



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.05.77 (P. 198464)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.01.78

Opis patentowy opublikowano: 25.11.1980

Int. Cl.²
F16D 67/04

Twórcy wynalazku: Franciszek Wirkowski, Stanisław Cybulski, Stanisław Rusinek

Uprawniony z patentu: Zakłady Elektrotechniki Motoryzacyjnej „Zel-mot”, Warszawa (Polska)

Sprzęgło zwłaszcza do obrabiarek

1
Dziedzina techniki. Wynalazek dotyczy sprzęgieł wyposażonych w dodatkowy hamulec do hamowania części biernej sprzęgła po jego rozłączeniu, przeznaczonych zwłaszcza do obrabiarek a w szczególności dotyczy sprzęgieł tego typu, napędzanych za pomocą płynu pod ciśnieniem.

Stan techniki. W obrabiarkach, zwłaszcza w układach napędu posuwów a w szczególności w układach napędowych zawierających mechanizm krzyża maltańskiego pożądanym jest natychmiastowe zatrzymanie napędu w przypadku rozłączenia sprzęgła. W tym celu stosowane są sprzęgła cierne, w których jedna z części, bierna lub czynna, połączona jest z tarczą cierną, zaciskaną za pomocą cylindra pneumatycznego lub hydraulicznego między dwoma tarczami, związanymi z drugą częścią sprzęgła. Sprzęgła te spełniają w zasadzie prawidłowo swoje funkcje, jednakże wadą ich jest to, że przy odciążeniu tarcz zaciskających od tarczy czarnej sprzęgła nie w każdym przypadku następuje pełne wyłączenie sprzęgła. Wprawdzie przy rozłączeniu sprzęgła przenoszony przez nie moment obrotowy spada niemal do zera, jednakże w szeregu przypadków nie następuje pełne oderwanie tarczy czarnej od jednej z tarcz zaciskowych, w wyniku na przykład przywarcia tarczy czarnej do jednej z tarcz napędzanych, w związku z czym, zwłaszcza w przypadku małych oporów części biernej (napędzanej) sprzęgła, może być ona — chociażby przez krótki nawet okres czasu — nadal

2
obracana. Ponadto nawet w przypadku pełnego i natychmiastowego rozłączenia części biernej i czynnej sprzęgła, bezwładność części biernej i połączonych z nią mechanizmów powoduje dalszy, chociaż zanikający ich obrót. Jest to szczególnie niekorzystne w przypadku zastosowania sprzęgła do precyzyjnych układów sterowania obrabiarek i innych maszyn, a zwłaszcza w układach o przerywanym ruchu skokowym w szczególności połączonych z mechanizmem krzyża maltańskiego.

Znane jest wprawdzie z opisu świadectwa autorskiego ZSRR nr 475 479 rozwiązanie, w którym sprzęgło, połączone jest z hamulcem w taki sposób, że zwolnienie docisku siłownika dociskającego tarczę cierną połączoną z wałem biernym maszyny do powierzchni tarczy połączonej z elementem napędzającym przeciw naciskowi sprężyn powoduje pod działaniem tych sprężyn dociśnięcie tej samej tarczy czarnej do nieruchomej tarczy połączonej z kadłubem maszyny, co powoduje zahamowanie tej tarczy czarnej i połączonego z nim wału biernej maszyny, jednakże rozwiązanie to — jak wykazały prace doświadczalne — posiada wady, szczególnie dotkliwe przy współpracy tego rozwiązania z mechanizmem krzyża maltańskiego.

Podstawową wadą znanego rozwiązania jest zastosowanie jednej przesuwnej tarczy, zaopatrzonej z obu stron w elementy cierne, jako jednocześnie elementu sprzęgła i hamulca. Tarcza ta, połączona ze sterującym nią siłownikiem i sprężynami do-

ciskowymi w części centralnej, dla uzyskania pewnego jej docisku zarówno do tarczy hamulcowej jak i do tarczy napędzającej musi posiadać bardzo sztywną a zatem i ciężką konstrukcję, zwiększającą, bezwładność mas wirujących. Z drugiej strony w przypadku przenoszenia dużych elementów napędowych i hamowania — przy jednostronnym jedynie docisku do tarczy hamulca bądź tarczy napędzającej zmusza do nadania tarczy dużej średnicy dla pomieszczenia okładzin ciernych o odpowiedniej powierzchni, co z kolei zwiększa znacznie jej moment bezwładności i całkowitą bezwładność mas wirujących, co jest szczególnie niekorzystne przy współpracy tego rodzaju urządzenia z mechanizmem z krzyżem maltańskim, gdzie wymagane jest niemal natychmiastowe i płynne wyhamowanie mas wirujących; trudność uzyskania takiego szybkiego wyhamowania rośnie oczywiście wraz ze wzrostem bezwładności mas wirujących.

