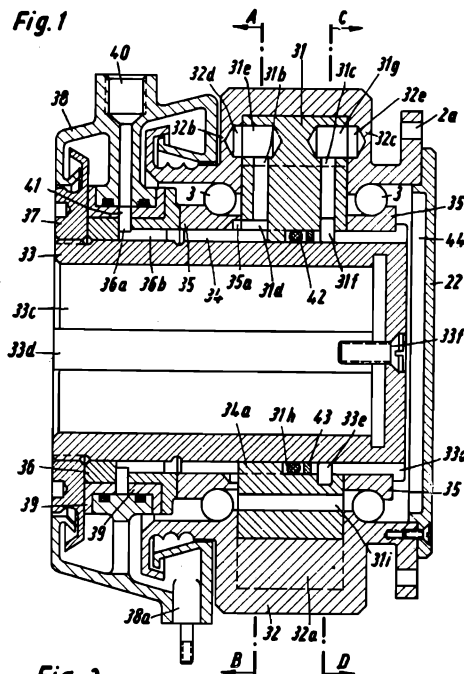


Fig. 2