Dodatkową wadą, jaką wykazuje omawiane znane rozwiązanie jest to, że jakiegokolwiek zwichrowanie przesuwniej tarczy cierniej umożliwia pełny kontakt jej okładzin ciernych z współpracującymi tarczami napędzającą i zwłaszcza tarczą hamulca. Wiadomo jest, że pełny kontakt całej powierzchni elementów ciernych jest warunkiem właściwej pracy sprzęgła a w szczególności hamulca i brak tego kontaktu może uniemożliwić natychmiastowe zatrzymanie biernych elementów maszyny i w konsekwencji doprowadzić do uszkodzenia szczególnie wrażliwych elementów mechanizmu krzyża maltańskiego.

Zadaniem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wad znanego urządzenia i stworzenie sterowanego pneumatycznie sprzęgła i hamulca ciernego o niewielkich w stosunku do przenoszonych elementów wymiarach promieniowych — a zatem małym momencie bezwładności — w którym tarcze zaopatrzone w elementy cierne byłyby dostatecznie wiotkie i zaciskane zawsze pomiędzy dwoma elementami, co pozwoliłoby na pewne i natychmiastowe włączanie i hamowanie elementów biernych połączonych z tym sprzęgło — hamulcem.

Istota wynalazku. Dla zrealizowania zadania, sprzęgło według wynalazku stanowi zespół sprzęgła i hamulca sterowanych jednym wspólnym elementem sterującym. Obudowa sprzęgła osadzona korzystnie na wale czynnym połączona jest z tarczą cierną, swobodnie łożyskowaną na części biernej sprzęgła. Tarcza cierna sprzęgła zaopatrzona jest obustronnie w okładziny cierne i zaciskana może być pomiędzy sztywno osadzoną na części biernej, bierną tarczą zaciskową sprzęgła a tarczą zaciskową przesuwną osiowo na części biernej za pomocą połączonego z nią elementu sterującego. Element sterujący zaopatrzone jest ponadto w drugą tarczę zaciskową, która współpracując ze sztywno osadzoną na części biernej sprzęgła bierną tarczą zaciskową hamulca zaciskać może tarczą cierną hamulca, połączoną z jakimkolwiek nieruchomym elementem maszyny. W ten sposób osiowe przesunięcie elementu sterującego prowadzi albo do za-

ciśnięcia między tarczami dociskowymi tarczy cierniej sprzęgła i włączenia do ruchu części biernej sprzęgła i połączonych z nią mechanizmów albo też do zaciśnięcia między tarczami dociskowymi tarczy cierniej hamulca i w ten sposób do niemal natychmiastowego zatrzymania obrotów części biernej sprzęgła, przy czym oczywiście włączenie sprzęgła połączne jest z jednoczesnym zwolnieniem hamulca i odwrotnie — włączenie hamulca połączone jest z jednoczesnym wyłączeniem sprzęgła.

Dzięki temu, że tarcze cierne sprzęgła i hamulca zaciskane są zawsze albo między bierną tarczą sprzęgła a tarczą sprzęgłową elementu przesuwnego albo między tarczą hamulcową elementu przesuwnego, mogą być one wiotkie i osadzone osiowo-przesuwnie, co zapewnia prawidłową współpracę całkowitych powierzchni ciernych i w efekcie szybkie i pewne sprzęganie i — zwłaszcza — hamowanie, a ponadto, dzięki uzyskaniu obu stron tarcz ciernych do przenoszenia momentów sprzęgających bądź hamujących, ich wymiary promieniowe a zatem i moment bezwładności mogą być — przy tych samych przenoszonych momentach znacznie mniejsze niż w znanych rozwiązaniach.

Ruch elementu sterującego powodujący albo zwolnienie hamulca i włączenie sprzęgła albo wyłączenie sprzęgła i włączenie hamulca wywołany jest za pomocą siłownika napędzanego płynem pod ciśnieniem, a więc za pomocą siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego oraz działaniem sprężyn powrotnych.

Cylinder siłownika utworzony jest w ten znany sposób, że na współpracującej z hamulcem tarczy zaciskowej elementu sterującego wykonany jest pierścieniowy rowek, z którym współpracuje odpowiedni pierścieniowy występ na biernej tarczy zaciskowej hamulca, przy czym zewnętrzne powierzchnie cylindryczne rowka i występu uszczelnione są względem siebie, dzięki czemu tworzą zamkniętą przestrzeń do której można wprowadzić czynnik płynny (powietrze, gaz, ciecz itd.) pod ciśnieniem, co powoduje odsunięcie się obu tarcz zaciskowych od siebie i w wyniku zwolnienia hamulca a w dalszym ruchu dociśnięcie drugiej z tarcz zaciskowych elementu sterującego do tarczy cierniej sprzęgła i jej zaciśnięcie między tarczą zaciskową elementu sterującego a bierną tarczą zaciskową osadzoną sztywno na części biernej sprzęgła, co powoduje włączenie sprzęgła. Ruch powrotny elementu sterującego a w jego wyniku wyłączenie sprzęgła i włączenie hamulca uzyskuje się — po usunięciu czynnika płynnego z przestrzeni między tarczami zaciskowymi hamulca — pod wpływem sprężyn dociskających w znany sposób tarczę zaciskową elementu sterującego do tarczy zaciskowej hamulca za pośrednictwem specjalnych sworzni.

Sprzęgło — hamulec według wynalazku dzięki umożliwieniu pewnego włączania a w szczególności pewnego i szybkiego hamowania elementów biernych a także dzięki znacznemu zmniejszeniu — w stosunku do przenoszących takie same momenty znanych urządzeń — wymiarów promieniowych i momentów bezwładności nadaje się szczególnie

do współpracy z mechanizmami wymagającymi natychmiastowego hamowania przy włączeniu napędu, zwłaszcza zaś do współpracy z mechanizmami z krzyżem maltańskim.

Objaśnienie rysunków wynalazku. Wynalazek objaśniony jest bliżej na przykładzie wykonania przedstawionym na załączonym rysunku, pokazującym przekrój podłużny sprzęgła wzdłuż jego osi obrotu.

Objaśnienie przykładu wykonania wynalazku. Zgodnie z wynalazkiem obudowa 1 sprzęgła zamocowana jest na wale czynnym 2 połączonym z niepokazanym na rysunku silnikiem. We wnętrzu obudowy 1 zamocowane jest łożysko 3 w którym ułożyszona jest końcówka wału biernego 4. Obudowa 1 na swej zewnętrznej części posiada wyjęcia 5 zabierające zabieraki 6 tarczy czarnej 7 sprzęgła, zaopatrzonej z obu stron w okładziny czarne 8 i 9. Tarcza czarna 7 za pomocą łożyska 10 osadzona jest obrotowo na piaście 11 części biernej sprzęgła. Z piastą 11 jest sztywno związana bierna tarcza zaciskowa sprzęgła 28.

Z piastą 11 związana jest również sztywno bierna tarcza zaciskowa hamulca 12. Na piaście 11 części biernej sprzęgła osadzony jest osiowo-przesuwnie element sterujący 13 posiadający postać zbliżoną do tulei zaopatrzonej na obu czołach w tarczy zaciskowej 14 i 15, z których tarcza zaciskowa sprzęgła 14 współpracuje z tarczą czarną 7 sprzęgła a tarcza zaciskowa hamulca 15 współpracuje z tarczą czarną 16 hamulca, zamocowaną do któregośkolwiek nieruchomego elementu maszyny i posiadającą na obu czołach okładziny czarne 17 i 18.

W biernej tarczy zaciskowej hamulca 12 wykonany jest pierścieniowy występ 19, odpowiadający pierścieniowemu rowkowi 20 wykonanemu w tarczy zaciskowej hamulca 15 elementu sterującego 13. Zewnętrzne powierzchnie cylindryczne występu 19 i rowka 20 uszczelnione są za pomocą pierścienia gumowego 21. Również wewnętrzna powierzchnia elementu sterującego 13 w stosunku do zewnętrznej powierzchni piasty 11 części biernej sprzęgła uszczelniona jest za pomocą pierścienia gumowego 22. W ten sposób pomiędzy tarczami 12 i 15 tworzy się szczelnie odgraniczona przestrzeń K połączona kanałami 23 i 24 w części biernej sprzęgła i wale biernym 4 za źródłem czynnika roboczego, w opisywanym przykładzie ze źródłem sprężonego powietrza. Bierna tarcza zaciskowa hamulca 12 wyposażona jest ponadto w szereg sworzni 25, przeprowadzonych przez otwory w tarczy zaciskowej hamulca 15 elementu sterującego 13 i zakończonych gniazdami 26 stanowiących oparcie dla sprężyn 27 dociskających tarczę zaciskową hamulca 15 elementu sterującego 13 do biernej tarczy zaciskowej hamulca 12.

Działanie opisanego przykładu wykonania według wynalazku. Czynniki robocze pod ciśnieniem doprowadzone przewodami 23 i 24 do przestrzeni K powoduje odsunięcie tarczy zaciskowej hamulca 15 elementu sterującego 13 wbrew oporowi sprężyny 27 od biernej tarczy zaciskowej hamulca 12 a tym samym zwolnienie zacisku tarczy czarnej

hamulca 16 między tarczami zaciskowymi 12 i 15 i zwolnienie hamulca. Odsunięcie tarczy zaciskowej hamulca 15 od biernej tarczy zaciskowej hamulca 12 powoduje jednocześnie przesunięcie elementu sterującego 13 i dociśnięcie jego tarczy zaciskowej sprzęgła 14 do tarczy czarnej 7 sprzęgła i jej zaciśnięcie między tarczą zaciskową sprzęgła 28, co w konsekwencji powoduje włączenie sprzęgła i przeniesienie momentu obrotowego z wału czynnego 2 na wał bierny 4. Wyłączenie sprzęgła dokonuje się przez odprowadzenie kanałami 23 i 24 czynnika roboczego z przestrzeni K. Pod działaniem sprężyn 27 element sterujący 13 zostaje odciągnięty od tarczy czarnej 7 sprzęgła, wobec czego w wyniku zwolnienia zacisku tej tarczy czarnej 7 pomiędzy bierną tarczą zaciskową sprzęgła 28 a tarczą zaciskową sprzęgła 14 elementu sterującego 13 sprzęgło zostaje wyłączone. Jednocześnie dociśnięcie pod działaniem sprężyn 27 tarczy zaciskowej hamulca 15 do biernej tarczy zaciskowej hamulca 12 powoduje zaciśnięcie między tymi tarczami tarczy czarnej hamulca 16 i natychmiastowe zatrzymanie części biernej sprzęgła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sprzęgło czarne ze sterowaniem płynem pod ciśnieniem, zwłaszcza do obrabiarek posiadające: obudowę, połączoną z jednym z wałów układu napędowego, korzystnie z wałem czynnym (napędzającym), która połączona jest ze swobodnie łożyskowaną na drugim z wałów, korzystnie na wale biernym (napędzanym) tarczą czarną sprzęgła, osadzoną sztywnie na części biernej tarczy zaciskowej współpracującej z tarczą czarną sprzęgła nieruchomą, połączoną z nieruchomym elementem maszyny tarczą czarną hamulca, osadzoną sztywnie na części biernej tarczy zaciskowej hamulca oraz osadzony osiowo-przesuwnie na części biernej sprzęgła element sterujący, **znamiennie tym**, że element sterujący (13) zaopatrzonej jest z obu stron w tarczy zaciskowej (14) i (15) z których tarcza (14) współpracuje z tarczą czarną (7) sprzęgła i bierną tarczą zaciskową (28) sprzęgła a tarcza (15) współpracuje z tarczą czarną (16) hamulca i bierną tarczą zaciskową (12) hamulca, przy czym tarcze (12) i (28) i element sterujący (13) wraz z tarczami zaciskowymi (14) i (15) są względem siebie osadzone w sposób uniemożliwiający ich wzajemny obrót.

2. Sprzęgło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w tarczy zaciskowej (15) elementu sterującego (13) sprzęgła wykonany jest pierścieniowy rowek (20), którego zewnętrzna powierzchnia cylindryczna tworzy gładź cylindryczną z zewnętrzną powierzchnią cylindryczną pierścieniowego występu (19) wykonanego na biernej tarczy zaciskowej hamulca (12) i tworzą w ten sposób cylinder siłownika poruszanego płynem pod ciśnieniem.

3. Sprzęgło według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że bierna tarcza zaciskowa hamulca (12) posiada szereg sworzni (25) zakończonych gniazdami (26) stanowiącymi oparcie dla sprężyn (27) do biernej tarczy zaciskowej hamulca (12).

